

**EL TELÉFONO INTELIGENTE EN LA SALA DE CLASES COMO INNOVACIÓN:
PRÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS
EN UNA ESCUELA DE NIVEL SUPERIOR**

Disertación presentada al
Departamento de Estudios Graduados
Facultad de Educación
Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
como requisito parcial para
el Grado de Doctor en Educación con Especialidad en Currículo y Enseñanza
en la Subespecialidad de Tecnología del Aprendizaje

Por

Glendalí Delgado Rivera
©Derechos reservados, 2021

Disertación presentada como requisito parcial para obtener el grado de
Doctor en Educación

**EL TELÉFONO INTELIGENTE EN LA SALA DE CLASES COMO INNOVACIÓN:
PRÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS
EN UNA ESCUELA DE NIVEL SUPERIOR**

GLENDALÍ DELGADO RIVERA

(Maestría en Ciencias de la Información, Universidad de Puerto Rico, 2009)
(Bachillerato en Ciencias, Universidad de Puerto Rico, 2001)

Aprobada el 13 de abril del 2021 por el Comité de Disertación:

Lizzette M. Velázquez Rivera, (Ed.D.)
Directora Disertación

Carmen Pacheco Sepúlveda, (Ed.D.)
Miembro del Comité

Juan P. Vázquez Pérez, (Ph.D.)
Miembro del Comité

DEDICATORIA

A Dios por darme vida y salud para continuar superándome.

A mis padres, Norma y Neftalí, por su apoyo incondicional en todo momento y sus sacrificios para el logro de mis metas.

A mi hermana Anel por sus sabios consejos.

A mi esposo, Iván, por su paciencia y soporte en tiempos difíciles.

A mis hijos, Emily y Héctor Gabriel, pues son mi fuente de inspiración.

RECONOCIMIENTOS

Agradezco el apoyo de la profesora. Carmen Pacheco Sepúlveda, Ed.D., por aceptar ser parte del Comité de Disertación y proporcionar orientación en temas de tecnología del aprendizaje. Así también al profesor Juan P. Vázquez Pérez, Ph.D., por haber colaborado con sus conocimientos y sugerencias, especialmente en lo relacionado con investigación educativa.

Reconozco a mi directora del Comité de Disertación, la profesora Lizzette M. Velázquez Rivera, Ed.D., quien con su dedicación y amplio conocimiento en educación proporcionó sugerencias y aportaciones en todas las etapas. Gracias por su apoyo, tanto académico como emocional.

Por último, pero no menos importante, agradezco a mis colegas, los maestros de ciencias participantes, por compartir sus vivencias.

Muchas gracias a todos por su valioso tiempo, pues de una u otra forma han aportado para el logro de este sueño. Aportando, a su vez, al mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de nuestros estudiantes.

RESUMEN DE LA DISERTACIÓN

EL TELÉFONO INTELIGENTE EN LA SALA DE CLASES COMO INNOVACIÓN: PRÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN UNA ESCUELA DE NIVEL SUPERIOR

Glendalí Delgado Rivera

Directora de disertación: Lizzette M. Velázquez Rivera, Ed.D.

En Puerto Rico se han estado utilizando los teléfonos inteligentes como TAC en las escuelas de nivel superior. Ya que el maestro es el principal agente de cambio dentro del proceso de adopción como innovación dentro de las salas de clases se deben llevar a cabo investigaciones sobre este fenómeno y desde la experiencia del maestro.

Los propósitos de esta investigación cualitativa, con diseño de estudio de caso, en modalidad multicaso, eran: auscultar las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación; indagar en torno a la eficacia de su uso como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartían los maestros; profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando lo utilizaban como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza; categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilizó como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos; y construir un objeto virtual de aprendizaje (OVA) que contenía una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizó como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación.

La pregunta central de esta investigación era: ¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitaban que el teléfono inteligente fuera una innovación eficaz? Según los hallazgos de esta investigación, estas prácticas son las siguientes: análisis, asignaciones, búsqueda de Información, conceptualización, demostraciones, hojas de trabajo,

introducción de temas, juegos, laboratorio, lectura, observar con el microscopio, observar o captar imágenes, pensamiento de diseño, preguntas, presentación, proyecto, repaso, reponer material de la clase, resumen, simulaciones, trabajo de campo, ver o producir videos y videollamadas.

Se desarrolló *Redes sobre el Uso del Teléfono Inteligente en la Clase de Ciencia* (REDES UTICC). A través del enlace <http://bit.ly/redesuticc> se pueden recopilar, gestionar, difundir y preservar aquellas prácticas de enseñanza que se han realizado en los salones de clase. Así como las experiencias al respecto.

TABLA DE CONTENIDO

HOJA DE APROBACIÓN.....	i
DEDICATORIA.....	ii
RECONOCIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	iv
TABLA DE CONTENIDO.....	vi
LISTA DE TABLAS.....	Xii
LISTA DE FIGURAS.....	xiii
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN.....	1
Trasfondo.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Propósitos.....	4
Preguntas de investigación.....	5
Justificación.....	6
Definición de conceptos.....	11
CAPÍTULO II REVISIÓN DE LITERATURA.....	14
Introducción.....	14
Teorías del aprendizaje y el desarrollo de las tecnologías.....	15
Cognitivismo.....	15
Constructivismo.....	20
Conectivismo.....	24
Las TAC en el ámbito educativo.....	26
Evolución de las TAC: De lo análogo a lo digital.....	26

Difusión de Innovaciones.....	28
Estándares de la ISTE.....	35
Estudiantes.....	36
Maestros.....	37
Las TAC: tecnología móvil e Internet.....	39
Tecnologías móviles.....	40
Internet.....	42
El teléfono inteligente dentro de la sala de clases.....	43
¿Qué es el teléfono inteligente?.....	43
Multiplicidad de usos del teléfono inteligente en la sala de clases.....	44
Posturas respecto al uso del teléfono inteligente en la sala de clases.....	47
Sugerencias sobre qué hacer en la sala de clases con el teléfono inteligente.....	52
El teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias.....	55
Investigaciones.....	59
Investigaciones en el mundo.....	60
Situación en Puerto Rico.....	63
Departamento de Educación de Puerto Rico.....	63
Maestros.....	65
Resumen.....	67
CAPÍTULO III MÉTODO.....	69
Introducción.....	69
Metodología.....	70
Diseño de investigación.....	71

Selección de participantes.....	73
Participantes.....	73
Escenario.....	74
Procedimiento.....	75
Aspectos administrativos.....	75
Recopilación de información.....	76
Análisis de la información.....	80
Aspectos éticos.....	83
CAPÍTULO IV HALLAZGOS.....	85
Introducción.....	85
Descripción de los casos.....	87
Caso 1.....	87
Caso 2.....	88
Caso 3.....	88
Perfil conjunto de los casos.....	88
Prácticas de enseñanza incluyendo el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación: temas y conceptos específicos.....	90
Explicación de las prácticas incluyendo teléfono inteligente que utilizaba el caso 1.....	90
Frecuencia de uso.....	104
Criterios para su uso.....	107
Instrumentos para planificar y evidenciar.....	109
Eficacia en torno al uso.....	109
Explicación de las prácticas incluyendo teléfono inteligente que utilizaba el caso 2.....	115

Frecuencia de uso.....	122
Criterios para su uso.....	124
Instrumentos para planificar y evidenciar.....	125
Eficacia en torno al uso.....	126
Explicación de las prácticas incluyendo teléfono inteligente	
que utilizaba el caso 3.....	130
Frecuencia de uso.....	137
Criterios para su uso.....	139
Instrumentos para planificar y evidenciar.....	147
Eficacia en torno al uso.....	148
Experiencias de los maestros utilizando el teléfono inteligente como TAC de	
innovación para enseñar.....	152
Elementos negativos acerca de la experiencia.....	152
Apreciaciones del caso 1.....	152
Apreciaciones del caso 2.....	157
Apreciaciones del caso 3.....	158
Elementos positivos acerca de la experiencia.....	159
Apreciaciones del caso 1.....	160
Apreciaciones del caso 2.....	167
Apreciaciones del caso 3.....	170
Convergencias y divergencias entre los casos bajo estudio.....	180
Usos del teléfono inteligente como TAC de innovación.....	180
Instrumentos para planificar y evidenciar.....	181
Frecuencia de uso del teléfono inteligente en la sala de clases.....	182
Eficacia que tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación.....	186

Experiencias en torno a la eficacia.....	193
Experiencias negativas.....	194
Experiencias positivas.....	199
Contenido del OVA.....	206
Resumen.....	213
CAPÍTULO V CONCLUSIONES.....	216
Introducción.....	216
Conclusiones desde los hallazgos.....	218
Prácticas de enseñanza que utilizan maestros de ciencias: utilización del teléfono inteligente como TAC de innovación.....	218
Eficacia que tiene del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación: aplicaciones específicas.....	222
Utilización del teléfono inteligente como TAC de innovación en prácticas de enseñanza: experiencias de los maestros.....	223
Contenido del OVA.....	225
Prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR que facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz.....	228
Limitaciones de la investigación.....	229
Recomendaciones para el Departamento de Educación de Puerto Rico o cualquier otra institución que utilice el teléfono inteligente como TAC.....	230
Recomendaciones para los educadores.....	232
Líneas para investigaciones futuras.....	238
REFERENCIAS.....	240
APÉNDICES.....	271

A - Tabla de criterios con enfoque en el estudiante según teorías, modelos y estándares que se desprenden de la Revisión de Literatura.....	270
B - Tabla de criterios con enfoque en el maestro según teorías, modelos y estándares que se desprenden de la Revisión de Literatura.....	273
C - Directrices y disposiciones para radicar la solicitud de autorización para realizar investigaciones y sus fases relacionadas: La validación de instrumentos o pruebas piloto en el DEPR.....	282
D - Certificado del curso en línea del <i>CITI Program</i>	295
E - Carta de Presentación para el Director Escolar.....	297
F - Hoja de Consentimiento Informado para Maestros de Ciencias Participantes.....	301
G - Protocolo de Entrevistas Semiestructuradas.....	306
H - Planilla Guía para la Revisión de las Preguntas por Expertos.....	311
I - Registro de Observaciones.....	322
J - Registro de Anotaciones sobre Documentos.....	325
K - Relación entre preguntas de investigación y el modo de recolección de datos.....	329
L - Tabla de desarrollo de categorías	337
M - Tabla de convergencias y divergencias.....	339
N – Enlace y código QR del OVA <i>Redes Sobre el Uso del Teléfono Inteligente en la clase de Ciencia (REDES UTICC)</i>	348
RESUMEN BIOGRÁFICO DE LA AUTORA.....	350

LISTA DE TABLAS

<u>Tabla</u>	<u>Página</u>
1. Tabla de Comparación entre la sala de clases tradicional y la constructivista mientras los maestros llevan a cabo las prácticas de enseñanza haciendo uso del teléfono inteligente.....	31
2. Libro de códigos.....	116
3. Descripción del perfil de los participantes.....	129

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Página</u>
1. Categorización del adoptante a base de la innovación.....	47
2. Dos ejemplos de teléfonos inteligentes.....	62
3. Diseño gráfico del estudio de caso.....	102

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Trasfondo

La tecnología de vanguardia ha transformado no solo el entorno, sino el sistema educativo del País. Dentro de esta tecnología, el teléfono inteligente “puede considerarse como una computadora de mano integrada dentro de un teléfono móvil” (Hosch, 2019). El caso del uso de esta tecnología en la sala de clases¹ alcanza a los maestros², quienes son uno de los principales agentes de cambio (Kennedy, 1987). En efecto, son los maestros quienes desarrollan las prácticas de enseñanza y toman decisiones sobre cómo y cuándo integrar el teléfono inteligente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2013):

Hay cada vez más datos que indican que los omnipresentes dispositivos móviles, en particular los teléfonos móviles [...] son utilizados por educandos y docentes de todo el mundo para acceder a información, simplificar la administración y facilitar el aprendizaje de una forma nueva e innovadora. (p. 5)

En este estudio se auscultaron las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al teléfono inteligente como tecnología del aprendizaje y el conocimiento (TAC) e innovación, y se indagó en torno a su eficacia desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos que imparten los maestros. Como resultado, se construyó un objeto virtual de aprendizaje (OVA) que contiene una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utiliza el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la³

¹ Cualquier espacio en donde se lleve a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje formal.

² Personal docente escolar capacitado para dirigir el proceso de enseñanza-aprendizaje (Freire, 2004, p. 47) de los estudiantes de acuerdo con lo establecido por el sistema de educación pública (Ley 149, Orgánica del Departamento de Educación Pública de Puerto Rico, 1999).

³ En un principio se pensaba que participarían cuatro maestros, pero uno de los participantes no estuvo disponible. A pesar de esto, se pudo llegar al punto de saturación de la información recolectada con tres participantes.

investigación. Un OVA es un conjunto de recursos reutilizables en formato digital. Estos recursos se desarrollan con propósitos educativos y se componen internamente de contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización, entre otros (Fundación para la Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+I, 2017).

El análisis de estos casos servirá de base para que otros maestros de ciencias puedan transformar sus prácticas de enseñanza, desde las prácticas ya utilizadas con evidencia de resultados significativos identificados por los maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, participantes. Así también, desde los hallazgos de este estudio se ayudará al desarrollo de prácticas didácticas en las que se integre el teléfono inteligente como TAC de innovación, que puedan enriquecer y/o transformar el currículo de ciencias de escuelas de nivel superior. Además, se aportará al conocimiento de la Tecnología del Aprendizaje como disciplina pedagógica, cuando se integra el teléfono inteligente en la sala de clases.

Planteamiento del problema

Dentro de su ambiente laboral la investigadora pudo observar, de forma participativa y no participativa, el fenómeno del aumento de maestros intentando utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases de escuela de nivel superior. Sin embargo, al analizar los documentos de política educativa del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) se observaron contradicciones en torno a su uso. Por ejemplo, en el modelo PK-16 (Puerto Rico. Departamento de Educación, 2014-2015, p. 3), se contempla la integración de tecnologías como medio para aprender. A pesar de esto, el teléfono inteligente y otros instrumentos tecnológicos están prohibidos mediante el *Reglamento general de estudiantes del sistema de educación pública de Puerto Rico* (2004):

Se prohibirá el uso de teléfonos celulares, juegos electrónicos, radios portátiles, reproductor de música, tocacintas, “keyboards”, teclado y equipo que no sea utilizado como parte de la clase de música u otra materia o cualquier otro de similar naturaleza – incurrirá en violación de esta falta todo aquel estudiante que haga uso de los artefactos en el salón de clases o que afecte el ambiente en los predios escolares. (p. 63)

De igual forma, en julio de 2011, el Secretario de Educación de turno, Jesús M. Rivera Sánchez, reiteró su prohibición a través del comunicado *Uso y Manejo de Teléfonos celulares en las*

áreas de trabajo que establecía que “el uso del celular, durante el transcurso de una clase, no puede ser permitido, ya que interrumpe el proceso pedagógico. Esta prohibición se aplica tanto al maestro, como a los estudiantes” (p. 1). Lo que antes se expuso discrepa con lo que Freire (2004) propuso sobre cómo los maestros deben promover un proceso de enseñanza-aprendizaje democrático (p. 27), a través del cual el estudiante pueda ser el arquitecto de su propio proceso de aprendizaje, para evitar los posibles efectos de las brechas generacionales y que el aprendizaje se quede estancado (Brown et al., 2011). Así también, Cataldi et al. (2012) presentaron que los teléfonos inteligentes permiten que el contenido se organice en unidades pequeñas, con información completa y autocontenida. Según se desprende de la investigación que estos autores realizaron, esto permite que se incorporen a los entornos personalizados de aprendizaje, los cuales sirven de ayuda para que el estudiante tenga control y autogestión del aprendizaje (p. 1).

Otra discrepancia que observó la investigadora, a través de conversaciones informales, es que hay diferentes puntos de vista con respecto a este fenómeno en maestros de ciencias de escuela de nivel superior. Así también, desde los resultados y hallazgos de diversos estudios que se han llevado a cabo en relación con el uso del teléfono inteligente y sus prácticas de enseñanza en la sala de clases, se observaron tanto impactos positivos como negativos. Entre ellos, Chiappe y Romero (2018, p. 470) encontraron que el 48% de los estudiantes indicaron que los teléfonos inteligentes pueden ser un factor que los distraía de su aprendizaje. Sin embargo, en este mismo estudio, se evidenció que un 64% lo usaban para aprender o repasar. Específicamente en la sala de clases de ciencias, Martínez Pérez (2015, p. 345) evidenció desde las conclusiones de su estudio que el teléfono inteligente podía ser utilizado para obtener con precisión el valor de la aceleración de la gravedad como se haría con un péndulo simple. De igual forma, Chávez Márquez y Gutiérrez Diez (2016, p. 10), como resultado de su investigación, encontraron que el uso de las redes sociales en los teléfonos inteligentes durante el aprendizaje de ciencias facilitaba el aprendizaje. Esto coincide con, Bogoña Gros y Forés

Miravalles (2013, p. 41), quienes identificaron que los estudiantes expresaron que el teléfono inteligente les motivaba y que debía aumentarse su uso en la sala de clases de escuela de nivel secundario. Contrario a esto, en otros estudios se identificaron aspectos negativos, como en el estudio de Anshari et al. (2017, p. 3,073) en el que evidenciaron la distracción, la dependencia, la falta de habilidades prácticas y la reducción de la calidad de las interacciones cara a cara como factores negativos del uso de los teléfonos inteligentes en la sala de clases.

Debido a estas contradicciones, el maestro de escuela de nivel superior puede sentirse perdido e influenciar de forma negativa en los estudiantes, tanto en el aspecto académico como en el aspecto emocional (Chiara Conidi, 2014). Por lo tanto, ante la variedad de evidencia hacia impactos negativos y positivos del uso del teléfono inteligente en la sala de clases, no se debe parcializar, sino, investigar cada caso en su contexto.

Propósitos

En esta investigación cualitativa, con diseño de estudio de caso y modalidad multicaso, se:

- auscultó las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación;
- indagó en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartían los maestros;
- profundizó en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza;
- categorizó las prácticas de enseñanza en las que se utilizó el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos; y
- construyó un OVA que contenía una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizó el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación.

Preguntas de investigación

Dado que en la investigación se utilizaron métodos cualitativos a través de un diseño de estudio de caso, en modalidad multicaso, Creswell y Guetterman (2019, p. 60) recomendaron que, para este tipo de estudios, se utilice una pregunta central de investigación seguida de preguntas específicas. Estas deben facilitar la recopilación de información acerca de todas las áreas o aspectos que componen la pregunta central. Así pues, la pregunta central de este estudio es:

¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitaban que el teléfono inteligente fuera una innovación eficaz?

En consecuencia, a partir de la pregunta central de investigación, se presentan las preguntas específicas, a saber:

- ¿Qué prácticas de enseñanza utilizaban maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluían el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?;
- ¿Qué eficacia tenía el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartían los maestros?
- ¿Cómo eran las experiencias de los maestros cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?
- ¿Cómo se categorizaban las prácticas de enseñanza en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?
- ¿Qué contenidos se necesitaban para construir un OVA que contuviera una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?

Justificación

Para justificar el estudio del uso del teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias de una escuela de nivel superior, se expusieron cuatro argumentos:

- Había necesidad de estudiar si el uso del teléfono inteligente en la sala de clases era una ayuda o afectaba el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a las contradicciones que existen con respecto a esto.
- La mayoría de las investigaciones respecto al tema de los teléfonos inteligentes se habían realizado en ambientes universitarios, por lo que había falta de investigación en las salas de clases de escuelas de nivel superior.
- A pesar de que existía un marco teórico que sustentaba el teléfono inteligente como innovación educativa, se observó poca investigación en Puerto Rico sobre el teléfono inteligente como TAC de innovación.
- La aplicabilidad del teléfono inteligente en la sala de clases había sido ampliamente puesta a prueba en otros países y, por lo tanto, había que estudiarlo en las salas de clases en Puerto Rico.

Como primer argumento, existían contradicciones en cuanto a si el uso del teléfono inteligente en la sala de clases era positivo o afectaba el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que era necesario estudiar su uso en las escuelas de Puerto Rico. Recurrir al uso del teléfono inteligente en la sala de clases había tomado gran importancia, pues ya en 2016, como se planteó en *Pew Research Center* (2017), más de la mitad de los estudiantes de escuela de nivel superior en Estados Unidos decían tener un teléfono inteligente. Además, la investigadora observó que su presencia era notable en la enseñanza en el nivel superior.

Ante esta realidad, el teléfono inteligente podía incidir en los procesos pedagógicos. En el caso de Puerto Rico y a pesar de la prohibición por la política del Departamento de Educación de Puerto Rico (2004, p. 63), estos ya se están utilizando en muchas salas de clases. Más allá de la observación previa de la investigadora, hay toda una amalgama de investigaciones en las

que se afirma esto. Por ejemplo, a través de un estudio llevado a cabo en un distrito escolar en el estado de Kentucky, Thomas y Muñoz (2016, p. 19) evidenciaron que el 73.8% de los estudiantes de escuela de nivel superior utilizan el teléfono inteligente en la sala de clases como apoyo al proceso de aprendizaje. A su vez, Camiletti et al. (2018, p. 77) en Argentina, presentaron, incluso, diferentes niveles para clasificar el uso de los teléfonos inteligentes para el aprendizaje en la sala de clases de escuela de nivel secundario. Sin embargo, en conclusiones de otros estudios se presentaron tanto aspectos positivos como negativos.

Entre los estudios con aspectos negativos se encuentra, Cruz Muñoz (2017, p. 7) quien estudió el uso inadecuado del teléfono inteligente dentro de la sala de clases de estudiantes entre 11 y 17 años de edad en Colombia, quien afirmó desde sus conclusiones que este puede causar bajo rendimiento escolar (p. 62). Además, según se ha demostrado en diversos estudios (Argueta Hernández et al., 2017; Bartholomew & Reeve, 2018; Loredó et al., 2018), este recurso tecnológico puede afectar el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando se utiliza con propósitos no académicos. Por ejemplo, desde las conclusiones del estudio de Oliva (2014, p. 59) se desprende que el teléfono inteligente puede afectar al estudiante a través de la distracción durante el periodo de clases.

A pesar de que no todos los estudios favorecen el uso del teléfono inteligente en la sala de clases (Silva Calpa & Martínez Delgado, 2017, p. 12), hay una considerable cantidad de estudios en los que se evidencian sus ventajas (Anshari et al., 2017; Gowthami & VenkataKrishnaKumar, 2016; Busulwa & Bbuye, 2018). Por ejemplo, para Burbules (2014) los teléfonos inteligentes como entornos virtuales de aprendizaje deben entenderse como “lugares de aprendizaje por inmersión en los cuales la creatividad, la solución de problemas, la comunicación, la colaboración, la experimentación, y la investigación capturan la atención de los participantes” (p. 4). Así también, Bijlsma et al. (2019, p. 217) estudiaron en los Países Bajos el uso de los teléfonos inteligentes en la sala de clases para la retroalimentación de los estudiantes de escuela de nivel secundario con sus maestros. Mediante este estudio, los

investigadores pudieron confirmar su hipótesis de que, al utilizar los comentarios de los alumnos asistidos por teléfono inteligente, los maestros lograron mejorar sus lecciones.

Es, pues, importante estudiar si las prácticas de enseñanza de ciencias del DEPR se acoplan a las nuevas TAC, ya que el uso constructivo, oportuno y adecuado de estas en las escuelas supone una serie de ventajas (Silva Calpa & Martínez Delgado, 2017, p. 12). Más aún cuando en la propia Ley 85: Ley de Reforma Educativa de Puerto Rico del 29 de marzo de 2018, en la exposición de motivos, el Gobierno aceptó que se está en incumplimiento en cuanto a atender las necesidades tecnológicas actuales de los estudiantes; esto a pesar de que el DEPR es la agencia gubernamental con mayor presupuesto (Puerto Rico. Administración de Asuntos Federales, 2019). Lo cual aporta a aumentar la brecha digital y de oportunidades educativas entre los estudiantes de Puerto Rico y los de otras jurisdicciones de Estados Unidos. Respecto a este asunto, Brown et al. (2011), demostraron que la probabilidad de que los estudiantes pertenecientes a minorías accedan al Internet utilizando sus teléfonos inteligentes, era significativamente mayor que la de los pertenecientes a otras categorías sociales, pero si estos no cuentan con las tecnologías necesarias para que esto suceda, la brecha se mantiene.

Por lo tanto, y como respuesta a este primer argumento, se debía auscultar sobre las prácticas de enseñanza según las experiencias de los maestros de ciencias de esta escuela de nivel superior, que la investigadora observó previamente, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación. Esto ante el reto que enfrentaban de reforzar su uso adecuado a través de prácticas de enseñanza que integraran el uso del teléfono inteligente de forma que aportara al aprendizaje y el conocimiento de los estudiantes (Silva Calpa & Martínez Delgado, 2017, p. 12).

Así pues, a través de la presente investigación, se analizó si el teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias estaba siendo realmente efectivo desde el punto de vista de la experiencia del maestro de escuela de nivel superior. De forma que, se puedan tomar decisiones sobre si estos se deben continuar utilizando y abogar por que se eliminen las

prohibiciones desde una enmienda al *Reglamento general de estudiantes del sistema de educación pública de Puerto Rico* (Puerto Rico. Departamento de Educación, 2004), o, por el contrario, los maestros deben atenerse a su prohibición. Por tanto, era necesario profundizar en torno a las experiencias de estos maestros de ciencias de una escuela de nivel superior cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza.

Como segundo argumento, al realizar una revisión de literatura preliminar de investigaciones acerca de los usos del *Smartphone*⁴ o teléfono inteligente como TAC de innovación, la investigadora pudo percatarse de que la mayoría de ellas se habían realizado en torno a los ambientes universitarios, dejándose rezagado otros niveles de enseñanza, como en las escuelas de nivel superior. Entre éstos, Cruz Barragán y Barragán López (2017), expusieron la percepción y el uso educativo que una muestra de estudiantes de la Universidad de la Sierra Sur en México tenía sobre el teléfono inteligente. Por otro lado, en Colombia, Rodríguez Espinosa et al. (2017) realizaron un estudio en el cual analizaron el uso de los teléfonos inteligentes para el aprendizaje por estudiantes universitarios. Desde las conclusiones de su investigación indicaron que en el nivel socioeconómico alto los hombres universitarios utilizaban más los teléfonos inteligentes como instrumento académico y un 86% lo utilizaban para aprender. Así también, Fondevilla-Gascón et al. (2019) realizaron un estudio sobre los pros y los contras de los usos de la aplicación del teléfono inteligente *WhatsApp* en el estudiante universitario español.

Los estudios que se citaron son solo ejemplos de la basta cantidad de investigaciones realizadas en el nivel universitario, contrario a lo que ocurría en las escuelas de nivel secundario. Esta disparidad puede deberse a lo que reflejan las estadísticas del *Pew Research Center* (2017) a través de las cuales se evidenció que un 89% de las personas que se

⁴ Se utilizará el término en español, teléfono inteligente, para referirse al *Smartphone*.

encuentran en Estados Unidos que cursaban estudios universitarios tenían un teléfono inteligente, mientras que solo un 69% de los participantes de escuela de nivel superior dijo que lo tenían. Era por lo tanto relevante indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios del nivel superior. De esta forma se puede aportar al acervo de conocimiento y mejorar las prácticas de enseñanza actuales para estos estudiantes en un nivel de enseñanza tan importante. Puesto que, se pudo demostrar que la calidad de la educación en las escuelas de nivel superior influía en la admisión en el nivel universitario (Berkowitz & Hoekstra, 2011).

Como tercer argumento, el teléfono inteligente como TAC de innovación, enmarcado en la Teoría de Difusión de Innovaciones de Rogers (1983), tiene características o atributos útiles en diversos escenarios, incluyendo la sala de clases. En *Diffusion of innovations*, Rogers (1983) enumeró cinco características diseñadas para ser tan mutuamente exclusivas y relevantes universalmente como fuera posible. A saber:

(a) ventaja relativa, es el grado en el cual una innovación se percibe como mejor que la idea que reemplaza; (b) compatibilidad, es el grado en que una innovación se percibe como consistente con los valores existentes, las experiencias pasadas y las necesidades de los adoptantes; (c) complejidad, es el grado en que una innovación se percibe como relativamente difícil de entender y usar (d) capacidad de prueba, es el grado en que una innovación puede ser experimentada sobre una base limitada y (e) visibilidad es el grado en que los resultados de una innovación son visibles para los demás. (p. 211)

Rogers (1983, p. 211) indicó que la facilidad o dificultad de introducción de las ideas innovadoras dependía básicamente de la naturaleza del producto y que lo aceptarían los usuarios, lo cual se podía percibir por el maestro a cargo. Por tal razón, y por la visible presencia de los teléfonos inteligentes en las escuelas de nivel superior, era necesario analizar esta tecnología como una innovación y desde el punto de vista del maestro de ciencias de escuela de nivel superior. Para tales fines, se utilizaron criterios como los propuestos por Rogers (1983), ya que en la investigación que se llevó a cabo el teléfono inteligente como TAC de innovación no se refiere a una herramienta tecnológica en sí, sino como sinónimo de innovación pedagógica. En este sentido, Carbonell Sebarroja (2005, p. 11) definió la innovación

educativa como “un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes”. Así pues, no se analizó el teléfono inteligente como un equipo tecnológico, sino como lo que este representa dentro de la sala de clases desde la experiencia del maestro de ciencias de escuela de nivel superior, como una TAC de innovación dentro del proceso de implantación de las prácticas de enseñanza.

Como cuarto argumento, en diversos estudios se demostró la aplicabilidad del teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias. Por ejemplo, algunas prácticas de enseñanza innovadoras que utilizan el teléfono inteligente, como la realidad aumentada, se han aplicado en la sala de clases de ciencias para un proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en la interactividad, perspectiva creadora y en el aprendizaje (Nielsen et al., 2016, p. 174) Estudios como el de esta investigación, sirven de base para el diseño de prácticas de enseñanza que permitan la integración del teléfono inteligente en la sala de clases de forma efectiva. De forma que, los hallazgos, análisis y sugerencias que se obtuvieron a través de este sirven para aportar a la Tecnología del Aprendizaje como disciplina pedagógica. Para tales fines se categorizaron las prácticas de enseñanza en las que se utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos de las ciencias. A su vez, se construyó una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizó el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación.

Definición de conceptos

- **innovación:** conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes (Carbonell Sebarroja, 2005, p. 11). Por su naturaleza, el teléfono inteligente es una tecnología para facilitar la información y la comunicación, sin embargo,

como innovación educativa se entiende que es utilizada como tecnología del aprendizaje y del conocimiento (TAC).

- **nivel superior:** Etapa escolar en la cual: (a) se atienden los intereses ocupacionales ya definidos por el estudiante; (b) se destaca la adquisición de conocimientos en áreas específicas; (c) se presta atención particular a fortalecer los valores propios para el ejercicio de una vida sana, fructífera y productiva dentro de una sociedad democrática; y (d) se estimula la participación activa y el ejercicio de sus responsabilidades cívicas. Este nivel atiende estudiantes de entre los 13 y 18 años aproximadamente (Ley 149, Orgánica del Departamento de Educación Pública de Puerto Rico, 1999).
- **objeto virtual de aprendizaje (OVA):** Conjunto de recursos reutilizables en formato digital que se desarrollan con propósitos educativos y se componen internamente de contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización, entre otros (Fundación para la Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+I, 2017).
- **prácticas de enseñanza:** Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de mejorar el aprendizaje (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013)
- **tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC):** “La adecuada aplicación de las TICs [tecnologías de la información y la comunicación] en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza” (Santos, 2019). El aprendizaje o construcción de conocimientos significativos ocurre cuando lo que se aprende sirve, se utiliza y es valorado por el estudiante como algo de primordial importancia (Velázquez Rivera & Figarella García, 2018, p. 11).
- **teléfono inteligente:** En inglés se le llama *Smartphone* o *smart phone*. Es un teléfono móvil con una pantalla de visualización (generalmente una pantalla de cristal líquido), programas

integrados de gestión de información personal (como un calendario electrónico y una libreta de direcciones) que normalmente se encuentran en un asistente digital personal y un sistema operativo que permite la instalación de otro *software* para navegar por la Web, correo electrónico, música, video y otras aplicaciones. Un teléfono inteligente puede considerarse como una computadora de mano integrada dentro de un teléfono móvil (Hosch, 2019).

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

Introducción

En este Capítulo II se presentará literatura que sirvió como apoyo para el estudio que se llevó a cabo. A través de este estudio se investigó, como pregunta central, ¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz? Con los propósitos de: a) auscultar las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación; b) indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartían los maestros; c) profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza; d) categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos; y e) construir un OVA que contuviera una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación.

Dentro de la literatura que se consultó sobre el tema de innovaciones con tecnología, se enfocará en el teléfono inteligente y su uso dentro de la sala de clases. Se discutirán las teorías del aprendizaje que más se relacionan con el desarrollo de las tecnologías en la sala de clases. Entre estas se discutirán las siguientes: Cognitivismo, Constructivismo, Conectivismo y la Difusión de Innovaciones. Además, se discutirá cómo habían evolucionado las TAC en el proceso de aprendizaje y las fases que se requerían para que la integración de la tecnología ocurriera. A su vez, se discutirán los estándares de la *International Society for Technology in Education* (ISTE) tanto de estudiantes como de maestros. Se mencionarán y describirán algunas de las TAC que se estaban utilizando en la sala de clases y específicamente en la sala

de clases de ciencias. Luego, se discutirán aspectos específicos del teléfono inteligente en la sala de clases, como lo son, sus usos para el aprendizaje, posturas respecto a su uso y sugerencias sobre qué hacer con este recurso. Se presentarán algunas investigaciones llevadas a cabo a nivel mundial y en Puerto Rico, y sus hallazgos con respecto al uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Finalmente se discutirá la situación sobre este fenómeno en Puerto Rico, en cuanto al DEPR y los maestros.

Teorías del aprendizaje y el desarrollo de las tecnologías en la sala de clases

El desarrollo de la tecnología educativa ha ido evolucionando a la par de las teorías del aprendizaje. Estas teorías son marcos de referencia que facilitan el análisis y reflexión sobre la práctica pasada y futura. Las mismas proveen instrumentos de estudio sobre cómo se enseña y cómo se aprende, para poder articular las respuestas a las preguntas de investigación de forma coherente (Coll et al., 2007, p. 9).

Entre las teorías que explican originalmente el proceso de enseñanza-aprendizaje, se encuentra la corriente conductista. Skinner, uno de los teóricos conductistas de mayor renombre, sugirió que las técnicas de condicionamiento operante que utilizaba en ratas y palomas podían ser utilizadas en el aprendizaje para humanos, desarrollando, para tales fines, su máquina de aprendizaje en el año 1957 (Skinner, 1958). Este enfoque es considerado uno técnico-empírico. En esta corriente, las TAC se veían desde un punto de vista instrumental y prescriptivo con una concepción positivista (Correa Piñero, 1990, p. 33).

Luego de la corriente conductista, debido a lo limitado de su análisis basado principalmente en el comportamiento de animales, se dio paso a otras teorías enfocadas más en el aprendizaje humano. Entre estas, se discutirán a continuación el Cognitivismo, el Constructivismo y el Conectivismo.

Cognitivismo

La corriente cognitivista surgió del momento de inflexión de 1956 en el cual Miller formuló una hipótesis sobre la cantidad de unidades de información que el ser humano tiene la capacidad de canalizar (Doorey, 2019). Mientras que el conductismo estipula que el

aprendizaje se produce a través de un proceso de respuestas a estímulo, ignorando los procesos que se llevan a cabo en el interior de la mente (Mergel, 1998), el Cognitivismo toma en cuenta los procesos internos. En el Cognitivismo, el estudiante es un participante activo y no un mero recipiente de estímulos exteriores. La cognición se refiere a las formas en las cuales se desarrolla el conocimiento: percibir, reconocer, recordar, imaginar, conceptualizar, juzgar y razonar (Genovard Roselló et al., 1983, p. 26), todos estos procesos llevados a cabo en la mente.

Por lo tanto, para el Cognitivismo, el maestro debe crear entornos que fomenten que el estudiante sea capaz de manipular la información para que pueda convertirse en conocimiento. En otras palabras, debe poder captar la atención de los estudiantes, de forma que le sirva de apoyo en su proceso de organización y desarrollo de conexiones entre ideas y conceptos (Fisher et al., 2014, p. 3). Para tales fines, el maestro puede hacer uso de la tecnología desde un punto de vista cognitivo, eso significa que esta se utilizará dentro de la sala de clases para simular los procesos que lleva a cabo el ser humano a través del pensamiento (Universidad Internacional de Valencia, 2017), o apoyar al estudiante en los procesos que implica el aprendizaje a nivel del cerebro.

Este tipo de uso de la tecnología se basa en los sistemas de autoaprendizaje, ya que, al igual que en los procesos cognitivos, a través de la tecnología el estudiante puede recopilar la información que necesite y luego transformarla. Incluso, le puede ser de ayuda en la toma de decisiones difíciles, ya que, a través de la tecnología, el estudiante puede solucionar problemas muy complicados. Además, puede ser utilizado como una extensión de la memoria, como una memoria transactiva (Cartagena, 2016, p. 6). A través de esta memoria transactiva el proceso cognitivo de codificación, almacenamiento, recuperación y comunicación de información se realizan en un lugar externo al estudiante (Hollingshead, 2001, p. 1080), como lo es el teléfono inteligente. Hay ciertas cualidades que podemos identificar al considerar el teléfono inteligente, cuando lo vemos desde un punto de vista cognitivo. Entre estas se encuentran las siguientes (Logicalis, 2017):

Interactividad. Es la medida en la cual una tecnología responde a las acciones de los usuarios (Liu & Shrum, 2002, p. 54). Entre las funciones y/o aplicaciones del teléfono inteligente dentro de la sala de clases que han sido identificadas como interactivas se encuentran: la geolocalización (Fombona Cadavieco, 2014, pp. 778-779), la realidad aumentada (Carballal, 2015, p. 38) y los videos interactivos (Domínguez-Noriega et al., 2013, p. 4).

Adaptación. La tecnología debe poder ajustarse a la necesidad del estudiante para lograr el aprendizaje cognitivo. El teléfono inteligente brinda la oportunidad de que el estudiante cree significado individual (Bannan et al. 2010, p. 14). Por lo cual, para que el maestro utilice el teléfono inteligente desde un punto de vista cognitivo, este debe tomar en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes, y dirigir su uso para que cada uno pueda aprovechar al máximo sus beneficios.

Iteración. La tecnología, desde el punto de vista cognitivo, debe ser capaz de actualizarse, de forma que se puedan alcanzar la exactitud y fiabilidad necesarias para lograr el aprendizaje cognitivo en el estudiante. El acceso a Internet permite que los teléfonos inteligentes estén actualizados en todo momento.

Como parte de la corriente cognitiva, Piaget (1964) postuló la Teoría de Desarrollo Cognitivo, la cual nos dice que el conocimiento es un proceso espontáneo, ligado a todo el proceso de embriogénesis. Entendiéndose por embriogénesis tanto el desarrollo del cuerpo, como el desarrollo del sistema nervioso y de las funciones mentales (Piaget, 1964, p. 176). Estableció Piaget (1964) las etapas de desarrollo de las estructuras operacionales. Dentro de estas estableció que los estudiantes pertenecientes a las escuelas de nivel superior, que tienen entre 13 a 18 años (Ley 149, Orgánica del Departamento de Educación Pública de Puerto Rico, 1999), se encuentran en la cuarta y última etapa de estructuras operacionales. En esta etapa el estudiante puede razonar sobre hipótesis, y no solo sobre objetos. También construye operaciones de lógica proposicional, y no simplemente operaciones de clases, relaciones, y números. Además, alcanza nuevas estructuras combinatorias y más complicadas (Piaget, 1964, pp. 177-178).

Dentro de la corriente cognitiva, Bruner (1997) postuló la Teoría de Aprendizaje por Descubrimiento, a través de la cual estableció, entre otras cosas, que el desafío durante el proceso de aprendizaje es situar el conocimiento en el contexto vivo que ofrece el problema que se presenta. Y ese contexto vivo, en lo que concierne a la educación, es la sala de clases de escuela situada en una cultura más amplia. Según Bruner (1997, p. 25) ahí es donde, al menos en las culturas avanzadas, los maestros y los alumnos se unen para producir ese intercambio crucial al cual él llama educación.

Además, ese aprendizaje, como propuso Bandura (1989, p. 3) a través de su Teoría Cognitiva del Aprendizaje Social, es un proceso bidireccional en el cual existe una causalidad recíproca entre el comportamiento, la cognición y otros factores personales, así como las influencias ambientales. Todos estos factores operan como determinantes interactuantes que se influyen mutuamente. Uno de los aspectos del ambiente que interactúan en esta relación bidireccional es la tecnología, como es el teléfono inteligente. Dijo Bandura (1989, p. 5) que son los cambios sociales y tecnológicos los que alteran, a menudo en gran medida, los diferentes eventos de la vida que se hacen hábitos dentro de la sociedad, y a su vez lo social puede cambiar el comportamiento y el aspecto cognitivo. Bandura (1989) mostró cómo la autorregulación va creando las ideas y características individuales que padres, educadores y demás miembros de la sociedad deben tomar en cuenta y respetar. El uso del teléfono inteligente como TAC de innovación dentro de la sala de clases pudiera entonces influir en diferentes aspectos de los componentes de los procesos que allí se llevan a cabo, tanto formal, como informalmente.

Ya que el cognitivismo busca obtener aprendizaje a través de la memorización y recuperación de información, esta teoría puede aplicarse al realizar prácticas de enseñanza dirigidas a la memorización o lectura de textos, en las cuales se utilice el teléfono inteligente (Martín Herrera, 2012, p. 39). Además, según Kirschner et al. (2009, pp. 38-39) evidencian, los trabajos en grupos ayudan a desarrollar mejor las prácticas de enseñanza de mayor complejidad y carga cognitiva. Por lo cual hay que tomar esto en consideración a la hora de utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases. Si la práctica de enseñanza no tiene mucha

carga cognitiva, se puede utilizar el teléfono inteligente de forma individual. Mientras que, si es una de carga cognitiva compleja, el maestro puede organizar a los estudiantes para que trabajen en grupos con el teléfono inteligente.

Para poder identificar la complejidad de la carga cognitiva de la práctica docente a implementar en la sala de clases se pueden utilizar de guía las habilidades cognitivas dentro de la Taxonomía de Bloom (Vargas Mendoza et. al., 2013, p. 31). Para tales fines, dentro de esta investigación se utilizaron aquellas revisadas por Krathwohl (2002, pp. 213-215), quien, en lugar de presentar la taxonomía en una sola dimensión como Bloom, la presentó en dos dimensiones. Estas dimensiones son: (a) la dimensión del conocimiento y (b) la dimensión del proceso cognitivo. Dentro de estas dimensiones las habilidades son organizadas en categorías por orden jerárquico de complejidad cognitiva. Así pues, la dimensión del conocimiento consta de las categorías de conocimiento factual, conocimiento conceptual, conocimiento procedimental y conocimiento metacognitivo (p. 213). Mientras que la dimensión del proceso cognitivo consta de las categorías de recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear (p. 215).

Así pues, a base de la literatura que se revisó se analizó si en los casos estudiados en esta investigación los maestros utilizaban el teléfono inteligente en la sala de clases desde el punto de vista del Cognitivismo utilizando los siguientes criterios:

- El estudiante es un participante activo dentro del proceso de aprendizaje (Genovard Roselló et al., 1983, p. 26).
- El estudiante manipula la información a través del teléfono inteligente para que pueda convertirse en conocimiento (Fisher et al., 2014, p. 3).
- El maestro es capaz de captar la atención de los estudiantes mediante el uso del teléfono inteligente (Fisher et al., 2014, p. 3).
- El teléfono inteligente es utilizado como una memoria transactiva, como una extensión de la memoria del estudiante (Cartagena, 2016, p. 6).
- Al menos uno de los pasos del proceso cognitivo de codificar, almacenar, recuperar y comunicar información se lleva a cabo a través del teléfono inteligente (Hollingshead, 2001, p. 1080).

- El maestro toma en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes, y dirige su uso para que cada uno pueda aprovechar al máximo sus beneficios para el aprendizaje cognitivo (Bannan et al., 2010, p. 14; Liu & Shrum, 2002, p. 54).
- El maestro a través del teléfono inteligente presenta información, programas y/o aplicaciones actualizadas (Logicalis, 2017).
- El maestro lleva al estudiante a razonar sobre hipótesis y a construir operaciones de lógica proposicional (Piaget, 1964, pp. 177-178) a través del teléfono inteligente.
- Aquellas prácticas de enseñanza de menor carga cognitiva, según la Taxonomía de Bloom revisada por Krathwohl (2002, pp. 213-215), se realizan de forma individual. Mientras que aquellas con mayor carga cognitiva se realizan de forma grupal (Kirschner et al., 2009, pp. 38-39).

Constructivismo

Así pues, llegamos al punto en el cual se necesitan aplicaciones, como las desarrolladas en la corriente constructivista, que ayuden a analizar de forma articulada qué sucede en la escuela en cuanto al aprendizaje, la cultura, la enseñanza y el desarrollo del estudiante de forma integradora (Coll et al., 2007, p. 11). Por lo cual, una escuela de calidad debe ser capaz de atender la diversidad mediante la aplicación de un currículo adaptado a las necesidades, características y valores de sus estudiantes (p. 12). Para tales fines, como parte de la corriente constructivista, el maestro debe mantener una formación personal constante y permanente para así poder diversificar las formas de manejar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, debe crear relaciones según la especificidad del contexto del estudiante para manejar el proceso constructivamente (p. 11).

El Constructivismo ofrece un paradigma que se enfoca en la construcción del conocimiento en contexto mediante actividades basadas en las experiencias (Hernández Resquena, 2008, p. 26). Este conocimiento puede ser desarrollado socialmente, con la ayuda de otros. Así pues, Vygotsky (1978/1997, p. 33) llamó zona de desarrollo próximo a la distancia entre el nivel de desarrollo real determinado a través de la resolución de problemas, y el nivel de desarrollo potencial determinado a través de la resolución de problemas bajo la guía de un adulto o en

colaboración con compañeros más capaces. En el caso de la escuela, puede ser guiado por un maestro u otro estudiante.

El enfoque del estudiante como constructor de su propio aprendizaje, pone a la tecnología en un papel importante ya que sirve de apoyo durante este proceso. Por ejemplo, dentro de los recursos tecnológicos, se ha demostrado que aquellos pertenecientes a la Web 2.0 son útiles para que el estudiante construya su conocimiento, pues integran los aspectos cognitivos y sociales promoviendo tanto un aprendizaje individual como social (Ortiz Rojas, 2012, pp. 56-57). Llevando al maestro desde el rol de transmisor del conocimiento, hasta el de facilitador, siendo el estudiante el centro de su propio aprendizaje (Piaget, 1964, p. 176).

Dentro de la corriente constructivista el aprendizaje también tiene que ser significativo. Según Ausubel (1963, pp. 37-38) esto se refiere a que las ideas expresadas simbólicamente están relacionadas de una manera no arbitraria y sustantiva (no textual) con lo que el alumno ya sabe, es decir, con algún aspecto relevante existente de su estructura de conocimiento. O sea, los estudiantes aprenden de forma significativa al conectar el conocimiento previo con el nuevo o integrarlo en los esquemas cognitivos propios (Romero Ariza & Quesada Armenteros, 2014, p. 102). Por ejemplo, dentro de la enseñanza de las ciencias se utiliza tecnología como simulaciones y laboratorios virtuales para promover, a través de experiencias prácticas, el desarrollo de conceptos en los estudiantes. De esta forma se promueve el conocimiento científico a través del desarrollo de contextos significativos (p. 103).

Según Figarella García (2018, p. 19), el enfoque educativo constructivista ha aumentado dentro del ámbito educativo, tanto en Puerto Rico, como a nivel mundial. Por lo cual se observa su aplicación en las salas de clases en las cuales se utilizan las TAC, cuyo funcionamiento el estudiante promedio conoce, como el teléfono inteligente, para desarrollar áreas para aprendizaje compartido, que refuerzan la colaboración y el intercambio de información (Molas Castells & Roselló, 2010, p. 3). Ya en el 1999a, Brooks y Brooks tenían la visión de que las salas de clases no tenían que ser como se veía en la educación tradicional. Tenían los autores la visión de que hubiera escuelas constructivistas en las cuales se facilitara la construcción por el estudiante de su propio conocimiento. De forma que el estudiante sea impulsado por el

maestro a buscar su entendimiento, apreciar la incertidumbre, y cuestionar (p. 6). Brooks y Brooks (1999a, p. 41), además, realizaron una comparación entre la sala de clases tradicional y la sala de clases constructivista a través de la **Tabla 1** que se muestra a continuación. Esta tabla contiene los criterios para analizar si las salas de clases del caso bajo estudio caen bajo alguna de estas dos categorías, mientras los maestros llevan a cabo las prácticas de enseñanza haciendo uso del teléfono inteligente.

Tabla 1

Tabla de Comparación entre la sala de clases tradicional y la constructivista mientras los maestros llevan a cabo las prácticas de enseñanza haciendo uso del teléfono inteligente

	Tradicional	Constructivismo
Currículo	fijo, presentado como parte del todo, con énfasis en las destrezas básicas	dinámico, presentado del todo a las partes, con énfasis en los grandes conceptos, y en las preguntas del estudiante
Actividades curriculares	Depende en gran medida de libros de texto y hojas de trabajo.	Depende en gran medida de fuentes primarias de datos.
Visión sobre el estudiante	pizarra en blanco en la cual la información es colocada por el maestro	pensadores con teorías emergentes sobre el mundo
Rol del maestro	comportamiento didáctico, diseminando información a los estudiantes, buscan las respuestas correctas para validar al estudiante	comportamiento interactivo, mediando el ambiente para los estudiantes, toman en cuenta el punto de vista del estudiante para preparar sus prácticas de enseñanza
Assessment del aprendizaje	Es visto como separado de la enseñanza, ocurre mayormente a través de exámenes	Se entrelaza con la enseñanza, ocurre a través de diversidad de recursos de evaluación
Trabajo del estudiante	Mayormente solos	Mayormente en grupos

Así como se analizó la sala de clases como ambiente de aprendizaje, se analizaron a los maestros en cuanto a sus prácticas de enseñanza mientras utilizaban el teléfono inteligente como parte de estas. Para tales fines, Brooks y Brooks (1999a) también presentaron ciertos criterios que se utilizaron durante la investigación que se realizó. Según los autores, las posibilidades de aprendizaje son ilimitadas una vez los maestros impulsan a los estudiantes a construir nuevo conocimiento (p. 21). E identificaron las características que serán presentadas a continuación, como aquellas que describen a los maestros construccionistas (Brooks & Brooks, 1999b). Estas características fueron utilizadas como criterios para analizar si el

maestro está llevando a cabo un proceso de aprendizaje constructivista mientras utiliza el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases. A continuación, se presentan estos criterios:

- **Buscan y valoran el punto de vista del estudiante mientras utilizan el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza.** El saber lo que el estudiante piensa acerca de los conceptos ayuda al maestro a crear prácticas de enseñanza en la sala de clases y un proceso de aprendizaje diferenciado según las necesidades e intereses de los estudiantes haciendo uso del teléfono inteligente (párr. 21).
- **Estructuran prácticas de enseñanza utilizando el teléfono inteligente para desafiar las suposiciones de los estudiantes.** Todos los estudiantes van a la sala de clases con experiencias de vida que influyen sobre sus puntos de vista, sobre cómo funciona su entorno. Cuando el maestro permite al estudiante construir conocimiento que desafíe sus suposiciones actuales, se produce el aprendizaje. El maestro puede enfrentar las suposiciones del estudiante solo al cuestionarlo sobre lo que cree que sabe y por qué piensa que lo saben (párr. 22).
- **Reconocen que los estudiantes deben atribuir relevancia a los conceptos y destrezas al utilizar el teléfono inteligente en sus prácticas de enseñanza.** A medida que los estudiantes ven la relevancia del aprendizaje en sus actividades diarias, crece su interés por este proceso.
- **Estructuran las lecciones en torno a grandes ideas, no pequeños fragmentos de información, mientras utilizan el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza.** Exponer a los estudiantes al conocimiento del macro primero, les ayuda a determinar las partes relevantes a medida que refinan su comprensión (párr. 24).
- **Utilizan el teléfono inteligente como recurso para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de las investigaciones diarias en la sala de clases, no como eventos separados.** Los estudiantes demuestran su conocimiento todos los días en una variedad de formas. Definir la comprensión como solo aquello que puede medirse mediante evaluaciones en papel y lápiz administradas bajo estricta seguridad perpetua

mitos falsos y contraproducentes sobre el aprendizaje, la creatividad, la responsabilidad y el conocimiento (párr. 25). Las TAC como el teléfono inteligente ayudan a innovar en este proceso evaluativo.

- **Promueve la interacción cognitiva haciendo uso del teléfono inteligente en sus prácticas de enseñanza.** Esto solo se logra con la participación del estudiante durante su aprendizaje (Figarella García, 2018, p. 39).

Se puede ver que a través de la literatura se presenta que la enseñanza en la corriente constructivista es caracterizada por exponer al estudiante a entornos con diversidad de experiencias e interacciones que proveen los maestros a través de sus prácticas de enseñanza (Figarella García, 2018, p. 37). El maestro puede tomar partido de los beneficios que el teléfono inteligente ofrece. Creando interacciones entre el estudiante y el teléfono inteligente como objeto para el aprendizaje. Reforzando a su vez, las interacciones sociales y cognitivas dentro de estos entornos, para que el estudiante, de forma activa, pueda construir su propio conocimiento (p. 52). Mediante la investigación propuesta y los criterios antes expuestos, esto será analizado.

Conectivismo

Según Siemens (2004, p. 1) las teorías del aprendizaje antes expuestas (el Conductismo, el Cognitivismo y el Constructivismo) se desarrollaron antes de que el aprendizaje fuera impactado por la tecnología. Incluso, estableció que la tecnología tiene la capacidad de alterar nuestros cerebros, definiendo y moldeando el pensamiento (p. 2). Siemens (2004), vio, por lo tanto, la necesidad de desarrollar un modelo que hiciera referencia al aprendizaje que se lleva a cabo fuera del estudiante, como el que es almacenado y manipulado utilizando la tecnología, e influenciado por la socialización, al cual llamó Conectivismo. Para Siemens (2004, p. 6) el Conectivismo consta de integrar los principios que las teorías del caos, redes, complejidad y auto-organización han explorado. Considera al aprendizaje un proceso que se lleva a cabo en ambientes con elementos cambiantes que no está controlado por el estudiante.

El Conectivismo surge de la tecnología en la era digital, como parte del mundo interconectado en el cual el estudiante aprende. Siendo lo más importante para este estudiante

el tener la capacidad de identificar la información y conexiones, crear patrones y sintetizar (p. 4). Estas destrezas son de suma pertinencia cuando el aprendizaje se desarrolla en un mundo lleno de caos pues la habilidad de poder identificar y ajustarse a los cambios es clave en el proceso de aprendizaje. Al ser tanta la información disponible, a través de tantos medios, la tecnología sirve de apoyo indispensable para organizar la misma, y unir las redes de personas, grupos, sistemas, etc., para integrar las partes como un todo. De forma que dentro del Conectivismo se integran principios de las teorías del caos, las redes, la complejidad y la auto-organización (p. 6).

Siemens (2004, pp. 6-7) identificó algunos principios del conectivismo que se utilizaron como criterios en esta investigación para analizar si los maestros del caso bajo estudio estaban llevando a cabo sus prácticas de enseñanza en las salas de clases haciendo uso del teléfono inteligente de forma conectivista. Estos criterios fueron los siguientes:

- Durante las prácticas de enseñanza, el maestro utilizaba el teléfono inteligente para que el estudiante lleve a cabo el proceso de aprendizaje y adquiriera conocimiento a través de diversidad de opiniones (p. 6).
- El maestro guía al estudiante para que, durante las prácticas de enseñanza y utilizando el teléfono inteligente, lleve a cabo un proceso de aprendizaje, conectando nodos o fuentes de información especializados (p. 7).
- Durante las prácticas de enseñanza, el maestro presenta el teléfono inteligente como un recurso tecnológico que contiene aprendizaje (p. 7).
- El maestro utiliza el teléfono inteligente durante sus prácticas de enseñanza como un recurso tecnológico importante para aumentar en el estudiante la capacidad de saber más, lo cual es más importante que lo que se sabe en un momento dado (p. 7).
- El maestro utiliza el teléfono inteligente durante sus prácticas de enseñanza para desarrollar y mantener las conexiones necesarias para facilitar el aprendizaje continuo (ubicuidad) (p. 7).

- A través del uso del teléfono inteligente en las prácticas de enseñanza, el maestro desarrolla en el estudiante la habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos, lo cual es visto como una habilidad clave.
- El maestro, durante sus prácticas de enseñanza, utiliza el teléfono inteligente para tener un aprendizaje actualizado. La cual es la intención de todas las actividades conectivistas de aprendizaje (p. 7).
- El maestro promueve la toma de decisiones de los estudiantes a través del uso del teléfono inteligente durante sus prácticas de enseñanza. El proceso de toma de decisiones es, en sí mismo, un proceso de aprendizaje. Es necesario que durante la toma de decisiones el estudiante sepa escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe. Este proceso es visto a través del lente de una realidad cambiante, ya que una decisión correcta hoy, puede estar incorrecta en un futuro, debido a que la decisión puede ser afectada por cambios en el entorno informativo (p. 7).

A través de la literatura que se revisó, se puede ver que el maestro y su relación con las TAC tiene un rol muy importante dentro del conectivismo (Scott Goldie, 2016, p. 1064) en una sociedad en donde el conocimiento no se desarrolla, como en el Conductismo, a través de una actividad interna e individual (Siemens, 2004, p. 9), sino que está contenido en la tecnología y las organizaciones (Scott Goldie, 2016, p. 1064). Los maestros tienen un papel fundamental en el proceso de aprendizaje como facilitador, a medida que el aprendizaje se torna cada vez más autónomo (p. 1068), pero enmarcado dentro de un mundo caótico de producción exponencial de información y el desarrollo continuo de TAC de innovación.

Las TAC en el ámbito educativo

Evolución de las TAC: De lo análogo a lo digital

Se ha podido observar cómo las TAC, influenciadas por las teorías de aprendizaje, han pasado desde lo análogo hasta lo digital, de ser reservado para especialistas hasta estar disponibles para todos (Ruiz-Velasco Sánchez, 2013, p. 5). Martín-Barbero (2009, p. 19) discutió cómo las TAC han influenciado en el proceso de aprendizaje, como consecuencia de su inherencia en los procesos de comunicación. Por ejemplo, la secuencia lineal de izquierda a

derecha y la verticalidad del arriba hacia abajo de la escritura y lectura tradicional han cambiado con el hipertexto (p. 26). Así también hay un cambio radical en el estatuto cognitivo de la imagen que ha llegado a formar parte del proceso de construcción del conocimiento por el bombardeo de estas a través de diversidad de TAC (p.29).

Así también, Cassany (2010) nos presenta la idea de que, así como el ser humano modifica las TAC, cada tecnología modifica la interacción humana, desarrollando lenguaje y nuevo conocimiento, por lo cual se presenta una interacción cognitiva entre el ser humano y las TAC. Osiurak et al. (2018, p. 1), por su parte, propusieron un marco de referencia de tres niveles que describe como interactuaban los estudiantes con las TAC físicas del pasado; cómo interactúan con las TAC digitales y sofisticadas del presente; y cómo interactuarán con las TAC simbióticas del futuro. Siendo las TAC del pasado aquellas que aumentaban las habilidades sensoriomotoras del estudiante (p. 2). Mientras que el propósito de las llamadas TAC digitales y sofisticadas de la actualidad, como lo es el teléfono inteligente, ya no está en la herramienta en sí, si no en el uso que el estudiante o el maestro le dé (p. 3). Además, para el uso de estas TAC sofisticadas se requiere que el estudiante lleve a cabo procedimientos cognitivos más avanzados. Por último, se espera que las tecnologías simbióticas del futuro reduzcan o eliminen las restricciones mecánicas, de espacio, de tiempo y de esfuerzo (p. 5) durante el proceso de aprendizaje.

Para Cassany (2010, pp. 7-8), el cambio de la lectura y la escritura de papel a forma digital beneficia al lector-autor, pues le da más poder, sin embargo, es más difícil de desarrollar, pues las destrezas y conocimientos requeridos para poder llevarla a cabo son más diversos y sofisticados. En cuanto a la noción de información en formato digital y su comprensión versus la de versión en papel, influyen el control, la multiplicidad de productores, preferencia por la escritura, los contextos cognitivos diversos, multimodalidad, homogeneización, automotivación y autoaprendizaje (Cassany, 2010, pp. 5-9).

El formato digital se ve más influenciado por la participación en el intercambio de contextos cognitivos diferentes. Mientras que, en el formato en papel, a pesar de que puede haber algo de interrelaciones entre personas de diferentes procedencias, lo más común es que el

intercambio sea intracultural. La letra digital, como la que los estudiantes escriben y leen haciendo uso del teléfono inteligente, puede conectar a millones de personas, lo cual la hace muy potente (p. 10).

Sin embargo, no todo es positivo en cuanto al cambio de lo análogo a lo digital. En Internet, por ejemplo, se suele tener poco control sobre el contenido. Incluso, los datos científicos pueden ser influenciados con los intereses comerciales, la propaganda o el panfleto proselitista (p. 6). Por lo cual el maestro debe de tomar esto en cuenta cuando utiliza TAC como el teléfono inteligente dentro de la sala de clases.

Además, el uso de las TAC digital implica el desarrollo de la técnica que supone un saber práctico (saber cómo), y que debe estar constituido por un plan de prácticas, actividades, operaciones, procedimientos y destrezas desarrolladas por el maestro, pertinentes para lograr un fin determinado de aprendizaje (González & Humberto Hernández, 2000). Por lo cual es importante que el maestro se capacite para hacer uso de TAC como el teléfono inteligente en la sala de clases. Más aún, cuando las TAC mantienen un desarrollo continuo y a pasos agigantados. Por ejemplo, en el caso del teléfono inteligente y por la popularidad de este recurso tecnológico, esta evolución ha sido notable, hasta llegar a la generación 5G que facilita el funcionamiento del Internet de las cosas (Barreno Naranjo et al., p. 2). Permitiendo que el teléfono inteligente como TAC sea un recurso tecnológico muy valioso, pues promueve que la sala de clases se convierta en un entorno de aprendizaje que facilite la integración total del estudiante con el maestro, sus compañeros y el resto del mundo (p. 10). Además, los teléfonos inteligentes de la generación 5G, están potenciados con altas velocidades, por lo cual ofrecen rapidez en el intercambio de información dentro del tráfico masivo de estas (p. 10), agilizando a su vez los procesos de aprendizaje.

Difusión de Innovaciones

Ante la importancia que han tomado las TAC, ha sido necesario desarrollar cada vez más y mejores tecnologías para estos fines. Lo cual nos lleva, a su vez, a la necesidad de estudiar cómo estas ideas y tecnologías nuevas se desarrollan. Rogers ha sido precursor de la Teoría de Difusión de Innovaciones, cuando la propuso como un modelo en 1962 (Alonso & Arcilla

Calderón, 2014, p. 452). Según Sahin (2006, p. 14), esta teoría es la más apropiada para realizar estudios sobre la adopción de la tecnología en ambientes de nivel superior. Echevarría (2013, p. 173) por su parte, señala que para una evaluación adecuada de los procesos de innovación es clave que los métodos de investigación incluyan el evaluar las diversas fases del proceso de innovación y que permita identificar los agentes de cambio que intervienen. Define Rogers (1962\2003) la difusión como el proceso a través del cual 1) una innovación, 2) es comunicada por canales 3) a través del tiempo 4) entre los miembros de un sistema social (p. 11), siendo precisamente estos cuatro elementos antes numerados los principales durante el proceso de difusión de una innovación.

En el ámbito educativo, los maestros desarrollan continuamente material y prácticas educativas para mejorar el aprendizaje. Sin embargo, la falta de difusión de las innovaciones para el aprendizaje dentro de la sala de clases significa que los maestros no están utilizando la gama completa de prácticas y enfoques para proporcionar el mejor aprendizaje posible (Lundblad, 2003, p. 51).

Entre las innovaciones que se pueden desarrollar dentro de una sala de clases están las innovaciones tecnológicas. Para Rogers (1962\2003) una tecnología es un diseño para la acción instrumental que reduce la incertidumbre en las relaciones causa-efecto involucradas en el logro del resultado deseado (p. 13). Cuando una tecnología se percibe como nueva por un maestro, estudiante u otro individuo que la ha adoptado, para Rogers se considera una innovación (p. 12). Por lo tanto, depende de la percepción del usuario adoptante. De forma que, aunque una innovación tecnológica usualmente tiene al menos algún grado de beneficio para sus potenciales adoptantes, estos no siempre la perciben.

Rogers (1962\2003, pp. 15-16) identificó, además, cinco características de la tecnología que los potenciales adoptantes toman en cuenta para que esta sea adoptada más rápido como innovación, por lo cual influyen en la tasa de adopción. Estas características son aplicables al teléfono inteligente mientras es utilizado para las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases, por lo cual fueron utilizadas como criterios para el análisis durante este estudio. Estos criterios fueron los siguientes:

- **ventaja relativa** - Es el grado en el cual el teléfono inteligente como innovación era percibido por el maestro como mejor que otras TAC utilizadas para las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases. Para tales fines el maestro podía tomar en cuenta factores económicos, conveniencia, satisfacción observada en el estudiante, entre otros que el maestro percibiera. Era importante que se analizara desde la percepción del maestro sobre las ventajas del teléfono inteligente, ya que de esto dependería la velocidad en la cual este recurso tecnológico sería adoptado (p. 15).
- **compatibilidad** - Es el grado en que el teléfono inteligente como TAC de innovación para las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases era percibido por el maestro como consistente con los valores existentes, las experiencias pasadas y las necesidades de los adoptantes. Si el teléfono inteligente no era compatible, según la percepción del maestro, con los valores y normas dentro de la sala de clases, se afectaría la rapidez con la cual este sería adoptado como innovación. Sin embargo, puede darse el caso en el cual el maestro fuera capaz de cambiar los valores y normas de la sala de clases para poder adoptar la TAC como innovación, lo cual de todas formas retrasaría el proceso de adopción (p. 15).
- **complejidad** - Es el grado de dificultad de uso y comprensión del teléfono inteligente como TAC de innovación como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, según percibido por el maestro (p. 16). En el caso del teléfono inteligente debido a que la mayoría de los estudiantes de escuela de nivel superior poseían uno (*Pew Research Center, 2017*), se esperaba que ya el estudiante estuviera relacionado con su uso y comprendiera, al menos de forma general, las funciones, aplicaciones y programas que este contenía. Por otro lado, la velocidad de adopción del teléfono inteligente podía retrasarse cuando se utilizaba alguna función, aplicación o programa con el cual el estudiante nunca hubiera trabajado. Mientras más destrezas o conocimiento el estudiante y/o el maestro necesitaban adquirir para utilizar el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza, más lento sería el proceso de adopción (p. 16).
- **capacidad de prueba** - Es el grado en que el teléfono inteligente puede ponerse a prueba por el maestro en cuanto a su uso en las prácticas de enseñanza de forma preliminar antes

de ser utilizado formalmente en la sala de clases para el aprendizaje del estudiante (p. 16).

Esto le daría al maestro confianza para utilizar la TAC como innovación al conocer de antemano como utilizarlo para las prácticas de enseñanza y sus beneficios, aligerando el proceso de adopción. Debido a que en Puerto Rico, ya para el 2019, la mayoría de las personas contaban con un teléfono inteligente (*Statista Research Department, 2020*), era bastante probable que los maestros contaran con uno, por lo cual, también era probable que tuvieran la facilidad de probar con anticipación su uso como parte de las prácticas de enseñanza antes de aplicar las mismas.

- **Visibilidad** - Es el grado en que los resultados del uso del teléfono inteligente como innovación en las prácticas de enseñanza en la sala de clases son visibles para otros maestros. Si el maestro veía resultados positivos en el proceso de aprendizaje mediante el uso del teléfono inteligente en otras salas de clases, era muy probable que esto lo estimulara a probar esta TAC como parte de sus prácticas de enseñanza también (p. 16).

En resumen, aquellos maestros que percibían los teléfonos inteligentes como una TAC con alto grado de ventaja relativa, compatibilidad, capacidad de prueba y visibilidad, y bajo grado de complejidad, serían aquellos que lo adoptarían como innovación más rápidamente (pp. 16-17).

No debemos pensar en una innovación como algo estático. Especialmente dentro de la educación, las innovaciones deben tener cierto grado de maleabilidad, de forma que pueda ser cambiada por el maestro durante el proceso de adopción e implantación. A este proceso se le llamó reinención (p. 17), y puede estar ligado a la categoría en la cual el maestro se encuentra como adoptante de la innovación. Rogers (1962\2003) categorizó a los adoptantes de la innovación en categorías, según su nivel de innovación. Estas categorías se utilizaron como criterios para analizar en qué nivel de innovación se encuentra el maestro en cuanto al uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases. Estos criterios son los siguientes:

- **Innovadores** - Son maestros que buscan activamente información sobre nuevas ideas para utilizar el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza. Fueron pioneros en adoptar esta tecnología para estos fines dentro de la escuela de nivel superior bajo

estudio. Son capaces de hacer frente a mayores niveles de incertidumbre sobre el teléfono inteligente como innovación que otros maestros de la escuela (p. 22). Son cosmopolitas (p. 248).

- **Adoptantes tempranos.** Son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizan el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Mientras que los maestros innovadores son cosmopolitas, los adoptantes tempranos están más atados a lo local. Tienen, además, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).
- **Mayoría temprana** - Estos maestros adoptaron el teléfono inteligente como innovación justo antes del miembro promedio de los demás maestros de la escuela, dentro de la cual interactúan frecuentemente con sus compañeros maestros, pero rara vez ocupan puestos de liderazgo. Pensaron por un tiempo antes de adoptar el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza en la sala de clases (p. 248).
- **Mayoría tardía** - Son llamados maestros escépticos. Adoptaron el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza en la sala de clases justo después del maestro promedio de la escuela y mayormente por presiones de otros maestros, estudiantes, padres, etc. Utilizaban el teléfono inteligente en sus prácticas de enseñanza con un aire escéptico y cauteloso. No adoptaron esta TAC hasta que la mayoría de los maestros en la escuela lo hubiera hecho (pp. 249-250).
- **Rezagados** - Son llamados maestros tradicionales. Eran de los últimos maestros en la escuela en adoptar el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza en la sala de clases. Prácticamente no poseían liderazgo sobre la opinión de sus compañeros. Eran los más locales en cuanto a su punto de vista y muchos estaban casi aislados en sus salas de clases.

Debido a que los maestros participantes fueron seleccionados de forma intencional, uno de los criterios de selección fue que ya hubieran utilizado el teléfono inteligente en la sala de clases. Por lo cual se categorizó al maestro, según los criterios antes descritos, en aquella categoría que mejor lo describiera en cuanto a su implantación del teléfono inteligente en la sala de clases como innovación.

Para una mejor comprensión de estas categorías, en la figura 1 se muestra una gráfica de tipo campana de Gauss a través de la cual Rogers (1983, p. 247) presenta que la dimensión de innovación, medida por el momento en que un individuo adopta una innovación o innovaciones, es continua. Sin embargo, esta variable puede dividirse en las cinco categorías de adoptantes, identificadas anteriormente, estableciendo una desviación estándar del tiempo promedio de adopción.

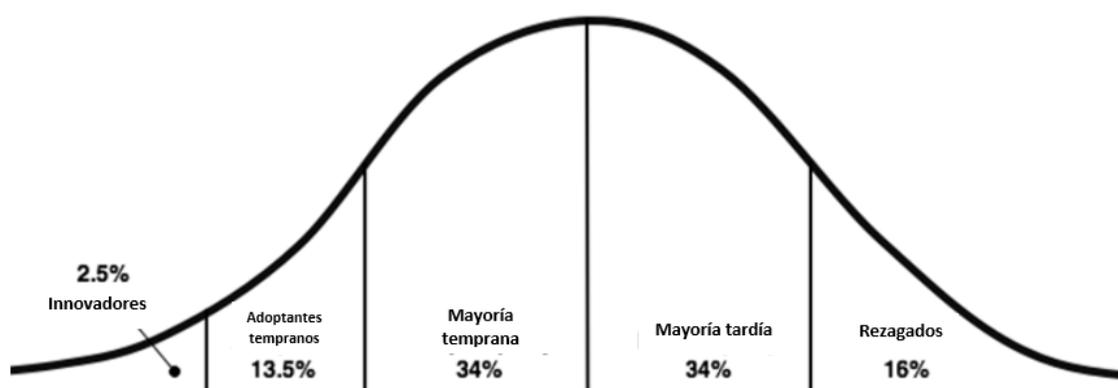


Figura 1. Categorización del adoptante a base de la innovación. Adaptado de “Adopted categorization on the basis of innovativeness” por E. M. Rogers, 1983, *Diffusion of Innovations*, p. 247. Copyright 1983 por The Free Press.

Además, se puede observar, a través de esta gráfica que, la mayoría de los maestros solían ubicarse en las categorías de mayoría temprana y mayoría tardía. Mientras los maestros innovadores eran los menos comunes.

Fases en la integración de las TAC en la sala de clases

Debido a los cambios que la tecnología produce en el aprendizaje, es importante que la implantación de las TAC se haga de forma planificada y estructurada. Hooper y Rieber (1995, p. 3) desarrollaron un modelo a través del cual se puede evaluar la integración de la tecnología en el proceso de aprendizaje. Este modelo constaba de las siguientes cinco fases, a través de las cuales el maestro debía progresar, de forma que las TAC pudieran ser utilizadas a su máxima potencia, de lo contrario, la tecnología no sería bien utilizada o pudiera ser descartada (Hooper & Rieber, 1995, p. 154). Estas fases sirvieron para desarrollar criterios para analizar el

progreso del maestro en cuanto al uso del teléfono inteligente como TAC, como parte de sus prácticas docentes en la sala de clases:

- **familiarización** - El maestro comenzaba la exposición inicial a través de una experiencia con el teléfono inteligente como TAC, como parte de sus prácticas docentes en la sala de clases. El maestro era expuesto a algún tipo de entrenamiento sobre el uso y aplicación del teléfono inteligente para ser utilizado como TAC. Si el maestro se quedaba en esta fase, los beneficios del teléfono inteligente como TAC de innovación terminarían también. (p. 3)
- **utilización** - Una vez que el maestro hubiera pasado por la fase de familiarización con el teléfono inteligente, podía entrar en la fase de intentar utilizar este recurso tecnológico como TAC en sus prácticas de enseñanza, sin planificación pedagógica. El maestro utilizaba el teléfono inteligente como TAC para las prácticas de enseñanza en la sala de clases en un intento para su implantación. El maestro podía conformarse con tan solo intentarlo y quedarse en la fase de utilización sintiéndose satisfecho lo cual impediría que la adopción del teléfono inteligente como TAC fuera duradera. El quedarse en esta fase reflejaría falta de compromiso con la TAC utilizada (pp. 3-4).
- **integración** - El maestro llegaba a esta fase cuando, a conciencia, decidía asignar ciertas tareas y responsabilidades referentes al uso del teléfono inteligente dentro de la sala de clases. El teléfono inteligente sería para el maestro que estaba en esta fase parte inherente del proceso, de forma que, a su vez, sería parte esencial de la planificación del maestro. El aprendizaje no se podía llevar a cabo según planeado, si no se contaba con el teléfono inteligente como TAC para la práctica de enseñanza a utilizarse (p. 4).
- **reorientación** - Durante esta fase era requerido que el maestro reconsiderara y llegara a reconceptualizar el aprendizaje como uno dirigido hacia el aprendizaje y no hacia la instrucción dada por él mismo. Durante este proceso de aprendizaje el maestro era un facilitador y apoyaba al estudiante mientras este construía su propio conocimiento. El maestro estaba, por lo tanto, abierto al uso de toda TAC, como el teléfono inteligente, que pudiera apoyar el proceso de construcción de aprendizaje del estudiante, sin temor a ser reemplazado por esta. Incluso, el maestro no sentía la necesidad de ser un experto en el

uso del teléfono inteligente para aplicarlo en las prácticas de enseñanza, pues lo importante era cómo este podía ayudar al estudiante durante el proceso de aprendizaje del conocimiento deseado. A pesar de que el conocimiento del maestro sobre el teléfono inteligente podía ser de gran apoyo para el estudiante, podía el estudiante utilizar esta TAC incluso de formas no esperadas por el maestro (pp. 4-5).

- **evolución** - En esta fase el maestro seguía transformándose y adaptándose para mantener la efectividad de las prácticas de enseñanza mediante el uso del teléfono inteligente y otras TAC. El maestro estaba consciente de que nunca se llegaría a una solución final para el aprendizaje, sino que la sala de clases, como ambiente de aprendizaje, debía poder cambiar de forma constante para alcanzar los retos y las oportunidades provistas por nuevas teorías y TAC. Lo cual llevaba a una aplicación constante de la tecnología del aprendizaje como disciplina pedagógica (p. 5).

A través de la revisión de literatura, se pudo presentar que las TAC han evolucionado desde lo análogo hasta lo digital. Así también, entre las TAC, la evolución del teléfono inteligente ha sido notable por su accesibilidad para maestros y estudiantes. Se pudo mostrar cómo el maestro era realmente el principal agente de cambio para lograr la adopción del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases. Mediante los criterios previamente identificados a través de la literatura y otros que puedan emerger durante la investigación se analizó al maestro en cuanto a su papel en el desarrollo de procesos relacionados con la inserción y adopción del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza dentro de sus salas de clases.

Estándares de la ISTE

La ISTE es una comunidad profesional de educadores a nivel global que cree en el potencial de las TAC para transformar el aprendizaje y la enseñanza, y las promueven (*International Society for Technology in Education*, 2019a, párr. 1). Así también, proveían dirección y orientación para que el maestro pudiera acelerar los procesos de innovación y resolver problemas de enseñanza a través de redes virtuales de aprendizaje profesional basado en evidencia (párrs. 1-2). Para tales fines esta comunidad profesional desarrolló unos

estándares dirigidos a estudiantes, maestros en general, administradores, entrenadores y maestros en ciencias de cómputos para que sirvieran de marco de referencia en el proceso (*International Society for Technology in Education, 2019b*, párr. 1). Los estándares de la ISTE han evolucionado para adaptarse a los cambios. Pasando de dar énfasis en aprender a usar la tecnología en 1998, a usar la (*International Society for Technology in Education, 2019b*) tecnología para aprender en el 2007, y luego, a transformar el aprendizaje con tecnología en 2016 (*International Society for Technology in Education, 2019c*). La *International Society for Technology in Education* (2019c) presentó esta evolución, tanto desde la perspectiva del estudiante, como del maestro hasta llegar a lo que se esperaba en el 2019, y que se presentará a continuación.

Estudiantes

La *International Society for Technology in Education* (2019c, párr. 1) presentó siete estándares con un marco claramente constructivista y conectivista pues han sido diseñados para maximizar el rol del estudiante en un proceso de aprendizaje conducido por sí mismo. Así también, muestra la importancia de que estos estén conectados con otros durante ese proceso de aprendizaje constructivo. Estos estándares de la ISTE fueron aplicados al uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, de forma que sirvieran de criterios para analizar este fenómeno dentro de la investigación que se llevó a cabo, en cuanto al rol del estudiante durante este proceso. A continuación, se presentan los criterios que se utilizaron:

- **Aprendiz empoderado.** El estudiante asumía un papel activo dentro de su proceso de aprendizaje con el apoyo del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 3).
- **Ciudadano digital.** El estudiante reconocía todos los beneficios y responsabilidades de vivir en un mundo digital e interconectado de una forma segura, legal y ética al hacer uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 4).

- **Constructor de conocimientos.** El estudiante era capaz de evaluar de forma crítica los recursos a los cuales podía acceder a través del teléfono inteligente de forma que pudiera alcanzar aprendizaje significativo durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 5).
- **Diseñador innovador.** El estudiante era capaz de identificar y resolver problemas utilizando el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, creando sus propias soluciones (párr. 6).
- **Pensador computacional.** El estudiante tomaba partido del teléfono inteligente para el desarrollo y evaluar posibles soluciones a problemas que surgieran durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 7).
- **Comunicador creativo.** Utilizando el teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases, el estudiante podía comunicarse de forma clara y creativa para lograr sus metas de aprendizaje (párr. 8).
- **Colaborador global.** El estudiante trabajaba en conjunto con otras personas tanto a nivel local, como global, utilizando el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases para ampliar sus perspectivas y enriquecer su aprendizaje (párr. 9).

Los estándares para estudiantes ayudan al maestro a transformar el proceso de aprendizaje en la sala de clases al servirles de guía para tomar decisiones curriculares. Como, por ejemplo, su aplicación en las prácticas de enseñanza (Sánchez Molano, 2017, párr. 1), mientras usan el teléfono inteligente en la sala de clases y otras TAC de forma intencional y estratégica.

Maestros

Se mostrarán siete estándares de la ISTE que, a pesar de ser dirigidos a maestros, se enfocan claramente en el maestro como guía en el proceso de empoderamiento del estudiante de su propio aprendizaje (ISTE, 2019d). Estos estándares fueron aplicados al uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, de forma que

servieron de criterios para analizar el rol del maestro durante este fenómeno bajo estudio. A continuación, los criterios utilizados:

- **aprendiz.** Los maestros, junto a otros, mejoraban y aprendían prácticas de enseñanza que utilizaban el teléfono inteligente para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 2).
- **líder.** El maestro servía de apoyo para que el estudiante se empodera de su aprendizaje mientras utilizaba el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 3).
- **ciudadano.** Como miembros del mundo digital, el maestro servía de inspiración a sus estudiantes para contribuir de forma positiva y responsable a este, haciendo uso del teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 4).
- **colaborador.** El maestro ayudaba a sus estudiantes y demás colegas en el proceso de mejorar las prácticas de enseñanza y, descubrir y compartir recursos e ideas que les ayudaran a resolver problemas a través del teléfono inteligente (párr. 5).
- **diseñador.** Los maestros diseñaban actividades y ambientes de aprendizaje auténtico mediante el uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases. Para tales fines, el maestro tomaba en consideración las características particulares de cada estudiante (párr. 6).
- **facilitador.** El maestro tomaba un rol de facilitador del aprendizaje con el uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 7).
- **analista.** Con el fin de mejorar su apoyo durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes, el maestro comprendía y utilizaba datos a través del uso del teléfono inteligente.

Este maestro que se presenta a través de los estándares es uno que, además de guiar el proceso de aprendizaje, se dedica a aprender de forma constante (*ISTE*, 2019d, párr. 2). No tiene miedo de reconocer que no lo sabe todo. Por lo que el desarrollo profesional toma mucha importancia, lo cual es de esperarse cuando se trabaja en la sala de clases con TAC que están

en constante desarrollo, tanto en su ingeniería, como en su aplicabilidad en el proceso de aprendizaje.

El que los estándares de la ISTE fueran desarrollados por maestros de todo el mundo hace que sean pertinentes dentro de la sala de clases, ya que estos son los profesionales que mejor la conocen. De forma que es necesario tomarlos en cuenta a la hora de analizar a profundidad el uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en este escenario.

Además, como se discutió previamente, el maestro era también el principal agente de cambio (Sánchez Molano, 2017, párr. 9) para la adopción de la innovación del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, y los estándares ISTE les servían de guía en el proceso. De forma que se analizó si esto estaba sucediendo y cómo en el caso estudiado mediante esta investigación.

Las TAC: tecnología móvil e Internet

Durante este viaje por la evolución de las diferentes teorías de aprendizaje, se ha podido ver cómo sus estatutos pueden transformar las TIC (tecnologías de la información y la comunicación) y su uso. Por lo que hoy en día ya existe diversidad de tecnologías que se pueden utilizar en el proceso de aprendizaje y adquisición de conocimiento en la sala de clases. Cuando se aplican las TIC de forma adecuada en un entorno educativo estas se transforman en TAC (tecnología del aprendizaje y del conocimiento) (Zulaica Carpio & Villagómez Leal, 2019, p. 2). Por lo que una misma tecnología puede ser TIC o TAC, dependiendo del uso que se le dé. Por ejemplo, el teléfono inteligente puede utilizarse solo para realizar llamadas y mensajes de texto, sin ningún fin para el aprendizaje, sin embargo, cuando este se utiliza como parte del proceso de aprendizaje y el desarrollo de conocimiento se convierte en TAC. Por lo tanto, para el uso adecuado de las tecnologías como TAC, más que tener tecnologías a la disposición de maestros y estudiantes, hay que crear prácticas de enseñanza que potencien el aprendizaje haciendo uso de estos recursos tecnológicos (Santos, 2019, párr. 5). Entre las tecnologías que se pueden transformar en TAC se encuentran las tecnologías móviles y el Internet. Siendo el teléfono inteligente una tecnología móvil a través de la cual se puede acceder a Internet.

Tecnologías móviles

Según Traxler (2005, p. 262), la práctica del aprendizaje móvil actualmente utiliza tanto las computadoras de mano como los teléfonos inteligentes. La tecnología móvil debe tener la capacidad de ofrecer contenido educativo en cualquier momento y en cualquier lugar que los estudiantes necesiten (Kinshuk & Chen, 2005, p. 90) para ser utilizada para apoyar el aprendizaje. Además, la tecnología móvil tiene características que pueden ayudar al estudiante. Kinshuk y Chen (2005, p. 91) identificaron ciertas necesidades de los estudiantes que las características de la tecnología móvil tienen la capacidad de subsanar:

- urgencia de la necesidad de aprendizaje;
- iniciativa de adquisición de conocimiento;
- movilidad del entorno de aprendizaje;
- interactividad del proceso de aprendizaje;
- situar las actividades de instrucción; e
- integración de contenido instructivo.

Otras características que los estudiantes valoraban en la tecnología móvil eran la disponibilidad (Al-Adwan et al., 2013, p. 14) y el aumento de la eficiencia de intercambio de información para el aprendizaje con los maestros. Todas estas características han llevado a un cambio desde el aprendizaje con tecnología estática hacia uno con tecnología móvil. El aprendizaje móvil es aquel que integra recursos tecnológicos informáticos móviles en la enseñanza y el aprendizaje (Grant, 2019, p. 361). Durante el aprendizaje móvil se puede sacar provecho del gran potencial que las TAC móviles tienen para facilitar las prácticas de enseñanza (Kinshuk & Chen, 2005, p. 91). Así se ha convertido el aprendizaje móvil en un método complementario que enriquece y diversifica las clases o cursos convencionales que se transforman en consecuencia de la evolución de la tecnología y el estilo de vida cambiante. Por lo tanto, es necesario que el sistema educativo, a la par con estos cambios, pueda ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje, y en el desarrollo de un maestro calificado, preparado a través de soluciones académicas que puedan ser adecuadas para el mundo digital y conectado (Mitu, 2013).

A pesar de todos los beneficios ya probados, muchos de los maestros aún utilizan la tecnología móvil principalmente para fines administrativos y no para el proceso de aprendizaje del estudiante (Becker, 2001, p. 15). Las prácticas de enseñanza, al utilizar la tecnología móvil, se concentran principalmente en juegos sencillos en clases que requieren niveles cognitivos bajos y con poca frecuencia (p. 15).

Según López Hernández y Silva Pérez (2016, p. 176) existen factores, más bien de origen técnico, que inciden en la frecuencia del uso de la tecnología móvil en la sala de clases. Entre estos, los autores identificaron los siguientes: dificultad de acceso a la conectividad inalámbrica, pantalla pequeña, limitado poder de procesamiento, escasa capacidad de memoria, complicados mecanismos de introducción de texto, baja resolución de pantalla, hostiles interfaces de usuario y limitaciones gráficas. Es necesario que estos factores sean sobrellevados ya que la tecnología móvil, como se explicó anteriormente, ayuda al maestro a mejorar la calidad del aprendizaje, tanto en la búsqueda y adquisición de información, como en los procesos de desarrollo de conocimiento (López Hernández & Silva Pérez, 2016, p. 178). A su vez, debido al crecimiento sostenido en el uso de la tecnología móvil, como teléfonos inteligentes y tabletas, y el interés de los estudiantes hacia estos dispositivos, se debe sacar partido de la situación y utilizarlos como parte de las prácticas de enseñanza, reforzando a su vez su uso responsable. Es necesario que el uso de la tecnología móvil se adapte a cada materia de enseñanza y al contexto de cada clase, de forma que pueda ser utilizado en la sala de clases como recurso tecnológico para mejorar el aprendizaje, haciendo la educación más llamativa y personalizada según sus necesidades particulares (West, 2013, p. 2).

Los dispositivos móviles al utilizar el Internet, a través de conectividad inalámbrica 5G/4G/3G se convierten en herramientas esenciales para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (p. 56). Esto sucede pues el acceso al Internet provee comunicación y contenido actualizado en cualquier lugar y en cualquier momento, transformado el aprendizaje dentro y fuera de la sala de clases. El Internet permite que los estudiantes se conecten, comuniquen, colaboren y creen utilizando recursos digitales a través de la tecnología móvil (p. 57).

El maestro como, gestor del proceso de aprendizaje del estudiante, puede aprovechar los beneficios de las tecnologías móviles al utilizar las TIC para el aprendizaje móvil, de forma que estas se transformen en TAC. Así, el maestro, a través de recursos tecnológicos, como el teléfono inteligente, podrá satisfacer las necesidades de conocimiento del estudiante inmerso en una sociedad móvil e interconectada. Esta interconexión es posible a través de redes como lo es el Internet.

Internet

The Linux Information Project definió el Internet como una red mundial de redes informáticas interconectadas (2005, p. 1). Por lo cual, esta tecnología puede ayudar a subsanar la necesidad de los estudiantes a estar conectados con otros para el mejoramiento del proceso de aprendizaje. Así pues, es importante que el Internet esté disponible en las escuelas para el proceso de aprendizaje. Esto se hace más pertinente en escuelas que atiendan familias de bajos ingresos y minorías, ya que como evidenciaron Brown et al. (2011) los adolescentes de familias de bajos ingresos y de minorías tienen una mayor probabilidad de usar la tecnología móvil para acceder al Internet en la escuela, pues estos ofrecen acceso a quienes no tienen otros medios de conectarse (p. 146).

También, es importante tener acceso a Internet en la sala de clases en todo momento, aunque no se disponga de computadoras pues de esta forma se puede utilizar tecnología móvil que el propio estudiante traiga, como por ejemplo teléfonos inteligentes, como parte de las prácticas de enseñanza. Sin embargo, es importante que, al utilizar los teléfonos inteligentes, el maestro esté enfocado en dirigir las plataformas en línea de forma pertinente al estudiante y de acuerdo con el diseño educativo (del Barrio-García et al., 2015, p. 137). De otra forma, surgirá el problema de la distracción del estudiante dentro de esta inmensa red mundial llamada Internet. Por lo tanto, el maestro tiene un rol muy importante a la hora de utilizar el Internet con los teléfonos inteligentes como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases. Es necesario que el maestro guíe y supervise todo el proceso, de forma que se puedan lograr los objetivos de aprendizaje trazados.

A través de la literatura se ha podido presentar la importancia del maestro durante el proceso de adopción y aplicación de las TAC, como puede ser el teléfono inteligente, para las prácticas de enseñanza en la sala de clases. Para el análisis del proceso de adopción de cada maestro de nuestro caso se utilizó literatura como la Difusión de Innovaciones de Rogers (1962\2003) y las Fases en la Integración de la Tecnología de Hooper y Rieber (1995, pp. 3-5). Mientras que, para analizar el desempeño de maestros y estudiantes durante este proceso, se utilizaron los Estándares de ISTE (*International Society for Technology in Education*, 2019b, párr. 1-8). Por lo cual, mediante la creación de criterios basados en la literatura presentada se analizó el fenómeno del uso del teléfono en la sala de clases como parte de las prácticas de enseñanza en el nivel superior, específicamente en la sala de ciencias. Se abundó sobre el teléfono inteligente, sus características y lo que ha sucedido con este recurso tecnológico específicamente en este entorno.

El teléfono inteligente dentro de la sala de clases

¿Qué es el teléfono inteligente?

La palabra “*Smartphone*” se origina en los años 1980’s, para referirse a un teléfono mejorado con tecnología de computadora (Oxford University Press, 2017). Es aquel con pantalla (generalmente de cristal líquido o *LCD*), programas integrados de administración de información personal (como un calendario electrónico y una libreta de direcciones) que se encuentran en un asistente digital personal, y un sistema operativo que permite instalar otros programas informáticos para la navegación web, correo electrónico, música, videos y otras aplicaciones. Un teléfono inteligente puede considerarse como una computadora de mano integrada dentro de un teléfono móvil (Hosch, 2019).



Figura 2. Ejemplos de teléfonos inteligentes.
Imagen con acceso libre en Internet.

El teléfono inteligente incluso ha emergido como una extensión del ser humano, pues está estrechamente atado a las preferencias y comportamientos de las personas que los poseen (French et al., 2014, p. 36). Este recurso tecnológico ha sido diseñado para ser utilizado de forma constante e intuitiva para asuntos tanto profesionales, como personales. Aún para el periodo de los años 2019-2023 se espera que el uso del teléfono inteligente continúe hasta llegar a casi 1.4 billones de suscripciones empresariales a nivel global por su potencial de uso para el aprendizaje y labores de trabajo (Trotter P. , 2019). Esto ha permitido que el teléfono inteligente no se use solamente para fines recreativos, sino también como apoyo dentro de la sala de clases. Lo cual aumenta su potencial gracias a las aplicaciones y programados que se pueden instalar en estos (Domínguez-Noriega et al., 2013, p. 4).

Multiplicidad de usos del teléfono inteligente en la sala de clases

El uso del teléfono inteligente en la sala de clases se refiere en esta investigación no sólo al uso para fines pedagógicos, sino a la acción de utilizar este artefacto para cualquier fin, en cualquier situación, dentro de la sala de clases. Debido a la gran cantidad de usos que se dan a estos, culturalmente se piensa que el uso de los teléfonos inteligentes en las escuelas se ha convertido en un problema, pues entre otras cosas, sirve para hacer trampa en los exámenes

(Aguirre Téllez, 2016, p. 24). Según estadísticas el 69% de estudiantes de escuela de nivel superior para el 2017 ya contaban en Estados Unidos con un teléfono inteligente (*Pew Research Center, 2017*).

Torres Díaz et al., (2015, p. 43) delinearon un futuro que, según ellos, estará dominado por la tecnología ubicua, móvil e interactiva. El teléfono inteligente cumple claramente con estos criterios. Así también, en el teléfono inteligente se está desarrollando el criterio de inteligencia artificial, y ejemplo de esto es Siri⁵ (*GCF Community Foundation International, 1998-2016*).

Las aplicaciones del teléfono inteligente para realidad aumentada se desarrollan actualmente y ya hay algunas que se utilizan en la sala de clases de ciencias (Williams & Pence, 2019, pp. 683-684). De hecho, la definición de *Learn Europe* (2013) de realidad aumentada planteó que “es una tecnología que permite superponer información digital sobre la imagen que vemos a través de la cámara de cualquier teléfono inteligente”. Se trata de una de las prácticas de enseñanza innovadoras que puede utilizarse a través del teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias. Nielsen et al. (2016, p. 174) presentan cómo la realidad aumentada de forma interactiva y desde una perspectiva creadora, aportan al proceso de aprendizaje. Según los autores, las prácticas de enseñanza para reforzar el aprendizaje son más importantes que el teléfono inteligente como tecnología. Todos estos criterios dirigen al aprendizaje hacia su automatización, dando al maestro el rol de tutor o apoyo al estudiante y dando paso al desarrollo de tecnologías del aprendizaje fusionadas, como son las plataformas virtuales con inteligencia artificial (Torres Díaz et al., 2015, p. 46).

Las TAC móviles, como lo es el teléfono inteligente, continúan adentrándose hacia la educación alrededor del mundo para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes (Wentzel et al., 2005, pp. 2-3). La redefinición de estas experiencias de aprendizaje, sin embargo, presenta nuevos desafíos para los maestros y los estudiantes en la sala de clases, ya que determina la mezcla óptima de tecnología y pedagogía (p. 6). Algunas de las prácticas de

⁵ “Siri es una aplicación que te permite preguntarle a tu *iPad* ciertos datos u ordenarle que realice ciertas funciones, ya que funciona por medio del reconocimiento de voz” (*GCF Community Foundation International, 1998-2016*).

enseñanza que se han desarrollado en la sala de clases utilizando el teléfono inteligente, según la literatura que se revisó, son las siguientes:

- Búsqueda de información (Sormunen et al., 2014, p. 101)
 - Buscadores
 - *Google*
 - *Bing*
 - *Wikipedia*
- Redactar documentos
 - Programas de Office
- Hacer listas
- Para contestar preguntas (Cabrera Concha, 2014-2015)
- *Socrative* (Méndez Coca & Slisko, 2013, p. 17)
- Redes sociales (Lellis-Santos & Halpin, 2018, p. 341)
- Acceder a información utilizando códigos QR (Ehnle, 2015)
- Acceder a diccionarios y tesauros en línea
- Colaborar y compartir información
 - Padlet
 - *Twitter*
- Escuchar o hacer podcasts (Ehnle, 2015; Sormunen et al., 2014)
- Leer noticias de actualidad (Ehnle, 2015)
- Acceder al aprendizaje virtual o *e-learning* (videoconferencias, chat, foros de unidades)
 - *Skype* (Sormunen et al., 2014, p. 101)
- Desarrollar u observar videos cortos o películas (Ehnle, 2015), como por ejemplo grabar videos de experimentos científicos y producir videos sobre visitas a lugares de interés (Barret, 2012).
 - Vimeo (Sormunen et al., 2014, p. 101)
 - *YouTube*

- Enviar correos electrónicos (Gaudence et al., 2019, p. 3)
- Captar o ver imágenes fotográficas (Sormunen et al., 2014, p. 101). Por ejemplo, *Project Noah* se puede utilizar para documentar la naturaleza (*Project Noah*, 2019).
- Ver o seguir mapas de ciudades o sitios de interés a través del Sistema de Posicionamiento Global (Sormunen et al., 2014, p. 101)
- Intercambio de información con maestros, estudiantes y otros recursos humanos
- Servicio de mensajes cortos (Faure & Orthober, 2011, p. 70)
- Aplicaciones para el aprendizaje (Ehnle, 2015)
 - Saakaveri (aplicación para el clima) (Sormunen et al., 2014, p. 101)
 - *Water level app*
 - *Helsingin sanomat app*
- Uso de la calculadora para resolver problemas matemáticos y científicos (Sormunen et al., 2014, p. 101)
- Uso de *WhatsApp* y *Remind* como espacios de tutoría (InspiraTICs, 2019).

Posturas respecto al uso del teléfono inteligente en la sala de clases

Hay maestros que utilizaron el teléfono inteligente durante sus prácticas de enseñanza que expresaron diversidad de percepciones con respecto a su experiencia. El teléfono inteligente, como cualquier otro recurso para aprendizaje, puede ser positivo o negativo, según las necesidades de los estudiantes, maestros, los objetivos de aprendizaje, las actividades a realizar, etc. No siempre la experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases era percibida de forma positiva. Por ejemplo, hubo maestros que percibieron que utilizaban este recurso sólo para apoyar sus prácticas tradicionales, como aquellos con ejercicios de práctica o demostraciones, o para la comunicación, como el uso de correo electrónico, y no para aprendizaje que implicara razonamiento de orden superior (Wozney et al., 2006, p. 185). A su vez, otros maestros identificaron el copiarse, el acceso a información inapropiada en Internet, el acoso cibernético y las interrupciones como las principales barreras para usar teléfonos inteligentes en la sala de clases (Thomas & O'Bannon, 2013, p. 15). Además, presentaron la

situación de maestros con pocas destrezas tecnológicas que podían resistirse al cambio y optar por no utilizar la tecnología para propósitos educativos, evitando que el estudiante pudiera obtener un potencial máximo que redundara en un mayor aprovechamiento académico y a su vez en un mejor aprendizaje (Burns, 2002, p. 7). Por lo tanto, el utilizar el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases puede ser complicado para maestros que no están acostumbrados. El teléfono inteligente puede tener beneficios, pero hay que preparar a los maestros con desarrollo profesional para tales fines, lo cual conlleva un proceso de adaptación. De forma que estos puedan sobrellevar el reto de poderle dar sentido al proceso de inserción del teléfono inteligente y establecer objetivos pedagógicos dentro de la planificación haciendo uso del mismo en prácticas de enseñanza.

Además, el uso del teléfono inteligente dentro de la sala de clases puede percibirse como un refuerzo para el uso del teléfono inteligente fuera de esta, lo cual pudiera tener consecuencias negativas si no se utiliza de la forma adecuada. Por ejemplo, los adolescentes que utilizan el teléfono inteligente de forma excesiva pueden tener alteraciones de sueño (Li & Lu, 2017, p. 75). Esto es producido ya que la intensidad de la luz que emiten es intensa y llega directamente a los ojos, lo cual a su vez produce alteraciones en los niveles de melatonina, que es una hormona relacionada con el sueño. Por lo cual, se afecta su desempeño escolar, ya que al siguiente día están menos concentrados, con problemas de memoria, falta de atención e irritabilidad (Robles, 2019). También existe el problema de que los estudiantes no juegan, ni socializan en el recreo, pues están todo el tiempo utilizando los teléfonos inteligentes, lo cual, según el ministro de educación francés, Jean Michel Blanquer puede tornarse en un problema educativo (Según citado en Samuel, 2017). El *phubbing*, o la acción de prestar atención al teléfono inteligente, en lugar de atender a las personas que les rodean, va aumentando su frecuencia entre los estudiantes (InspiraTICs, 2019).

Otras situaciones negativas que se han relacionado con el uso del teléfono inteligente en la sala de clases es su relación con el fracaso escolar (Sánchez-Martínez & Otero, 2009) y la cantidad de problemas que produce. Según Philippe Tournier, director del sindicato de enseñanza de París Snpden-UNSA, hasta el 40 por ciento de los castigos en la sala de clases

están relacionados con dispositivos móviles, como el teléfono inteligente (Según citado en Samuel, 2017). En ocasiones, el uso del teléfono inteligente en la sala de clases puede conllevar acciones negativas hacia otras personas como *ciberbullying* o ciberacoso, sextorsión, publicaciones negativas sobre maestros en redes sociales, etc. Sin embargo, precisamente su uso en la sala de clases puede dirigirse para trabajar estos temas con los estudiantes, para evitar que esto suceda (InspiraTICs, 2019).

Aunque se han identificado estas situaciones relacionadas con el uso del teléfono inteligente, maestros que lo han utilizado expresaron que estas habían sucedido también al introducir otras tecnologías, como las computadoras. Y puntualizaron que, para minimizarlos, era de suma importancia establecer normas claras para su uso dentro de la sala de clases (InspiraTICs, 2019).

Otra situación que se presentó con el uso del teléfono inteligente en la sala de clases es la divergencia de acceso a esta tecnología. No todos los estudiantes cuentan con un teléfono inteligente, por lo cual no siempre pueden participar de forma individual en las prácticas de enseñanza que lo requieran (InspiraTICs, 2019). Esta situación y las antes expuestas han llevado a algunas escuelas, incluso a algunos países, a prohibirlos por completo, como ha sucedido en Francia (Samuel, 2017) y en algunas escuelas de los Estados Unidos (Strauss, 2018).

Por otro lado, hubo maestros para los cuales era importante tener en cuenta que se puede aprovechar parte de las ventajas del uso de los teléfonos inteligentes que muchos estudiantes poseían, recomendando acciones, actividades o aplicaciones para el aprendizaje (InspiraTICs, 2019). Las redes inalámbricas y comunicaciones móviles, junto con el teléfono inteligente, como dispositivo informático personal, presenta nuevos medios para que los estudiantes accedan a la información en la sala de clases, se comuniquen con otros estudiantes y maestros, y asimilen nuevos conceptos pedagógicos (Wentzel et al., 2005). Expresaron los maestros, además, que el objetivo educativo no debía consistir en incorporar la tecnología por el mero hecho de usarla, sino para crear una experiencia de aprendizaje significativo para el estudiante (Wentzel et al., 2005).

Luego de la literatura analizada, hubo más factores que apoyaron el uso del teléfono inteligente en la sala de clases para las prácticas de enseñanza que aquellos que estaban en contra. Entre estos podemos mencionar los siguientes:

- Los teléfonos inteligentes permiten la innovación y ayudan a los estudiantes, maestros y padres a obtener acceso a contenido digital y evaluaciones personalizadas vitales para un mundo postindustrial (West, 2013, p. 2).
- Cuando se utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases se propicia que el estudiante continúe aprendiendo fuera de ella produciéndose un aprendizaje ubicuo. El maestro puede realizar actividades o aplicaciones para tales fines (InspiraTICs, 2019).
- El proceso de aprendizaje debe estar ligado a la realidad de los estudiantes. Dentro de su realidad se observa que los teléfonos inteligentes han entrado a formar parte de sus hábitos (Cruz Barragán & Barragán López, 2017, p. 39). Además, no se puede ignorar que tanto los estudiantes como sus padres expresan necesidad de utilizar estos recursos tecnológicos para comunicarse naturalmente fuera de horas de clase (Samuel, 2017). Ya que estos son nativos digitales y el teléfono inteligente forma parte de su vida diaria, podemos insertar este dentro de la sala de clases para darle pertinencia al proceso de aprendizaje (Heusser, 2017).
- El uso del teléfono inteligente para aplicaciones 3D y realidad aumentada motiva más al aprendizaje que el uso de imágenes en formato impreso (Hernández Prieto, 2016, pp. 44-45).
- El uso de la aplicación *WhatsApp* a través del teléfono inteligente permite que el aprendizaje sea ajustado al estudiante, haciendo el proceso más motivador y atractivo (Calderó Gené, 2014, p. 57).
- El uso del teléfono inteligente en la sala de clases beneficia grandemente a los estudiantes con dificultades de aprendizaje y discapacidades pues hace que el aprendizaje pueda tener un impacto más instantáneo, al permitir regular el tiempo, el lugar y los pasos del proceso de aprendizaje. Esto, a su vez, les permite superar obstáculos, acceder a información,

adquirir conocimiento y participar en actividades que de otro modo no podrían acceder (Bravou & Drigas, 2019, pp. 102-103).

- Hay maestros que aseguraron que el utilizarlos como un recurso educativo era mejor que prohibirlos absolutamente, pues ya se estaba tomando partido de las ventajas de su uso en la sala de clases (McQuigge, 2017).
- Con reglas claras, establecidas previamente, los teléfonos inteligentes pueden tener diversidad de beneficios, pues tanto maestros como estudiantes pueden sacar provecho de los recursos disponibles a través de estos, como aplicaciones, calculadora, buscar imágenes o información sobre algún tema y/o concepto en la sala de clases (Coutts, 2018).
- El maestro puede aprovechar el uso del teléfono inteligente en la sala de clases para que el estudiante aprenda a hacer buen uso de este recurso, trabajando temas como seguridad en Internet y competencia digital (InspiraTICs, 2019).
- Al utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases el estudiante puede tener mayor flexibilidad para realizar tareas. Como ejemplo el estudiante puede acceder a material didáctico del maestro, leer periódicos, consultar y participar en un blog de la sala de clases, aprender a buscar información y usar el diccionario. Además, puede crear, editar y publicar contenido en texto, audio, imágenes, entre otros (InspiraTICs, 2019).
- A través del teléfono inteligente se puede facilitar el proceso de evaluación del estudiante (González-Fernández & Salcines-Talledo, 2015, p. 17). Por ejemplo, se pueden utilizar códigos QR para acceder a pruebas cortas o exámenes (InspiraTICs, 2019).
- Tanto el maestro como el estudiante pueden evaluar y dar seguimiento al método y prácticas de enseñanza. Ya que, entre otras funciones, permite que el estudiante lleve un registro de las actividades, realizar planificación de su estudio con el calendario y el reloj/alarma y hacer un registro de sus ideas mientras surgen (InspiraTICs, 2019).
- Al trabajar con el teléfono inteligente como un entorno virtual de aprendizaje por inmersión se desarrollan destrezas como la creatividad, la solución de problemas, la experimentación, la colaboración, la investigación y la comunicación (Burbules, 2014, p. 4).

- Las características tecnológicas asociadas al teléfono inteligente producen unas ventajas asociadas al aprendizaje móvil. Estas características se enmarcan en el aumento y mejora de la infraestructura de redes inalámbricas, lo cual aporta a resolver necesidades de conectividad a nivel social e individual, así como también la movilidad y flexibilidad del estudiante (p. 5). Según los autores, cada día aumenta la velocidad, la seguridad y la cobertura de estas, mientras los costos bajan. Entre estas Cantillo Valero et al. (2012, p. 4) identificaron las siguientes:
 - Portabilidad. Debido al pequeño tamaño de los dispositivos
 - Inmediatez y conectividad. Mediante redes inalámbricas
 - Ubicuidad. Se libera el aprendizaje de barreras espaciales o temporales.
 - Adaptabilidad de servicios, aplicaciones e interfaces a las necesidades del usuario.
- Los teléfonos inteligentes permiten que los maestros organicen los contenidos en unidades pequeñas, permitiendo su integración a los entornos personalizados de aprendizaje. Estos entornos permiten que los estudiantes gestionen su propio aprendizaje y que tengan mayor control sobre el mismo (Cataldi et al., 2012).

Además, si bien es una realidad que el uso inapropiado del teléfono inteligente puede afectar negativamente el aprendizaje, los esfuerzos por prohibirlos han causado otras situaciones ya que los estudiantes ingenian formas de ocultarlo, además, estos se han vuelto parte de la sociedad (Obringer & Coffey, 2007).

Por ello, en esta investigación se analizó cuales prácticas de enseñanza a través de las cuales se utilice el teléfono inteligente, están funcionando y cuáles no, según la percepción del maestro, específicamente en el contexto de la escuela bajo estudio en el nivel superior y la sala de ciencias. Se analizaron a su vez las reglas sobre el uso de este recurso tecnológico en cada caso y cómo estas inciden en el funcionamiento de las prácticas de enseñanza.

Sugerencias sobre qué hacer en la sala de clases con el teléfono inteligente

Ante esta ambigüedad del teléfono inteligente, visto tanto de forma negativa como positiva dentro del proceso de aprendizaje, es posible preguntarse cómo este recurso debe utilizarse dentro de la sala de clases. Para poder contestar este cuestionamiento, es importante que,

ante todo, analicemos la situación de cada escuela y de cada estudiante a la luz de los resultados de los estudios científicos. Para lo cual se debe tomar en cuenta los hallazgos de la neuropsicología y la pedagogía sobre los beneficios y desventajas del uso del teléfono inteligente en la sala de clases (Aguirre Téllez, 2016). Debido a la diversidad de características de escuelas y de sus estudiantes, es de esperarse que surja, a su vez, diversidad de posibles soluciones al uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Luego de un análisis de la literatura, se pudo identificar los siguientes:

- Colocar una caja en un lugar estratégico en la sala de clases para depositar los teléfonos inteligentes (Samuel, 2017).
- Colocar los teléfonos inteligentes en bolsas con su nombre en la oficina del director de la escuela. Ellos los dejan al entrar y los recogen al momento de salir de la escuela. Ante esta posible solución se han informado de casos en los cuales los teléfonos se pierden o son robados (Samuel, 2017).
- Crear políticas tanto a nivel nacional, como a nivel de escuela y en la sala de clases con la finalidad de incorporarlos como recurso de aprendizaje eficaz. Por supuesto, esto conlleva un proceso de llegar a consensos sobre normas colectivas y conjuntas, que deben ser respetadas, tanto por el maestro como por el estudiante, para evitar malos entendidos cuando algunos maestros son más permisivos que otros (Douglas, 2018). Estas normas deben dirigirse hacia la disminución de las contradicciones entre las políticas institucionales y las prácticas de enseñanza. Disminuyendo, a su vez, la brecha entre el sistema educativo y las experiencias de la vida diaria de los estudiantes (Martín-Barbero, 2009, p. 23). Según Cartagena (2016) entre estas reglas se pueden establecer las siguientes:
 - Los estudiantes pueden tener el teléfono inteligente en la sala de clases, pero deben estar en modo de vibración o en silencio en todo momento (p. 7).
 - Cuando alguien esté dirigiéndose a los estudiantes, no se deben utilizar los teléfonos inteligentes (p. 8).
 - No se debe enviar mensajes de texto durante el periodo de clases (p. 8).

- Solo se puede utilizar el teléfono inteligente cuando el maestro lo indique (p. 8).
- No se permite el uso del teléfono inteligente durante los procesos de evaluación, a menos que el maestro indique lo contrario (p. 8).
- El teléfono inteligente debe usarse para fines pedagógicos, para lo cual es necesario realizar una buena planificación. Estos recursos tecnológicos deben verse como un aliado del proceso de aprendizaje y no como un obstáculo (Douglas, 2018). El eliminar el teléfono inteligente va en contra del desarrollo tecnológico, pero al implantarlo como parte de las prácticas de enseñanza tiene que, obligatoriamente, tener un sentido pedagógico. Y a la vez debe ser innovador y creativo para que el estudiante no sienta la necesidad de distraerse de otras formas. El teléfono inteligente debe ser un recurso para llamar la atención del estudiante y no para que este se distraiga en asuntos distintos a los objetivos de aprendizaje (Douglas, 2018).
- El maestro, a través del modelaje y las buenas prácticas de enseñanza, puede tornar los teléfonos inteligentes en recursos de aprendizaje, enseñando al estudiante cómo utilizar los mismos de forma responsable (Ferrier, 2010; The Local, 2016).

Se evidencia a través de la literatura que el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases ha sido utilizado como parte de las prácticas de enseñanza de los educadores alrededor del mundo (Kayalar, 2016). De hecho, las formas en las cuales son utilizados los teléfonos inteligentes dentro de la sala de clases son variadas. Entre estas se encuentran el redactar documentos, búsqueda de información, hacer listas, para utilizar las redes sociales, colaborar y compartir. Esto a su vez, a través de diversidad de funciones, aplicaciones y programas que el teléfono inteligente provee.

Así mismo, las posturas con respecto a su uso en la sala de clases varían. Hay maestros que opinaron que el uso del teléfono inteligente afectaba, y otros que ayudaba en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, según la literatura que se revisó son muchas más las ventajas que se han encontrado sobre utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases que las desventajas. Y se desprende de esta literatura que lo importante es la forma en la cual se utilice el teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza. Por lo cual se identificaron algunas

sugerencias, que se señalaron en la literatura, que el maestro puede seguir a la hora de hacer uso de este recurso tecnológico como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases. Sin embargo, debido a la individualidad de la enseñanza, estas sugerencias pueden funcionar para unos estudiantes, dentro de ciertos contextos, mientras que en otros escenarios no. Por lo tanto, es importante que se continúen realizando investigaciones con estudiantes con diferentes características y en diferentes contextos. Así también, el maestro debe mantenerse informado sobre los últimos hallazgos con respecto al uso del teléfono como parte de las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases.

Otro aspecto que hay que tomar en consideración para el uso del teléfono inteligente es la materia en la cual el maestro ofrece. En este caso, se investigó específicamente la sala de clases de ciencias, por lo cual se presentarán aquellas TAC que han sido utilizadas en la clase de ciencias, según la literatura consultada. Todas estas tecnologías pueden utilizarse a través de diversidad de recursos tecnológicos como, por ejemplo, el teléfono inteligente.

El teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias

El teléfono inteligente puede verse como una TAC en sí, dentro de la sala de ciencias para su uso como parte de las prácticas de enseñanza, pero también puede verse como un medio a través del cual se pueden acceder a otras TAC, tales como programas y aplicaciones. Estos pueden ser instalados a través del sistema operativo del teléfono o pueden ser accedidas a través de Internet. En ambos casos, el integrar las TAC durante el proceso de aprendizaje haciendo uso del teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias es un gran reto para los maestros. Estos profesionales se ven en la obligación de buscar más y mejores opciones que faciliten el aprendizaje y aumenten el interés de los estudiantes haciendo uso de este recurso tecnológico (Gutiérrez Castillo et al., 2017, p. 1). Por lo tanto, hay una variedad de TAC a las cuales se pueden acceder a través del teléfono inteligente que se han utilizado en sala de clases de ciencias. Entre estas se encuentran las siguientes:

Wikis

Wiki se refiere a un sitio web que permite a los usuarios agregar, eliminar y editar los contenidos (Cambridge University Press, 2019, párr. 1). Los wikis tienen el potencial de

cambiar los entornos de aprendizaje de los modelos tradicionales desde la transmisión de conocimiento hasta la transformación de este. En los wikis los estudiantes generan, comparten y remodelan el conocimiento (Bonk, Lee, & Lin, 2009, p. 1). Estas características de colaboración lo hacen pertenecer a las tecnologías de la Web 2.0.

Un wiki muy popular entre los estudiantes es Wikipedia. Además, en la sala de clases de ciencias, Gutiérrez Castillo et al. (2017, pp. 5-7) estudiaron el desarrollo de un Wiki interactivo para estudiar el cuerpo humano. Así también, Morcillo et al. (2014, p. 271) incluso, lograron que estudiantes desarrollaran wikis en los cuales se tocaron temas relacionados con las ciencias terrestres en multimedios, con muy buenos resultados. Siempre y cuando se cuente con servicio de Internet es muy sencillo acceder a los wikis utilizando un buscador.

Videos educativos

Los videos educativos pueden obtenerse de diversidad de fuentes que se acceden a través del teléfono inteligente con Internet, como lo es *Khan Academy* (2019), que contiene más de 2,000 videos educativos, entre los que se pueden encontrar videos para aprender biología, física, química, ingeniería eléctrica y química orgánica. Incluso, hay plataformas a través de las cuales los videos pueden ser desarrollados por los propios maestros y/o estudiantes utilizando las cámaras de sus teléfonos inteligentes. Una de las plataformas que ha sido utilizada en la sala de clases de ciencias para la búsqueda, edición y creación de videos es *YouTube* (Everhart, 2009, p. 33). Además, el entorno de *YouTube* permite a los estudiantes mirar, revisar, pausar e investigar en tiempo real los videos educativos (p. 35), lo cual resalta su propiedad interactiva. El uso de esta plataforma es muy común en los estudiantes, por lo que se le hace fácil acceder a videos educativos por este medio. Dentro de *YouTube*, *TeacherTube* se especializa en videos educativos. Una ventaja que tiene el uso de *YouTube* en los teléfonos inteligentes, versus su uso en computadoras o tabletas conectadas al servicio de Internet del DEPR, es que los filtros del Internet del DEPR no permiten el acceso a *YouTube*.

Plataformas o salas de clases virtuales

Según Barrea Rea y Guapi Mullo (2018), las plataformas o salas de clases virtuales son una modalidad formativa que facilita la comunicación pese a la distancia entre maestros y

estudiantes, a través de la incorporación de diversidad de recursos que sirvan para enriquecer el aprendizaje en línea. Edmodo es una de las plataformas o sala de clases virtual que se han utilizado para el aprendizaje en ciencias (Ekici, 2017, pp. 102-103), utilizando el teléfono inteligente. Esta plataforma es una red de aprendizaje educativa, gratuita y segura que se utiliza para proporcionar un entorno educativo virtual en el cual los maestros crean y administran su sala de clases en línea, como una comunidad. Además, permite a los estudiantes conectarse y trabajar con los maestros y sus demás compañeros de clases en cualquier lugar y en cualquier momento (Balasubramanian et al., 2014, p. 416).

Simulaciones

Dentro de la sala de clases de ciencias, las simulaciones son diseñadas para brindar a los estudiantes experiencias reales con procesos y conceptos de ciencias en la vida real dentro de los límites de una sala de clases típica (Peffer, Beckler et al., 2015). Por ejemplo, *PhET Interactive Simulations* (University of Colorado, 2019) cuenta con simulaciones en ciencias y matemáticas. Además, mediante esta plataforma en línea, los maestros pueden acceder a sugerencias sobre simulaciones a través de videos y actividades compartidos por otros maestros. Así también, hay salas de clases en las cuales los estudiantes han realizado disecciones en cuerpos humanos a través de simulaciones (Courts & Tucker, 2012, p. 124), que pueden accederse a través del teléfono inteligente, lo cual hubiera sido prácticamente imposible de otra forma.

Software para mapeo mental

El mapeo mental es un recurso utilizado para organizar información que aumenta la retención del conocimiento al trabajar con ambos hemisferios del cerebro (Wilson et al., 2016, p. 33). Además, permite que el maestro ofrezca retroalimentación inmediata durante el proceso de aprendizaje al poder identificar errores que los estudiantes puedan tener en la percepción de conceptos (p. 31). Para tales fines, se han desarrollado recursos para mapeo mental en *software*, como lo es *CMap Cloud*. Este *software* es resultado de una investigación realizada en el Instituto de Florida para la Cognición Humana y de Máquinas (Roehrig & Guzey, 2016). Permite la construcción y el intercambio de mapas conceptuales mediante navegadores web, y

el intercambio de estos mapas conceptuales con otros usuarios (*Institute for Human & Machine Cognition*, 2019, párr. 1), por lo que también pertenece a las tecnologías Web 2.0 y puede fácilmente ser accedido a través de un teléfono inteligente para utilizarse en la sala de clases como parte de las prácticas de enseñanza.

Sondas y sensores

Las sondas y sensores han sido utilizados en la recopilación de datos sobre temperatura, movimiento, presión de gas, luz, velocidad (Vieyra et al., 2015, p. 33) y otras características en los salones de clases de ciencias. Estos recolectan los datos y los transfieren a *softwares* que lo puedan analizar y presentar, de forma que el estudiante lo pueda interpretar (Trotter A. , 2008). El Centro de Investigaciones de Laboratorio Basadas en Sensores de PASCO *Scientific* (1996-2019) ha creado sensores que pueden utilizar los estudiantes para desarrollar la alfabetización científica a través de prácticas de enseñanza que les permiten pensar como científicos y aumentar interés, motivación y compromiso con las ciencias. Los teléfonos inteligentes también están equipados con diversidad de sensores. Entre estos se encuentran aquellos para detectar campos magnéticos, aceleración, temperatura y presión (Santos et al., 2016, p. 1). Estos sensores son un valioso recurso tecnológico cuando a través del teléfono inteligente son integrados en las prácticas de enseñanza que se llevan a cabo en la sala de clases de ciencias. Durante los laboratorios de la clase de Física, por ejemplo, los estudiantes se involucran en su propio aprendizaje de manera significativa (Santos et al., 2016, p. 2). De no contar con el teléfono inteligente, la adquisición de estas sondas y sensores suelen ser muy costosos, lo cual los hacen inaccesibles para muchos estudiantes.

Imágenes digitales

Las imágenes digitales han sido utilizadas a menudo para extraer y explorar conceptos científicos (Bell et al., 2004, p. 26), y los teléfonos inteligentes cuentan con programas que le permiten al estudiante observar gran cantidad de estas por medio de buscadores, si se tiene acceso a Internet. Estos recursos ofrecen un medio para construir conocimiento sobre la base de métodos de investigación en la sala de clases de ciencias. A través de imágenes en revistas digitales o sitios web, el estudiante puede observar eventos y conceptos, realizar análisis y

compartir conclusiones sobre los mismos (p. 28). Estas acciones pueden también ser realizadas en el mismo teléfono inteligente.

Las imágenes digitales son más efectivas cuando presentan objetos que de otra forma los estudiantes no podrían observar, como, por ejemplo, objetos astronómicos y organismos microscópicos (*National Science Teachers Association, 2008, pp. 9-22*). De esta forma el estudiante va cambiando de una postura de observador pasivo a uno creativo, comprometido y que comparte sus ideas y hallazgos.

A través de la literatura que se revisó se presentó diversidad de recursos tecnológicos que al ser utilizados a través del teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza se transforman en TAC en la sala de clases. Una tecnología móvil, accesible para la mayoría de los estudiantes y fácil de utilizar para ellos, como lo es el teléfono inteligente tiene la potencialidad de sustituir diversidad de TAC a las cuales de otra forma sería muy difícil que el estudiante tuviera acceso.

Investigaciones

Según la literatura que se revisó, las investigaciones relacionadas con el uso del teléfono inteligente en la sala de clases favorecen, en su mayoría, el uso como parte de las prácticas de enseñanza, evidenciando sus ventajas (Anshari et al., 2017; Busulwa & Bbuye, 2018; Gowthami & VenkataKrishnaKumar, 2016). Estos estudios presentan diferentes aspectos de este fenómeno y se han llevado a cabo tanto en Puerto Rico como en el resto del mundo. Sin embargo, en Puerto Rico, al igual que en otros países, hacen falta muchas más investigaciones al respecto, de forma que el maestro puertorriqueño cuente con información para utilizar este recurso tecnológico en sus salas de clases.

Liu et al. (2014, p. 325) realizaron una investigación sobre los estudios relacionados con el aprendizaje móvil en el nivel K-12 desde el 2007 hasta el 2014. Entre estos estudios analizaron aquellos referentes al teléfono inteligente. De los 63 estudios analizados, 13 se relacionaban con la comparación entre la educación tradicional y la educación móvil (Liu et al., 2014, p. 329) y 18 estudiaban solo el teléfono inteligente (pp. 330-351). Usualmente los estudios comparaban grupos de usuarios, con un grupo control y otro experimental (p. 329), ya que eran estudios

basados en datos (p. 325). Por lo tanto, en uno de los grupos se utilizaba el teléfono inteligente, mientras que en el grupo control no. De estas investigaciones, 12 fueron realizadas en escuelas de nivel superior. Una vez más, luego de la revisión de literatura, Liu et al (2014, p. 364) llegaron a la conclusión de que son más los resultados positivos que los negativos cuando se analizan estas investigaciones en cuanto al uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (p. 364). Y destacan el entusiasmo del potencial de este recurso tecnológico como TAC en los participantes.

Investigaciones en el mundo

De la revisión de literatura se desprende que las investigaciones sobre el uso del teléfono inteligente en la sala de clases se han realizado en países alrededor de todo el mundo. Estas se concentran en el estudiante para conocer el uso del teléfono inteligente en la sala de clases, dejando una brecha en la importante percepción y significado de la experiencia del educador. Este profesional es el mejor preparado para tales fines debido a su cercanía con el fenómeno. Tal es el caso de Chan et al. (2014) quienes desarrollaron en Malasia un estudio a través del cual describieron las experiencias de estudiantes al usar teléfonos inteligentes, y exploraron lo que significa adquirir, poseer y crear un propósito para estos recursos tecnológicos personales dentro de los contextos complejos y fluidos del aprendizaje formal e informal (p. 96). Esto a través de un diseño hermenéutico fenomenológico.

Por lo tanto, existe la necesidad de investigar no solo el punto de vista del estudiante, sino también del maestro como gestor del proceso de aprendizaje dentro de la sala de clases, a través de estudios como el presentado por Gerson (2015). La autora describe un estudio que se hizo a 11 maestros en Estados Unidos sobre cómo estos manejaban estratégicamente el uso de los teléfonos inteligentes dentro de la sala de clases. Apuntó la autora que existían políticas en las escuelas que eran restrictivas, sin embargo, los maestros coincidieron en que los teléfonos inteligentes estaban presentes en la sala de clases. Durante este estudio, se observó que los maestros tenían diferentes formas de trabajar esta situación. Algunos tenían cajas para recolectarlos, mientras otros los utilizaban como parte de sus prácticas de enseñanza (párr. 2).

Además, el significado que cada uno de estos once maestros le daba a esta experiencia era variado. Para una maestra de inglés de *San Dimas High School* en California, por ejemplo, si bien la brecha digital entre los estudiantes de ingresos altos y bajos era un gran problema, el mayor desafío era que la tecnología no era la gran solución que los consultores educativos y las empresas desarrolladoras de tecnología habían hecho creer (párr. 22). En cambio, otro maestro de la *Clark Magnet High School*, de Glendale, California indicó que también era importante recordar que no todos los estudiantes tenían un teléfono inteligente, y los maestros se preocupaban por la posibilidad de que se creara un ambiente de aprendizaje que excluyera a algunos de la participación (párr. 11). Ambos incidieron en que los teléfonos inteligentes eran recursos tecnológicos que podían afectar de alguna forma a algunos estudiantes, o al menos no eran tan útiles como se había pensado.

Sin embargo, una maestra de la escuela *L.A. River School* de Los Ángeles, California, expone que, al permitir un poco de flexibilidad, se puede obtener más cooperación por parte de los estudiantes (párr. 8). Por lo cual, para ella la flexibilidad es la clave. Se demuestra que no todos los maestros le atribuyen un significado negativo a la experiencia de usar el teléfono inteligente en la sala de clases. Así también, un maestro de ciencias de *Cold Springs Middle School* de Reno Nevada, expresó que, ya que los padres querían que sus hijos tuvieran el teléfono inteligente todo el tiempo, el aprovechaba sus funciones y hacía que los estudiantes los utilizaran para realizar pruebas. Además, que había notado que al permitir que los estudiantes lo utilizaran para el aprendizaje, tenía mucho menos problemas, al no tener que estar insistiendo todo el tiempo en que los guardaran. Para este maestro era triste que los estudiantes tuvieran el teléfono inteligente en la sala de clases, pero, según él, es una realidad a la cual había que acostumbrarse. Se podía percibir cómo las expresiones de este maestro abordaban sentimientos tanto negativos como positivos hacia el fenómeno. De forma que había maestros que tenían opiniones diversas con respecto al tema.

También en Estados Unidos, Thomas y O'Bannon (2013) realizaron un estudio a través del cual examinaron las percepciones de 92 maestros con respecto a su apoyo al uso de teléfonos inteligentes en la sala de clases, los beneficios de sus características específicas para el trabajo

relacionado con el aprendizaje y las barreras para usarlos (p. 11). Los investigadores indicaron que aunque la mayoría de los maestros no estaban seguros de permitir el teléfono inteligente en la sala de clases, aceptaron que su uso tenía ventajas durante el proceso de aprendizaje. Entre estos identificaron: la calculadora, el acceso a Internet y el reproductor de audio. Además, más de la mitad identificó como una gran ventaja la oportunidad de aprendizaje ubicuo que ofrece el teléfono inteligente. También identificaron que al utilizar esta TAC han observado su potencial para mayor participación estudiantil, oportunidades para la diferenciación de enseñanza, mayor comunicación y mayor motivación estudiantil (p. 12). Estos maestros identificaron las distracciones y el copiarse durante las evaluaciones como los mayores problemas del uso del teléfono inteligente dentro de la sala de clases (pp. 12-13).

Por su parte, el estudio de Oliva (2014) de El Salvador, sobre la experiencia de los maestros sobre si los teléfonos inteligentes son un recurso didáctico o un distractor pedagógico, permitió el abordaje pedagógico sobre el impacto que tiene el uso de los teléfonos inteligentes en los contextos de las escuelas del sistema educativo salvadoreño (p. 59). El 89.6% de los maestros encuestados en ese país expresaron que el uso del teléfono inteligente en sus salas de clases provocaba distracción dentro del proceso de aprendizaje (p. 74). Para la mayoría de estos maestros, el teléfono inteligente les estaba afectando en cuanto a su aprendizaje, pues tenían un bajo aprovechamiento escolar a causa de la dispersión, falta de concentración, actitud poco reflexiva y crítica, las actividades de baja calidad, etc. (p. 75).

Investigaciones en Puerto Rico

Vega Cotto (2017) realizó un estudio cuantitativo que presentó razones por las cuales en las escuelas públicas de Puerto Rico utilizaba la tecnología móvil (p. vi), entre los cuales se encontraba el teléfono inteligente. Utilizó el Modelo de Aceptación de Tecnología de Davis (1989) para estudiar la forma en la cual influían las creencias y las actitudes de los maestros en su intención de utilizar dispositivos móviles durante el proceso de aprendizaje (p. 37). En este se encuestaron a 499 maestros de la sala de clases (p. 65). El estudio concluyó que la intención de uso de la tecnología móvil era maleable. Esta se podía moldear mediante el uso

de tres variables independientes, estas eran: las destrezas previas en el uso de la tecnología, utilidad percibida por los maestros y velocidad de la Internet (p. 62).

Torres Rivera (2019) realizó un estudio en la Universidad de Puerto Rico sobre el uso del teléfono inteligente en la sala de clases. En este caso la investigadora estudió este fenómeno desde la percepción del profesor universitario, utilizando metodología cualitativa con un diseño de estudio de caso tipo etnográfico (p. 118). Se evidenció a través de este estudio que los profesores universitarios sí utilizaban los teléfonos inteligentes en la sala de clases como parte de sus prácticas de enseñanza y de diversas formas. Entre las que identificó la investigadora se encontraban las siguientes: búsqueda de información, tomar fotos y realizar actividades interactivas (p. 129). Identificando, a su vez, su utilidad para los estudiantes con diversidad funcional como una de las más destacadas ventajas del uso de este recurso tecnológico.

Ante la literatura que se revisó surgió la necesidad de que en Puerto Rico se comiencen a llevar a cabo investigaciones a profundidad que se enfoquen en el estudio del uso del teléfono inteligente en la sala de clases de nivel superior como parte de las prácticas de enseñanza. Es importante que parte de estas investigaciones se realicen con un diseño de caso, como en esta investigación, de forma que puedan identificarse resultados individuales, específicos para diferentes contextos. De forma que el maestro pueda tener información para atender la diversidad de estudiantes, en cuanto a las formas en que aprenden.

Situación en Puerto Rico

Departamento de Educación de Puerto Rico

El *Marco curricular de Español del Departamento de Educación de Puerto Rico* (Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular, 2003a), la cual es una de las materias de prioridad y que debe integrarse en la clase de ciencias, establece que el currículo debe ser pertinente y estar enfocado en que el estudiante se desarrolle de forma integral. Así también, el maestro debe dirigir sus prácticas de enseñanza hacia el logro del aprendizaje. Para tales fines, el maestro debe evaluar constantemente la forma en la cual integra las TAC, para que estas puedan llegar a ser recursos que transformen la calidad de la enseñanza (p. 3). En el *Marco Curricular del Programa de Ciencias* (Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular, 2003b) se señala que es

responsabilidad de los maestros el desarrollo de conocimiento que los estudiantes necesitan para poder utilizar las TAC de forma adecuada, tanto individual como en colectivo (p. 7).

A pesar de las ventajas presentadas por los estudios mencionados anteriormente y lo establecido en los marcos curriculares del Departamento de Educación de Puerto Rico, el uso de los teléfonos inteligentes está prohibido dentro de la sala de clases, según establecido en el *Reglamento general de estudiantes del sistema de educación pública de Puerto Rico* (2004, p. 63). Esto en el 2011 fue reiterado por el Secretario de Educación, Jesús M. Rivera Sánchez, al publicar en un comunicado que este artefacto interrumpe el proceso pedagógico. Por lo cual, según Rivera Sánchez (2011) el teléfono inteligente debía prohibirse tanto para maestros, como para estudiantes (p. 1). Sin embargo, y puntuando otra contradicción, en una carta circular del Departamento de Educación de Puerto Rico de título: *Normas y políticas sobre la adquisición y el desarrollo de sistemas, equipo tecnológico y el uso de la tecnología informática en el Departamento de Educación en el 2016*, se estableció que los empleados del DEPR pueden utilizar equipos de su propiedad para acceder al Internet de la agencia (2015, p. 13). Esto, siempre y cuando se cumpla con el *Manual de procedimientos para el uso de Internet, correo electrónico y otros recursos de tecnología del Departamento de Educación de Puerto Rico* (Puerto Rico. Departamento de Educación, 2012). Las ideas de Freire (2004) contradicen estas prohibiciones ya que, según este teórico, los maestros, como profesionales de la educación, deben promover un proceso de aprendizaje democrático (p. 27). La visión democrática antes expuesta va acorde con la presentada por el Departamento de Educación de Puerto Rico (2016):

La escuela puertorriqueña debe ser un instrumento eficaz para la construcción de una sociedad justa y democrática, cultivando la ética, la solidaridad, y la conciencia social. Debe ser una unidad dinámica de cambio social, capaz de desarrollar de manera explícita las actitudes, destrezas y conocimientos que preparen a los estudiantes de manera competente y con creatividad para enfrentarse a los retos del mundo moderno. La educación debe responder a las variadas necesidades y talentos de los estudiantes, diversificando los ofrecimientos con alternativas creativas de aprendizaje y evaluación, tanto en horario regular como en horario extendido. Reconocemos la importancia del desarrollo del conocimiento y las competencias académicas, en armonía con el desarrollo emocional y social del estudiante. (párr. 4)

El Departamento de Educación de Puerto Rico (2014-2015) ha presentado un nuevo modelo educativo PK-16. Este modelo se enfoca en que el estudiante pueda participar exitosamente de las exigencias del mundo moderno, ser capaz de enfrentar una economía globalizada y que atienda sus necesidades actuales (pp. 1-2). El Instituto de Política Educativa para el Desarrollo Comunitario de la Universidad del Sagrado Corazón (2012) añade a esta visión que el estudiante al graduarse de escuela de nivel superior debe poseer cinco competencias esenciales: aprendiz, comunicador efectivo, emprendedor, ser ético y miembro activo de las diferentes comunidades.

Maestros

Los maestros de escuela de nivel superior atienden a estudiantes de aproximadamente entre 15 y 18 años. Dentro del Modelo Prek-16 presentado en la Ley 85: Ley de Reforma Educativa de Puerto Rico del 29 de marzo de 2018, estos estudiantes cursan los grados desde noveno a duodécimo. Los maestros, como recurso principal del DEPR, son los principales encargados de que esto se lleve a cabo, según esta ley, para subsanar en algo las incongruencias del sistema educativo. Dentro de la sala de clases los maestros de ciencias de escuela de nivel superior adquieren experiencias que expresan según su percepción del fenómeno vivido. En este aspecto, maestros y estudiantes forman parte de una subcomunidad llamada escuela, dentro de la cual comparten un espacio físico que llamamos sala de clases. Según Bruner (1997), en esta comunidad los aprendices, entre otras cosas, se ayudan a aprender unos a otros, cada cual aportando sus habilidades. En este proceso el maestro tiene un rol muy importante que no es simplemente el de transmitir conocimiento, sino, apoyar a los estudiantes a ayudarse mutuamente, de forma que puedan apropiarse y dar significado al conocimiento (p. 39).

Para que el maestro pueda llevar a cabo su rol de guía y facilitador dentro del proceso de aprendizaje es necesario que lleven a cabo, a su vez, un proceso de evaluación curricular que incluya el uso de la tecnología a ser integrada, como parte del cumplimiento de sus funciones. El maestro debe incluir un proceso autocrítico en donde los participantes puedan mejorar el

proceso de aprendizaje, acoplándolo a sus realidades e intereses particulares, dirigiendo el proceso de evaluación a un proceso democrático, de visión de futuro (Freire, 2004).

Preparación de maestros. Esto lleva a pensar si los currículos de preparación de maestros están aportando a que los maestros se preparen adecuadamente en el uso de tecnología para el aprendizaje, como puede ser el teléfono inteligente. Al analizar las secuencias de currículos para la preparación de maestros de la Universidad de Puerto Rico, por ejemplo, pude observar que en todas las materias se ofrece Integración de la Tecnología y el Uso de la Computadora en el currículo del nivel secundario (TEED 3018), se encuentra en el segundo semestre de cada secuencial (Facultad de Educación, Universidad de Puerto Rico en Río Piedras, 2016). Esto va acorde con lo establecido por el Concilio para la Acreditación de la Preparación del Maestro (2015), en su componente, Conocimiento del Candidato, Habilidades y Disposiciones Profesionales, inciso 1.5, que establece que los proveedores deben asegurarse de que los candidatos a maestros modelen y apliquen estándares tecnológicos a medida que diseñan, implementan y evalúan las experiencias de aprendizaje para involucrar a los estudiantes y mejorar el aprendizaje, enriqueciendo la práctica profesional (párr. 5). Además, es apoyado por lo expuesto por Rogers (1983) sobre cómo a través de los procesos de aprendizaje una innovación se comunica a través de ciertos canales a lo largo del tiempo entre los miembros de un sistema social (p. 5), como lo son maestros y estudiantes, y cómo los maestros influyen en el proceso de difusión del teléfono inteligente.

Según la literatura que se revisó, el Departamento de Educación de Puerto Rico ha producido una serie de incongruencias entre su filosofía y el *Reglamento general de estudiantes del sistema de educación pública de Puerto Rico* (2004, p. 63). Mientras en la filosofía se promueve el uso de la tecnología según las necesidades del estudiante y su contexto, en el *Reglamento general* se prohíbe. Surge pues, la necesidad de desarrollar políticas a nivel estatal sobre el uso del teléfono inteligente en la sala de clases tomando en cuenta tanto las teorías del aprendizaje, como las experiencias de estudiantes y maestros. Para tales fines hay que desarrollar más investigación en las escuelas de Puerto Rico sobre el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como parte de las prácticas de enseñanza. Sobre todo, en el

nivel superior en donde el estudiante ya se prepara directamente para ir a estudios superiores. De esta forma el estudiante graduado de escuela superior estará mejor preparado para enfrentarse tanto al mundo académico, como al profesional, dentro de una sociedad digital e intercomunicada.

Resumen

El uso del teléfono inteligente como TAC durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases de ciencias es un fenómeno que, según la revisión de literatura, se ha estado presentando en las escuelas alrededor del mundo, y Puerto Rico no es la excepción. Esto, a pesar de la prohibición explícita de este recurso tecnológico por el Departamento de Educación de Puerto Rico (2004, p. 63) en su *Reglamento general de estudiantes del sistema de educación pública de Puerto Rico* y de que hay teorías, estándares y modelos que sustentan el uso de las TAC como parte de las prácticas de enseñanza.

El teléfono inteligente ha evolucionado hasta tener alta capacidad dentro de Internet con la generación 5G. Esta capacidad, y otras que tiene el teléfono inteligente, permiten que este sea un excelente recurso para que el estudiante pueda aprender en un mundo digital e interconectado, donde la información se produce y se intercambia a altas velocidades. Además de que el teléfono inteligente tiene unas potencialidades como TAC en sí, se les añade a estas el hecho de que se le pueden instalar programas y aplicaciones para todo tipo de necesidad de aprendizaje. Además, el hecho de que el teléfono inteligente pueda estar conectado a la red de Internet abre todo un mundo de posibilidades al aprendizaje, aumentando a su vez, la posibilidad de que este aprendizaje sea significativo.

Dentro de la sala de ciencias, por ejemplo, los laboratorios pueden ser enriquecidos con el uso de sensores, aplicaciones, plataformas en red, toma de fotos y/o video, entre muchos otros. Aunque no se puede negar que el uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases también puede tener aspectos negativos, de la revisión de literatura se desprende que son muchas más los aspectos positivos de su uso.

Es importante que se lleven a cabo investigaciones sobre este fenómeno en Puerto Rico, especialmente dentro del nivel superior y desde la experiencia del maestro de ciencias, que es

el principal agente de cambio dentro del proceso de adopción del teléfono inteligente como innovación dentro de las salas de clases. Para tales fines se desarrollaron una serie de criterios que se desprenden de la literatura que se revisó. En relación con esto, la *Tabla de criterios con enfoque en el estudiante según teorías, modelos y estándares que se desprenden de la Revisión de Literatura* (ver Apéndice A), y la *Tabla de criterios con enfoque en el maestro según teorías, modelos y estándares que se desprenden de la Revisión de Literatura* (ver Apéndice B), sirvieron de resumen y guía para la aplicación de estos criterios durante el proceso de análisis. Mientras la investigación se desarrolló surgieron otros, y en otras instancias fueron modificados según se desarrolló cada caso.

CAPÍTULO III

MÉTODO

Introducción

A través de este estudio se investigó en torno a la siguiente pregunta central de investigación: ¿Qué prácticas de enseñanza, en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación de forma eficaz, podían ejemplificarse para fortalecer el currículo de las ciencias en la escuela de nivel superior del DEPR? En consecuencia, a partir de esta pregunta central, se profundizó en torno a las siguientes preguntas específicas: ¿Qué prácticas de enseñanza utilizaban maestros de Ciencias de escuela de nivel superior, en las que incluyeran el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?; ¿Qué eficacia tenía el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartieran los maestros?; ¿Cómo eran las experiencias de los maestros cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?; ¿Cómo se categorizaban las prácticas de enseñanza en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?; ¿Qué contenidos se necesitaban para construir un OVA que contuviera ejemplos concretos de prácticas de enseñanza en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación?

Estas preguntas se desprendieron de los siguientes propósitos: (a) auscultar las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación; (b) indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartían los maestros; (c) profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza; (d) categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de

temas y/o conceptos específicos; y (e) construir un OVA que contuviera una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación.

En este capítulo se expone la metodología y el diseño del método que se utilizó durante este estudio. Además, se identifican y se describen detalles importantes de la selección de los participantes, el procedimiento, la descripción de las técnicas, las evidencias para la validez, el análisis de datos y los aspectos éticos de la investigación. Dentro de la selección de participantes se describen la selección y características de los participantes, así como el escenario de la investigación. Como parte del procedimiento, se presentarán aspectos administrativos que incluyen los permisos y el contacto inicial. Así también, dentro de la recopilación de datos, se identificarán las técnicas que se utilizarán para tales fines. Para las evidencias para la validez, se incluye la pertinencia del tipo de datos que se recopiló.

Metodología

Esta investigación tuvo un acercamiento metodológico cualitativo, pues no buscaba una explicación causal. Además, fue empática, y la investigadora trabajó para entender percepciones individuales al buscar la individualidad más que lo común, haciendo honor a la diversidad (Stake, 2010, p. 15). De acuerdo con la definición de metodología cualitativa de Bogdan y Wiley (1994, pp. 19-20), esta investigación, que produjo datos descriptivos que proveyeron los participantes, fue inductiva. Estos pudieron expresarse en sus propias palabras de forma oral o escrita, y a través de la conducta observable. Así pues, la investigadora analizó de forma holística a las personas y al escenario. Siendo este último un marco de referencia para comprenderlas. Esta investigación estuvo a su vez, enmarcada en el paradigma del constructivismo, en el cual el conocimiento es visto como un proceso de construcción genuina del sujeto y no un despliegue de conocimientos innatos, ni copia de conocimientos existentes en el mundo externo (Serrano González-Tejero & Pons Parra, 2011, p. 3). Además, este estudio,

se observó desde un punto de vista ontológico de realidad subjetiva y que, por lo tanto, existen para el constructivismo diversidad de realidades, entre las cuales algunos aspectos pueden converger, pero en otros diferenciarse. Además, esta realidad puede cambiar. En cuanto a lo epistemológico, el estudio parte de la subjetividad y la interactividad. Por lo cual, se obtuvieron hallazgos contruidos tanto por los maestros de ciencias participantes, como por la investigadora (Lucca Irizarry & Berríos Rivera, 2009, p. 22).

Diseño de investigación

Se utilizó el diseño de estudio de caso, en la modalidad de multicaso, pues es el adecuado para estudiar a profundidad las prácticas de enseñanza y la experiencia de tres maestros de ciencias de escuela de nivel superior cuando utilizan el teléfono inteligente en la sala de clases. Cabe destacarse que cada uno de estos maestros se consideró un caso; pues, en sus respectivos escenarios se distinguen por enseñar una clase de ciencias diferente. Además, se vio el estudio desde una perspectiva situacional (Lucca Irizarry & Berríos Rivera, 2009, p. 99), pues se estudió desde el punto de vista de los maestros de ciencias participantes, siendo el fenómeno del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases el caso.

Se inició estudiando cada caso como si fuera el único, pero luego se consideró como parte de un todo, de un caso en conjunto. Es un estudio de caso organizado alrededor de tres estudios de casos (Yin, 2016, p. 287). Por lo tanto, es importante organizar y planificar tanto para los casos individuales como para el caso múltiple (Stake, 2006, p. 1). Yin (2016, p. 286) definió un estudio de caso como un método de investigación, que generalmente se usa para estudiar un fenómeno contemporáneo a profundidad y en su contexto real. El uso del teléfono inteligente en las salas de clases como TAC es un fenómeno que se está produciendo en Puerto Rico, pero es muy poco lo que se ha investigado al respecto.

El diseño del estudio de caso, en la modalidad de multicaso, responde a la necesidad de comenzar a estudiar de forma inductiva, descriptiva y a profundidad el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases de ciencias de escuela de nivel

superior, como se hizo dentro de este estudio, para poder ir generando conocimientos empíricos que nos puedan llevar a un mejor entendimiento de estos procesos, tomar mejores decisiones y crear políticas más viables. Como guía general del estudio de cada caso se utilizó una adaptación de la *Hoja de trabajo de estudio de caso* de Stake (2006, p. 5) que se muestra en la figura 3.

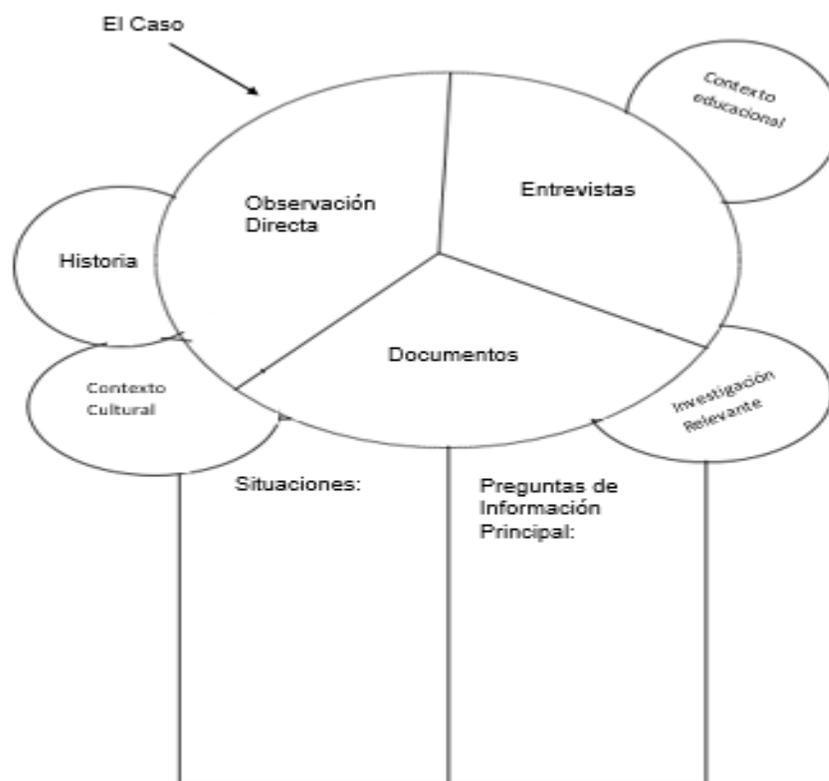


Figura 3. Diseño gráfico de estudio de caso. Adaptado de “Multiple case study análisis” por Stake, 2006, p. 5. Copyright 2003 por The Guilford Press.

Una vez se identificó la necesidad de estudiar el caso del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases en cuanto a las prácticas de enseñanza y las experiencias de tres maestros de ciencias, se decidió utilizar este gráfico como plan a seguir para obtener los datos necesarios para poder llevar a cabo la descripción y análisis de este fenómeno. De forma general, este plan incluye el experimentar las actividades que llevan a cabo

los maestros de ciencias participantes y su desempeño mientras este ocurre en su contexto y situación particular para poder entender los casos de forma individual y luego cómo se relacionan entre ellos (Stake, 2006, p. 2). Para tales fines, se utilizó la entrevista, la observación⁶ y el análisis de documentos como estrategias de recopilación de datos. Una vez que se logró tener clara la información de los casos hasta llegar a la saturación, se analizó en colectivo y se produjo un reporte para mostrarlo a otros. En este sentido, este estudio de caso, en la modalidad de multicaso, es instrumental pues fue más allá de lo encontrado en los casos individuales.

Selección de participantes

Como parte del estudio, fue necesario establecer cuáles fueron los participantes y la forma en las que estos se seleccionaron. Así, se establecieron las características de estos. Además, se describió de forma detallada el escenario de la investigación. Los maestros participantes se seleccionaron de forma intencional. Según Patton (2002, p. 246) la selección intencional de participantes se puede utilizar en casos ricos en información a través de los cuales se espera obtener una comprensión profunda de los casos y no generalizaciones empíricas de estos. Según Creswell y Poth (2018, pp. 150,158) a través de la selección intencional de participantes el investigador selecciona individuos y sitios para el estudio, porque pueden informar y comprender a propósito el problema de investigación y el fenómeno central en el estudio.

Participantes

Los participantes de esta investigación fueron tres maestros que trabajaban en la escuela de nivel superior donde la investigadora observó el fenómeno del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC. Los maestros que se seleccionaron estaban ofreciendo algún curso de ciencias en la escuela de nivel superior a investigarse. Además, los maestros participantes

⁶ Se había planificado que se observarían todos los participantes haciendo uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Sin embargo, debido al cierre de escuelas por los terremotos en Puerto Rico y la Pandemia por el COVID-19 se hizo imposible realizarlas todas. Se realizaron dos observaciones a uno de los participantes.

pasaron por la experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC. Cada uno de los maestros de ciencias fue un caso único y particular en cuanto a las prácticas de enseñanza y experiencias del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en sus salas de clases. En efecto, cada maestro representó la combinación específica de clase de ciencias y grado que ofrece dentro de la escuela a estudiarse. Por tanto, cabe afirmar que todos fueron, pues, individuos múltiples que experimentaron el fenómeno.

Escenario

La investigación se llevó a cabo en una escuela de nivel superior de un municipio del área metropolitana de Puerto Rico. Esta está localizada en una zona urbana. Al momento de esta investigación, durante el año escolar 2019-2020, en esta se ofrecían los grados de sexto a duodécimo en horario de 8:00 a. m. a 3:00 p. m. En la escuela había una matrícula de alrededor de 650 estudiantes, de los cuales más de tres cuartas partes se encontraban bajo el nivel de pobreza.

Los estudiantes venían de diversidad de contextos sociales (a) residenciales públicos, (b) urbanizaciones y (c) barriadas. Además, algunos vivían en zona rural y otros en urbana. Entre las mejoras en la escuela se observó algunas que se dirigían a encaminarla hacia una educación que preparara a los estudiantes para su futuro académico y profesional. Para tales fines se desarrollaban estrategias que se relacionaban con maestros, a saber:

- Adquisición de equipo tecnológico: Cada sala de clases contaba con al menos una computadora. La mayoría de los salones tenían proyector de data y/o pizarras blancas o pantallas para proyección.
- Habilitar todas las salas de clases con acondicionadores de aire, para mantener una temperatura adecuada, tanto para los estudiantes como para los equipos tecnológicos.
- Divulgación de boletines mensuales a través de hojas sueltas y/o correo electrónico, para orientar al personal docente sobre uso de la tecnología en las salas de clase, para el mejoramiento del aprovechamiento académico de los estudiantes.

- Servicio de Internet inalámbrica a toda la escuela.
- Una biblioteca escolar equipada con 21 computadoras portátiles, nueve computadoras de escritorio, tres proyectores de data, una impresora láser, un televisor inteligente, entre otros.

Procedimiento

Aspectos administrativos

Para llevar a cabo la investigación fue necesario preparar los aspectos administrativos relacionados como la misma, como lo son los permisos y el contacto inicial. Para los permisos se mencionarán jerárquicamente aquellos que se solicitaron para poder llevar a cabo la investigación. Entre estos, el cumplimiento de los requisitos del Comité Institucional para la Protección de los Seres Humanos en la Investigación (CIPSHI) y el DEPR. Así también, se indicarán los contactos iniciales necesarios para poder acceder a la escuela, de nivel superior en donde se llevó a cabo la investigación, se contactó y entrevistó a los maestros, se llevaron a cabo las observaciones y se analizaron los documentos.

Permisos. Seis semanas previas al inicio de la investigación se procedió a presentar la solicitud de autorización en la División de Investigaciones Pedagógicas (ver Apéndice C), adscrita a la Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo Educativo (SAPDE) o en las oficinas de los ayudantes especiales o superintendentes a cargo del distrito escolar, según estipulado en la cara circular del Departamento de Educación de Puerto Rico de título: Directrices y disposiciones para radicar la solicitud de autorización para realizar investigaciones y sus fases relacionadas: La validación de instrumentos o pruebas piloto en el Departamento de Educación de Puerto Rico (2015, p. 2). Una vez se obtuvo el permiso del DEPR, la propuesta de investigación se sometió al CIPSHI. Entre los requisitos de CIPSHI se exigía que la investigadora completara el curso *Social and Behavioral Research-Basic/Refresher* del *Collaborative Institutional Training Initiative*, con lo cual ya se cumplió (ver Apéndice D).

Contacto inicial. Antes de realizar el trabajo de campo del estudio se notificó al director escolar (ver Apéndice E) para llevar a cabo el mismo en este plantel (Creswell & Poth, 2018, p.

165). Además, se ofreció una copia del reporte al participante (Creswell & Poth, 2018, p. 166). En las escuelas públicas, para estos fines, se seguía la carta circular 13-2014-2015, titulada Directrices y disposiciones para radicar la solicitud de autorización para realizar investigaciones y sus fases relacionadas: La validación de instrumentos o pruebas piloto en el Departamento de Educación de Puerto Rico (Puerto Rico. Departamento de Educación, 2015). Esta establecía que la investigadora debía presentar una copia de la disertación doctoral a las Oficinas Centrales del DEPR.

Luego de recibir los permisos concernientes y previo a la aplicación de las técnicas de recolección de datos, se les proveyó a los participantes la Hoja de Consentimiento Informado para Maestros de Ciencias Participantes (ver Apéndice F) en la que se expuso de forma clara y precisa los siguientes elementos: el derecho de los participantes a retirarse voluntariamente del estudio en cualquier momento, las técnicas de recolección de datos en las cuales participaría y en qué forma, la protección de la confidencialidad de los participantes, repaso del propósito de la investigación, los riesgos asociados con su participación en la investigación, los beneficios que se esperaba que los participantes adquirieran en la investigación y la firma de los maestros de ciencias participantes y de la investigadora (Creswell & Poth, 2018, p. 155).

Recopilación de información

En esta sección se mencionan y describen las técnicas que se utilizaron durante el estudio para recopilar información. Además, se narra el proceso de cómo se realizó la recopilación de datos. Se detallan los procesos que se realizaron para evidenciar la validez de las inferencias. Por último, se explica qué tipos de datos se recopilaron y cuán útiles son para contestar las preguntas de investigación desde su análisis e interpretación. Esto, a su vez, facilitó la triangulación a través de fuentes de datos al coleccionar datos de diferentes fuentes (Yin, 2016, p. 128).

Entrevista semiestructurada. Esta primera técnica es un cruce entre la entrevista estructurada y la entrevista no estructurada que permite cierta estandarización de las preguntas

y también la libertad de explorar y agregar nuevas preguntas a medida que surgen temas inesperados (Wilson, 2013). Según Wilson (2013), esta técnica de recopilación de datos fue útil para esta investigación pues la investigadora tenía alguna información adquirida previamente a través de su experiencia sobre el fenómeno, pero había identificado la necesidad de profundizar al respecto.

Descripción de entrevista semiestructurada. Para las entrevistas semiestructuradas se seleccionaron individuos que experimentaron el fenómeno. Se desarrolló un protocolo para la realización de las entrevistas con una estructura que podía ser aplicada por uno o más investigadores, sin alterar los objetivos del estudio (Troncoso-Pantojas & Amaya-Placencia, 2017, p. 330). Estas entrevistas se grabaron en audio para evitar que se pierdan los datos, con la previa autorización de participante. Luego, se transcribieron *ad verbatim*. Esto también ayudó a la veracidad de la investigación (Groenewald, 2004, pp. 21-22). Esta información se utilizó para desarrollar un narrativo dirigido a contestar las preguntas de investigación de forma organizada y lógica.

Las entrevistas semiestructuradas tuvieron una duración de entre 50 y 90 minutos y respondieron a los propósitos previamente expresados. Cuando fue necesario se realizaron entrevistas posteriores, las preguntas de estas entrevistas se desarrollaron según la necesidad de datos para la comprensión de los casos. Este tipo de entrevistas permitió más libertad, tanto para la entrevistadora como el entrevistado, al compararla con las entrevistas estructuradas (Lucca Irizarry & Berríos Rivera, 2009, p. 324). Se tomaron las medidas necesarias para evitar que se interrumpieran las tareas diarias de los participantes, y se seleccionó un lugar libre de distracciones (Creswell & Poth, 2018, p. 165). Para estas entrevistas, se preparó un protocolo de entrevistas semiestructuradas (ver Apéndice G), que incluyó una lista de preguntas que sirvieron de guía a la investigadora, pero cuando fue necesario, se cambió el orden de las mismas o se profundizó con más preguntas específicas desde las respuestas, teniendo en consideración que el verdadero objetivo consistía en descubrir las experiencias, las visiones y los

sentimientos del participante, desde su perspectiva (Creswell & Poth, 2018, p. 161). Los protocolos de entrevista se sometieron para evaluación de un panel de tres expertos, quienes utilizaron una planilla guía para la revisión de las preguntas (ver Apéndice H). Asimismo, se grabó cada sesión con al menos dos grabadoras de sonido digital de forma que se facilitara la transcripción y el análisis (Creswell & Poth, 2018, p. 165).

Observación no participante. La segunda técnica implicaba observar a los participantes sin participar activamente. Era pertinente para esta investigación ya que se utilizó al ingresar a la escuela de nivel superior en la cual la investigadora observó el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC para comprender ese fenómeno, mientras se mantenía separada de las actividades que se observaban (Macfarlan, 2017).

Descripción de observación. Como segunda técnica de recopilación de datos, se realizaron observaciones de forma directa y no participante dentro de cada una de las salas de clases de los maestros de ciencias participantes. Para tales fines se coordinó con el director escolar y los maestros de ciencias participantes. Se realizaron notas de las observaciones directas y no participantes en el registro de observaciones de la investigadora a partir de la pregunta de investigación central y las preguntas específicas (ver Apéndice I).

Análisis de documentos. La tercera técnica consistió en el análisis de cualquier documento impreso o electrónico que la investigadora creyó pertinente como complemento a la información adquirida mediante las entrevistas semiestructuradas y las observaciones directas y no participantes. El análisis de documentos ha sido, a principios del siglo 21, una técnica de recolección de datos fundamental en la investigación (López Noguero, 2002, p. 171). El análisis de documentos está orientado a combinar varios pasos en la investigación, explorando para buscar conceptos, datos y otras fuentes de información que surjan en el contenido del proceso de pensamiento y descubrimiento de la investigación (Altheide et al., 2008, p. 127).

Descripción de análisis de documentos. Como tercera técnica de recopilación de datos, se solicitó a los maestros de ciencias participantes que proveyeran cualquier documento impreso

o electrónico que fuera pertinente para corroborar y aumentar los datos obtenidos a través de la entrevista semiestructurada y la observación (Yin, 2016, p. 115). Los tipos de documentos se fueron solicitando según la investigación se fue desarrollando en cada uno de los casos. Entre estos se solicitaron planes diarios y/o semanales, libretas de anotaciones, calendarios académicos con anotaciones, registros anecdóticos y plataformas de gerencia del conocimiento utilizadas por el maestro participante. Así también, se solicitaron documentos de carácter icónico, como fotografías, o de carácter verbo-icónico, como videos. Se utilizó un registro para anotaciones (ver Apéndice J). Esto permitió que se profundizara en los casos.

Evidencias para la calidad interpretativa

Para mejorar la calidad interpretativa se utilizó la estrategia de triangulación (Sharan, 1998, p. 204). La triangulación es principalmente un proceso de recopilación repetitiva de información y una revisión crítica de lo que se dice, disminuyendo la posibilidad de malentendidos (Stake, 2006, p. 34). Al utilizarse la modalidad de estudio multicaso, se permitió reconocer de forma más precisa las diferentes realidades, ya que lo que es real para una persona no necesariamente lo es para otra (Stake, 2006, p. 34). Para tales fines, se utilizaron tres técnicas para recopilación de información (i.e., entrevista semiestructurada, observación directa no participante y análisis de documentos). Estas se sometieron a la revisión y evaluación de tres expertos que presentaron sus juicios valorativos al respecto a partir de los objetivos de investigación. Además, los protocolos de entrevista y de observación se pusieron a prueba con sujetos y escenarios similares para certificar la funcionalidad de estas. Así, se pudo pasar estas técnicas por un proceso de depuración para que permitieran recopilar información con completitud, de forma que las interpretaciones que se realizaran desde los hallazgos fueran de calidad.

Pertinencia del tipo de datos que se recopiló. A través de la tabla de *Relación entre preguntas de investigación y el modo de recolección de datos*, se presenta qué estrategias se utilizaron para contestar la pregunta de investigación y cada una de las preguntas específicas de forma que se pudiera establecer la pertinencia de estos para la investigación. Esta tabla sirvió

para asegurar que se pudieran obtener los datos adecuados mediante los diferentes modos de recolección (ver Apéndice K).

Análisis de la información

En un estudio de caso, la información se debe seguir recopilando hasta que se llegue al punto de saturación. O sea, que ya no se encuentre información nueva, la información es repetitiva. Una vez se logró la saturación en cada uno de los casos, se comenzó a organizar la misma para el análisis de cada caso por separado. Para esto, las entrevistas semiestructuradas se transcribieron *ad verbatim* tan pronto se realizaron, de forma que se pudieran obtener los datos crudos. Así también, se realizó cualquier anotación adicional en el *Registro de Observaciones* y el *Registro de Anotaciones sobre Documentos* lo antes posible, luego del trabajo de campo.

Para el análisis de datos de los casos individuales se utilizó el método de Creswell y Poth (2018, pp. 181-207). De forma general, el análisis de información consistió en preparar y organizar los datos para el análisis; luego se redujo la información en temas a través de un proceso de codificación y condensación de los códigos; para, finalmente, representar los hallazgos en figuras, tablas o una discusión (p. 183). Para tales fines, luego de la recolección de información, se llevaron cinco pasos específicos, presentados por los autores (pp. 185-198):

- se gestionaron y organizaron los datos;
- se leyó toda la información y se escribieron notas en el margen;
- se describieron y clasificaron códigos en categorías o temas;
- se desarrollaron y evaluaron interpretaciones; y
- se representaron y visualizaron los hallazgos.

A continuación, se describirá lo que conllevará cada uno de estos pasos:

Gestionar y organizar los datos. Como se mencionó anteriormente, las entrevistas se transcribieron *ad verbatim* y se guardaron en formato digital identificando los datos correspondientes a cada caso con un número, dentro de un archivo en una computadora

personal a la cual solo la investigadora tendrá acceso. Así también, la información que se obtuvo a través del Registro de observaciones (ver Apéndice I), y el Registro de anotaciones sobre documentos (ver Apéndice J), se guardaron en formato digital.

Leer toda la base de datos y escribir notas en el margen. La investigadora leyó toda la información varias veces para tratar de obtener una visión general. Además, se escribieron notas emergentes en el margen. Estas fueron frases, ideas o conceptos claves que fueron surgiendo durante la lectura y relectura. En las transcripciones de las entrevistas estas notas podían incluir observaciones de lenguaje no verbal en los participantes.

Describir y clasificar códigos en categorías o temas. Primero se crearon descripciones detalladas de lo que se vio. Esto se realizó en la escuela que sirve como parte del contexto del estudio y por videollamada. Luego se codificó la información que se obtuvo de las entrevistas, las observaciones y los documentos, de forma que se le pudiera dar sentido. Este proceso comenzó con la deconstrucción de la información a través del desarrollo de códigos, estos se expresaron mediante frases o palabras que la investigadora desarrolló para clasificar la información recopilada en cuanto a su contenido (Lucca Irizarry & Berríos Rivera, 2009, p. 485). Según Creswell y Poth (2018, p. 190), este proceso de codificación implica agrupar los datos en categorías pequeñas de información. Para tales fines se desarrollaron unas categorías iniciales, desde la revisión de literatura y lo que implicaba la respuesta de cada una de las preguntas específicas de investigación. Luego, surgieron otras desde el mismo proceso de análisis. Por lo tanto, la tabla de Desarrollo de Categorías (ver Apéndice L) contuvo preguntas de investigación específicas y la pregunta central, las categorías, y la información recolectada correspondiente a estas categorías. A cada una de estas categorías se les asignó un código que consistió en abreviaturas que representaron a la categoría correspondiente (Osses et al., 2006). Cuando fue necesario, durante el proceso de análisis estas categorías se suprimieron o reformularon. De estas categorías surgieron subcategorías. Para clarificar el proceso de codificación, y según sugerido por Creswell y Poth (2018, pp. 191-192), se utilizó una tabla que sirvió como libro de

códigos. Como se puede ver en la **Tabla 2**. *Libro de códigos*, esta contenía el nombre del código, su definición, cuándo usarlo, cuándo no usarlo y un segmento de texto que servía de ejemplo.

Tabla 2

Libro de códigos

Categoría	Nombre del código	Definición	¿Cuándo usarlo?	¿Cuándo no usarlo?	Segmento de texto que sirva de ejemplo
------------------	--------------------------	-------------------	------------------------	---------------------------	---

Nota: Adaptado de *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*, de 2018, p. 192.

Al finalizar este paso, se tuvieron categorías o temas generales de información, que se componían de ciertos códigos que fueron agrupados para formar una idea común (p. 194).

Se desarrollaron y evaluaron interpretaciones. Durante este paso se hicieron interpretaciones según los patrones, temas y categorías desarrolladas. Este proceso requirió que se le diera sentido a la información de forma creativa y crítica (p. 195). Para tales fines se utilizó la intuición para articular sobre ideas, relacionando códigos y conectando categorías, utilizando como punto de referencia la revisión de literatura presentada y discutida en el Capítulo II.

Se representaron y visualizaron los hallazgos. En este paso final se representaron los datos que se recopilaron en forma de texto, tablas o imágenes (p. 196). Principalmente, se desarrolló un narrativo a través del cual se desarrollaron las categorías o temas que surgieron durante el análisis. Este no fue meramente un resumen descriptivo de los datos presentados (p. 197), sino que se ofrecieron explicaciones y conclusiones basados en los datos y la literatura que se revisó.

Una vez se finalizó el proceso de análisis individual se comenzó el análisis de casos cruzados. Según Khan y VanWynsberghe (2008, p. 2) el análisis de casos cruzados permitió a

la investigadora delinear la combinación de factores que pudieron haber contribuido a los resultados del caso, buscar o construir una explicación de por qué un caso es diferente o igual a otros, dar sentido a hallazgos únicos, o articular más los conceptos o teorías descubiertas o construidas a partir del caso original. Mediante este tipo de análisis la investigadora enfatizó tanto los aspectos en los cuales los casos eran similares como en aquellos en los cuales se diferenciaban (Stake, 2006, p. 39). Cuando se logró conocer la actividad y los contextos particulares de cada caso, se pudo comprender, de manera diferente y mejor, los significados complejos de estos dentro del caso en conjunto (Stake, 2006, p. 40). Todo esto se hizo con el fin de comprender el fenómeno del uso del teléfono inteligente en la sala de clases de ciencias de nivel superior según se evidencia en la información que fue recolectada a través del estudio de los tres casos que fueron estudiados.

Credibilidad. Según Liao y Hitchcock (2018, p.158) la credibilidad se define como una descripción fiel del fenómeno de interés. Durante esta investigación, la credibilidad fue mejorada por la investigadora al describir sus experiencias dentro del fenómeno y verificar los hallazgos de la investigación con los maestros de ciencias participantes (Cope, 2014, p. 89). Por lo tanto, el significado que se dio a los hallazgos fue desde los participantes, lo cual redundó en una mejor interpretación. Además, se utilizaron los mismos contenidos de las informaciones que se recopilaron para apoyar y sustentar las interpretaciones.

Aspectos éticos

En cuanto a las consideraciones éticas, este estudio cumplió con lo establecido por CIPSHI (Decanato de Estudios Graduados e Investigación, 2014). Los tres maestros de ciencias se orientaron sobre la voluntariedad de su participación y tuvieron el derecho a retirarse de la investigación en cualquier momento. También, estos pudieron rehusarse a participar y la decisión de retirarse de la investigación en cualquier momento no representaba ninguna penalidad. Así pues, para asegurar los principios de autonomía, privacidad y confidencialidad a los participantes se les solicitó su consentimiento para participar a través de la hoja de

consentimiento informado. Esta cumplió tanto con los requisitos del Departamento de Educación de Puerto Rico (2015), como con los de CIPSHI (Decanato de Estudios Graduados e Investigación, 2014). En la misma se les expuso a los participantes el título oficial de la investigación. Además, se le presentó la descripción de la investigación, de los procedimientos a los que se expondría al participante, de cualquier riesgo o incomodidad previsible para el participante y de las medidas que se tomaron para prevenir o minimizar los riesgos o incomodidades.

Por otro lado, se les explicó a los participantes que, para guardar la confidencialidad, ninguna de la información que se recopilara contendría el nombre verdadero de los maestros participantes. Se identificaron como P1 (participante 1), P2 (participante 2) y P3 (participante 3). Así también, todos los materiales y documentos que se produjeron durante la investigación se guardaron en un lugar seguro de la residencia de la investigadora permanentemente de forma que puedan utilizarse en otras investigaciones. En el caso de las grabaciones en audio, estas se mantendrán en custodia por un periodo de tres años. Al finalizar este término, se eliminarán de la computadora o cualquier otro dispositivo de almacenamiento. Las entrevistas se realizaron en lugares seguros con temperatura e iluminación adecuada para garantizar la seguridad y disminuir los riesgos, que fueron mínimos, y podían incluir ansiedad por la entrevista o sentirse observado. Se le proveyó al maestro participante de la información de contacto de la investigadora para cualquier duda. El participante se orientó sobre su participación voluntaria y que podía retirarse de la investigación cuando lo creyera necesario sin ninguna consecuencia. Asimismo, para cumplir con los derechos de autor, se hizo un uso adecuado de las fuentes bibliográficas. Para esto se siguió lo estipulado en el *Publication manual of the American Psychological Association* (2019).

CAPÍTULO IV

HALLAZGOS

Introducción

El foco de estudio de esta investigación fue el análisis del uso del teléfono inteligente en la sala de clases de una escuela de nivel superior. El interés de la investigadora en este multicaso surgió al haber observado un aumento en el uso del teléfono inteligente en la sala de clases de nivel superior, contrastando con la prohibición del DEPR. A pesar del aparente uso del teléfono inteligente como tecnología de la información y la comunicación (TAC) de innovación en la sala de clases de nivel superior, no se encontraron estudios que evidenciaran este fenómeno en Puerto Rico. Los propósitos de este estudio fueron: (a) auscultar las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación; (b) indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas o conceptos propios de los cursos de ciencias que imparten los maestros; (c) profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza; (d) categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas o conceptos específicos; y (e) construir un objeto virtual de aprendizaje (OVA) que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación. Un OVA es un conjunto de recursos reutilizables en formato digital que se desarrollan con propósitos educativos y se componen internamente de contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización, entre otros (Fundación para la Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+I, 2017).

Esta fue una investigación con metodología cualitativa, con diseño de estudio de caso, en modalidad multicaso. Participaron de esta investigación 3 maestros de ciencias que trabajaban en la escuela de nivel superior donde la investigadora observó el fenómeno del uso del teléfono

inteligente en la sala de clases como TAC. La pregunta central de investigación de este estudio fue ¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz? A partir de la pregunta central de investigación, se presentan las preguntas específicas, a saber:

- ¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?
- ¿Qué eficacia tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros?
- ¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?
- ¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas o conceptos específicos?
- ¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?

Se utilizó la entrevista semiestructurada, la observación no participativa y el análisis de documentos como estrategias de recopilación de datos. Esto se hizo con el propósito de triangular los datos recopilados al coleccionar datos de diferentes fuentes (Yin, 2016, p. 128).

Para el análisis de la información de los casos individuales se utilizó el método de Creswell y Poth (2018, pp. 181-207). De forma general, el análisis consistió en: (a) preparar y organizar la información para el análisis; (b) luego se redujo la información en temas, a través de un proceso de codificación y condensación de los códigos; (c) para, finalmente, representar los hallazgos en figuras, tablas o una discusión (p. 183). Para tales fines, luego de la recopilación de información, se llevaron cinco pasos específicos, presentados por los autores (pp. 185-198):

- se gestionó y organizó la información;

- se leyó toda la información y se escribieron notas en el margen;
- se describieron y clasificaron códigos en categorías o temas;
- se desarrollaron y evaluaron interpretaciones;
- se representaron y visualizaron los hallazgos (ver Capítulo III, pp. 113=118).

la literatura que se revisó. A través de este capítulo IV se muestran los hallazgos de las preguntas de investigación basados en las experiencias del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación de los maestros de ciencias participantes. Este capítulo se dividió según las categorías que se establecieron de acuerdo con las preguntas de investigación y las subcategorías que emergieron durante el proceso de codificación de la información en el análisis de esta. Se presentarán primero los hallazgos por cada caso para luego presentar los casos de forma cruzada.

Descripción de los casos

A continuación, se describen los tres participantes en cuanto a la clase y grado que ofrecen, edad y experiencia como maestros. Así como otras características relacionadas con el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases.

Caso 1

El primer participante (P1) ofrecía la clase de Biología a estudiante de 11^o grado y Ciencias de la Tierra y el Espacio a estudiantes de noveno grado. Este participante se encontraba entre las edades de 40, y 44 años. Además, contaba con alrededor de 20 años de experiencia como maestro de Ciencia y 15 años en el puesto actual. El P1 poseía un teléfono inteligente que llevaba a su sala de clases, lo cual complementado por los hallazgos de que había estudiantes que tenían teléfono inteligente, le dio cierto grado de capacidad de prueba. La capacidad de prueba se refiere al grado en que el teléfono inteligente puede ser aprobado por el maestro en cuanto a su uso en las prácticas de enseñanza de forma preliminar antes de ser utilizado formalmente en la sala de clases para aprendizaje del estudiante, según las características de las TAC que aceleran el proceso de adopción de innovación de la teoría de difusión de innovaciones (Rogers, 1962\2003, p. 16).

Caso 2

El P2 ofrecía la clase de Investigación Científica a estudiantes de 12º grado y Ciencias de la Tierra y el Espacio a estudiantes de noveno grado. Este participante se encontraba entre las edades de 50 y 54 años. Tenía aproximadamente 20 años en su puesto como maestro de Ciencia. Además, P2 poseía un teléfono inteligente que llevaba a su sala de clases, lo cual complementado por los hallazgos de que había estudiantes que tenían teléfono inteligente, le daba cierto grado de capacidad de prueba.

Caso 3

El P3 ofrecía la clase de Ciencias Ambientales a estudiantes de 10º y Ciencias de la Tierra y el Espacio a estudiantes de noveno grado. Este participante se encontraba entre las edades de 40 y 44 años. Y contaba con alrededor de 10 años de experiencia como maestro de ciencias. También, P3 poseía un teléfono inteligente que llevaba a su sala de clases, lo cual complementado por los hallazgos de que había estudiantes que tenían teléfono inteligente, le daba cierto grado de capacidad de prueba.

Perfil conjunto de los casos

Los tres participantes eran maestros de alguna clase de ciencias. P1 ofrecía Biología, el P2 ofrecía Investigación Científica y el P3 ofrecía la clase de Ciencias Ambientales. Cada uno de los maestros ofrecía Ciencias de la Tierra y el Espacio. Todos los participantes eran mayores de 40 años. El P3 tenía alrededor de 10 años de experiencia como maestro de Ciencia, mientras el P1 tenía alrededor de 20 años y el P2 tenía más de 25 años. En la **Tabla 3** *Descripción del perfil de los participantes*, se presenta la clase y grado que ofrecen los participantes, y la experiencia como maestros de ciencia.

Tabla 3*Descripción del perfil de los participantes*

Participante	Clase y grado que ofrece	Experiencia como maestro de ciencia en años
P1	Biología	11 ^o
	Ciencias de la Tierra y el Espacio	9 ^o
P2	Investigación Científica	12 ^o
	Ciencias de la Tierra y el Espacio	9 ^o
P3	Ciencias Ambientales	10 ^o
	Ciencias de la Tierra y el Espacio	9 ^o

Todos los participantes poseían un teléfono inteligente que llevaban a su sala de clases, lo cual, complementado por los hallazgos de que en todas las salas de clases había estudiantes que tenían teléfono inteligente, le daba cierto grado de capacidad de prueba. Según indicó Rogers (1962\2003, p. 16) en las características de las TAC que aceleran el proceso de adopción de innovación de la teoría de difusión de innovaciones, la capacidad de prueba se refiere al grado en que el teléfono inteligente puede ser probado por el maestro en cuanto a su uso en las prácticas de enseñanza de forma preliminar antes de ser utilizado formalmente en la sala de clases para aprendizaje del estudiante (Rogers, 1962\2003, p. 16). Así también, aunque en diferente medida, todos los participantes tomaban un rol de facilitadores del aprendizaje cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación durante sus prácticas de enseñanza en la sala de clases (ISTE, 2019d, párr. 7).

Prácticas de enseñanza incluyendo el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación: temas y conceptos específicos

Siendo los maestros quienes desarrollaban las prácticas de enseñanza y tomaban decisiones sobre cómo y cuándo integrar el teléfono inteligente durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, se auscultaron las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al teléfono inteligente como TAC de innovación

Explicación de las prácticas incluyendo teléfono inteligente que utilizaba el caso 1

Se evidenció a través de la literatura que el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases se utilizaba como parte de las prácticas de enseñanza de los educadores alrededor del mundo (Kayalar, 2016). Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: “procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje” (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013, p. 4), P1 expresó que utilizaba alguna práctica de enseñanza en la cual utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación entre una y dos veces por mes.

Según los hallazgos de este estudio y la literatura que se revisó sobre la teoría cognitivista, a través de las prácticas de enseñanza, el estudiante en la sala de clases del P1 era un participante activo dentro del proceso de enseñanza (Genovard Roselló et al., 1983, p. 26) y manipulaba la información a través del teléfono inteligente para que pudiera convertirse en conocimiento (Fisher et al., 2014, p. 3). Además, se observó que el teléfono inteligente se utilizaba como una memoria transactiva, como una extensión de la memoria del estudiante (Cartagena, 2016, p. 6).

De los pasos del proceso cognitivo se pudo identificar que se realizaban todos en la sala de clases del P1 a través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación. Estos pasos son codificar, almacenar, recuperar y comunicar información (Hollingshead, 2001, p. 1080). Además, se desprendió del estudio que el P1 tendía a desarrollar las prácticas de enseñanza de menor carga cognitiva de forma más individual. Mientras que aquellas con mayor carga cognitiva se realizaban de forma grupal (Kirschner et al., 2009, pp. 38-39), como por ejemplo el análisis.

Visto desde el punto de vista constructivista, los estudiantes en la sala de clases del P1, según los hallazgos, se presentaban como pensadores con teorías emergentes sobre el mundo al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. En adición, lo utilizaban para buscar, compartir o complementar la información que el maestro les solicitaba como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje (Brooks & Brooks 1999a, p. 49).

Además, según P1, había utilizado el teléfono inteligente para la evaluación solo en una ocasión. Por lo cual en este caso el *Assessment* no se entrelazaba con la enseñanza, ni se utilizaba esta TAC como parte de la diversidad de recursos de evaluación (p. 49).

Como parte de los hallazgos obtenidos a través del caso del P1, se categorizaron las prácticas de enseñanza identificadas por el maestro en las que se incluía el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases. Además, concordando con la literatura que se revisó, se desprendió de los hallazgos que el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación se desarrollaba principalmente para apoyar prácticas tradicionales como demostraciones, o para la comunicación, como el uso de correo electrónico, aunque también se había utilizado para aprendizaje que implicara razonamiento de orden superior como el análisis (Wozney et al., 2006, p. 185).

___ Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: "Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje" (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013), P1 expresó que utilizaba alguna práctica de enseñanza en la cual utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación entre una y tres veces por semana.

Como parte de los hallazgos obtenidos a través del caso del P1, se categorizaron las siguientes prácticas de enseñanza identificadas por el maestro en las que se incluía el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases:

A continuación, se describe desde la perspectiva del P1, cada práctica:

- análisis. P1 indicó que al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases pudo elevar el aprendizaje de los estudiantes hasta el análisis. Aunque dijo que

los grupos con mejor aprovechamiento eran los que mejor habían llevado a cabo este proceso de análisis, mencionó que incluso llegó a llevar a otros grupos hasta este nivel.

-A mí me encantó el año pasado porque ellos llegaron a análisis. Que es la idea del maestro, que es lo que a mí me gusta, el pensamiento crítico que ellos lleguen a analizar. [...] Yo llegué a tener como tres grupos en eso. Tres, no solo el grupo bueno. Leyendo *papers* científicos. Ellos estaban leyendo y eso no es fácil, ellos escogían los *papers*, hacían un resumen y lo discutimos en el salón.

- búsqueda de información. P1 utilizaba el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases para la práctica de enseñanza de búsqueda de información. Resaltó P1 la importancia de establecer con los estudiantes unos estándares para que la búsqueda fuera efectiva. Comentó que para tales fines coordinó con el bibliotecario de la escuela, el cual le enseñó como buscar referencias que fueran fidedignas. Y luego P1 lo reforzó en su clase. Indicó P1 que: “Yo les decía, ustedes tienen que estar pendientes que sean de tal forma y tales universidades o que sean para que sepan cómo buscar.” Se concentraba P1 en que los estudiantes buscaran artículos científicos de temas tales como: la célula, células madre, cáncer. Mencionó P1 que:

No era traerlos meramente, ellos lo leían. Yo les decía qué tenían que leer de qué trataba y qué tenían que decir en la clase, de qué trataba y por qué habían escogido eso. Así que yo lo llevé a un análisis, a mí me encantó el año pasado. Me encantó.

De manera, que llegó a llevar a los estudiantes a niveles superiores de aprendizaje utilizando esta práctica y el teléfono inteligente como TAC de innovación. En el tema de la célula, por ejemplo, mientras estaban viendo laminillas de células bajo el microscopio e iban surgiendo preguntas espontáneas de los estudiantes, el maestro los instaba a buscar información con el teléfono inteligente.

Es importante dirigir a los estudiantes en el proceso de búsqueda de información utilizando el teléfono inteligente, pues, según P1, aunque los estudiantes aparentaban saber utilizar el teléfono inteligente, no sabían realizar búsquedas efectivas. Narró P1 que:

Cuando lo empezamos a utilizar en la sala de clases, ellos empiezan a entender, cómo buscar. Una vez yo le di una asignación a un estudiante de contestar, tenía que buscar una información. Les di unas preguntas. Y él no sabía, ponía en *Google* la pregunta que yo le había hecho.

Además, evitaba el que se concentrara la enseñanza en aquellos temas que le apasionan al maestro. Mencionó P1 que:

Puede ser que en mi campo lo más que me guste puede ser genética. Y quizás como maestro sin darme cuenta hable mucho de esa área. Pero al yo darle la oportunidad de buscar información ellos se dan cuenta, mira además de genética hay otras cosas aquí interesantes y me lo traen al salón.

Resultó P1 que al realizar búsquedas de información utilizando el teléfono inteligente los estudiantes podían crear sus propias ideas e indagar en sus propios intereses. Incluso había estudiantes que habían decidido la profesión que desempeñarían. Comentó P1 que:

—Eso fue algo bien chévere, porque como fuimos a investigar, las investigaciones usando el teléfono de artículos científicos, dicen, [...] yo no sabía que la microtecnología trabaja sobre eso. Porque mira ahora se está haciendo tal cosa. Mira, a mí me gustaría estudiar sobre eso. Fue una experiencia bien bonita porque no se queda solamente lo que yo le estoy enseñando. Si no que ellos buscan, indagan y se dan cuenta de que lo que el maestro está diciendo es importante.

Lo que según P1 le daba pertinencia al proceso de aprendizaje. Dio P1 el ejemplo de cuando estaba ofreciendo el tema de las placas tectónicas. P1 señaló que les indicó a los estudiantes que buscaran sobre la relación de estos con los terremotos que estaban ocurriendo en Puerto Rico en ese momento, en el año 2020. Lo cual lo hizo sumamente pertinente para su realidad.

Así también sucedía con los avisos de huracanes. Indicó P1 que:

El yo llevar el concepto que yo quiero que aprendan con lo que ellos viven en el diario le ven la pertinencia y entonces aprenden y hacen suyo el concepto y quieren aprender. Yo les digo, muchacho ahora tú le puedes explicar eso a tu mamá, que tu mamá no sabía eso. Y llegan al otro día hablando de lo que hablaron con la familia y riéndose que la mamá no sabía, o sabía y echándose la de que ellos sabían.

Mencionó P1 que en ocasiones los estudiantes buscaban información por iniciativa propia, pero en otras ocasiones se complementaba con otras prácticas de enseñanza para el desarrollo de estrategias sistemáticas para el aprendizaje. Por ejemplo, indicó P1 que:

Cuando hablo de cambio climático, cuando hablo de pleamar, de las mareas altas y mareas bajas, utilizo mucho lo que está sucediendo en el mundo y les digo a ellos que me busquen. Búscame algún problema relacionado y relaciónamelo con el concepto. Y sin decirle el concepto y ellos van desarrollando la idea de lo que es el concepto. Y así y después que cada cual hace lo suyo y entonces en la discusión de los diferentes trabajos de lo que está sucediendo en el momento y luego vamos a ver lo que es el concepto. Y ellos mismos van creando su propia descripción. Así que para mí el celular es bien importante. Lo utilizo mucho.

P1 mencionó que lo que lo había frenado un poco de utilizar el teléfono para la búsqueda de información era que había visto que algunos estudiantes lo estaban utilizando negativamente. Para lo cual, recalcó en establecer reglas claras y hacerlas cumplir. Esto sucedía mayormente con ciertos temas como lo son los errores del genoma humano, enfermedades de transmisión sexual, y reproducción sexual y asexual. Por lo cual P1 expresó que:

Así pues, digo, esto no lo utilizo en este tema porque se me pueden salir. Mejor no lo hago de esta forma, lo voy a dar así. [...] Cuando yo les digo qué errores pueden suceder en el genoma si yo los pongo a que ellos busquen información, que les encanta, pues allá me traen loqueras. Y sé que hasta abrieron cosas que no tuvieron que abrir, pero eso no me lo van a decir.

Según P1, el que el estudiante buscara de forma inadecuada información en el teléfono inteligente era peor cuando tenían menos edad. Mencionó P1 que:

Exactamente, cuando yo vi que empezaron a llegar coloraos. Se reían mucho y empezaron a hacer preguntas extrañas. Yo mis amores, les voy a decir una cosa. Yo les enseñé a hacer búsquedas y ellos cua, cua, cua. Búsquedas, y yo le dije que usted se podía meter en *Google* académico. Buscaron de todo, de todo.

De forma, que, aunque el P1 les había presentado la forma correcta de hacer búsquedas, algunos estudiantes entraban a lugares inadecuados para su edad. Por lo tanto, P1 sugirió que para temas donde esto podía suceder, era mejor realizar otro tipo de práctica de enseñanza, como por ejemplo presentaciones en *Power Point* dirigidas por el maestro.

P1 expresó que el teléfono inteligente era eficaz para buscar información de temas que de otra forma a los estudiantes se les haría muy difícil acceder o temas aburridos, pues a través del teléfono inteligente ellos le veían la pertinencia. P1 indicó que:

Puede ser un tema aburrido que ellos no le veían ni son ni ton. Por ejemplo, temas que son muy áridos. Yo les mando a buscar siempre algo que me sirva de introducción. Una noticia referente a ese tema, de lo que se está hablando en ese momento. Para qué ellos se vean la pertenencia, porque ¿qué pertinente tiene eso conmigo?

Este es el caso del tema del centro de la Tierra. De este proceso P1 expresó lo siguiente:

Yo trato de buscar que ellos me busquen información, información del momento y eso hace que ellos indaguen un poquito más. Porque entonces entran y dicen, [...], porque eso es lo que provoca las aguas termales. ¿Qué son las aguas termales? [...] las aguas termales tienen que ver con el centro de la Tierra? ¿Entonces las aguas termales dicen que son saludables? Las aguas termales las aguas esas calientes. ¿Pero por qué son saludables? De algo que tal vez eran las placas tectónicas salimos hablando de las aguas termales y de los organismos que pudieran estar ahí y si eso nos ayuda y si no nos ayudan.

Y así iban encontrando al tema del centro de la Tierra la pertinencia dentro de su vida y a su vez les iba llamando la atención y retenían más la información.

- conceptualización. Mediante el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, el maestro dirigía a sus estudiantes para que entendieran mejor un concepto. Por ejemplo, mencionó el maestro que le había funcionado combinado con las prácticas de enseñanza de ver videos y preguntas.

Le puedo buscar algún video donde yo crea que, ya yo lo he explicado en el salón. Ya quizás lo hemos utilizado para laboratorio, pero todavía creo que hay dudas en ello, pues entonces digo pues a lo mejor necesitan algo más visual, otra forma. Y entonces busco un video en donde lo expliquen mejor o donde hagan un experimento que yo no puedo realizar porque no tengo los materiales en el salón. Pero si ya lo hicieron en ese video, pues lo puedo utilizar. Les digo, accedan a tal video, y ellos acceden. Les doy unas preguntas o hacemos unas preguntas, pero ellos lo ven en sus teléfonos.

Además, mencionó que ellos podían observar laboratorios a través de simulaciones para los cuales necesitaría mucho equipo para hacerlo en la sala de clases. Por ejemplo,

una página que ellos entraban y ellos le ponían más cantidad de masa que fuera en un ambiente distinto y en diferentes texturas. Si era metal, madera y ellos veían que pasaba con la gravedad en diferentes medios con diferentes masas. Y eso me ayudó mucho para que ellos pudieran entender el concepto de la gravedad y de la masa.

Así les enseñaba, a su vez, el maestro, el concepto de densidad. También indicó el maestro que lo ha utilizado para lograr la comprensión de conceptos de una manera diferente. Entre estos conceptos también se encontraban: las propiedades del agua, los sistemas del cuerpo humano, pleamar, la marea alta, la marea baja y el cambio climático. Indicó el maestro que:

sin decirle el concepto y ellos van desarrollando la idea de lo que es el concepto. Y así, y después que cada cual hace lo suyo y entonces en la discusión de los diferentes trabajos de lo que está sucediendo en el momento y luego vamos a ver lo que es el concepto. Y ellos mismos van creando su propia descripción. Así que para mí el celular es bien importante. Lo utilizo mucho.

- demostraciones. P1 indicó que sus estudiantes realizaron demostraciones en su casa tomando fotos con el teléfono inteligente pues no le daba tiempo en la clase o porque suspendían clases. En el caso de 9º, la experiencia fue complicada pues según P1 eran muy inmaduros. P1 lo describió de la siguiente forma:

Era bien sencillo. Era de temperatura para que ellos vieran que el agua cuando cambia de estado aumenta su tamaño y por qué aumenta su tamaño. Era algo tan bobo y se hicieron un ocho. Que si algunos si metían la regla o no metían la regla en el freezer. Un revolú.

Los estudiantes también pudieron ver demostraciones hechas por otras personas a través de videos. Por ejemplo, de laboratorios que no se podían hacer en la sala de clase por falta de recursos o porque eran muy riesgosos.

- introducción de temas. P1 solía utilizar con sus estudiantes el teléfono inteligente como TAC de innovación cuando iba a introducir un tema nuevo. Según P1: “lo puedo utilizar como introducción a un tema.” Por ejemplo, mencionó P1 que para los laboratorios de 11^o utilizó un video donde ofreció una introducción que repasaba temas básicos que se ofrecían en grados anteriores como lo eran los símbolos de precaución y lo que se debe y no se debe hacer en cada una de las emergencias.
- juegos. P1 utilizaba los juegos como práctica de enseñanza utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación. Una de las plataformas que utilizaba P1 para tales fines era *Kahoot!*. Según P1, el que fuera una actividad lúdica hacía que les gustara a los estudiantes. Uno de los temas que el P1 trabajó con *Kahoot!* era mitosis y meiosis.

Incluso, los estudiantes les demostraron a P1 juegos interactivos en línea en los cuales podían repasar temas dados en la clase. Este era el caso de *Super Mario Bros 2*, en el cual incluso podían crear mundos con diferentes biomas. P1 narró lo que le comentaron los estudiantes al respecto:

Él me dice que él tenía que construir, tenía que excavar y encontrar tesoros y construir. [...] Cuando él me lo comentó a mí, otros estudiantes también se me acercaron porque fue en pleno salón. Y otros, a sí [...] yo también lo uso y empezaron a hablar entre ellos del juego. Y hablaron de otros más. Porque una vez uno habla otro habla por allá.

- laboratorio. La realización de laboratorios utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación era una práctica de enseñanza que el P1 combinaba con otras prácticas para lograr mejorar el aprendizaje. Entre estas se encontraba el ver o producir videos, en donde los estudiantes observaban videos en el teléfono inteligente para el proceso previo y durante los laboratorios. Por ejemplo, lo utilizaba para que el estudiante repasara viendo videos sobre los símbolos de precaución y lo que se debía hacer en cada una de las emergencias que podían suceder dentro de un laboratorio. También con el teléfono inteligente sacaban fotos del proceso del laboratorio. Además, estas fotos los estudiantes las podían ver en sus

teléfonos inteligentes con mayor detalle, las podían agrandar. Y de esta forma podían buscar información de lo que estaban observando, durante y luego del laboratorio. También podían volver a ver las fotos cuantas veces creyeran necesario. Indicó P1 que: “Yo utilizo muchos laboratorios. Ahí ellos sacan fotos, la ponen en *Classroom* para que otros lo vean. Y yo los dejo que ellos lo retraten y lo pongan. Yo no tengo problema con eso.” El maestro incluso colocaba fotos en *WhatsApp* y en *Classroom* que tomaba durante los procesos de laboratorio para que los estudiantes recordaran lo que hicieron, lo que servía, también, como repaso.

Además, P1 utilizaba videos que los estudiantes veían en el teléfono inteligente para presentar laboratorios para los cuales no tenían los recursos en su sala de clases o aquellos que eran muy peligrosos para ser realizados por sus estudiantes. Comentó P1 que: “Hay laboratorios que uno no puede hacer fácilmente porque no tiene todos los materiales, o porque prenden en fuego o porque generan gases.”

- lectura. Los estudiantes del P1 hicieron lectura de reportes de investigaciones científicas para luego hacer un resumen y discutirlo en el salón. Indicó P1 que: “yo llegué a tener como tres grupos en eso. Tres, no solo el grupo bueno. Leyendo *papers* científicos. Ellos estaban leyendo y eso no es fácil, ellos escogían los *papers*, hacían un resumen y lo discutimos en el salón.” A pesar de que expresó que esta tarea se hacía más fácil con aquellos grupos de mejor aprovechamiento académico, señaló que, en cierto momento, incluso llegó a realizar esta práctica con tres grupos, con diferentes niveles de aprovechamiento académico, con éxito.
- observar con el microscopio. Los estudiantes del P1 tomaban fotos de lo que observaban a través del microscopio para poder observar las imágenes con mayor detalle, buscar información y poder revisar una y otra vez lo que se observaba. Según P1: “Cuando yo di el laboratorio que es descubriendo la célula ellos sacan fotos de lo que están observando en el microscopio y lo ponen en grande y buscan información de eso que observaron en el celular.”

- observar o captar imágenes. P1 destacó tres formas de utilizar el teléfono inteligente para la enseñanza a través de imágenes: (1) observando imágenes en el teléfono inteligente, (2) captando imágenes con la cámara del teléfono inteligente y (3) el maestro tomando imágenes de lo que se está haciendo en la clase y colocándolas en *Classroom* o en *WhatsApp*. Señaló que el colocar imágenes en plataformas del teléfono inteligente ayudaba a los estudiantes a recordar lo que hicieron. Era una forma de repasar y refrescar el conocimiento. Además, era muy útil para que los que no asistieron ese día a la clase tuvieran una idea de lo que se estuvo haciendo.
- pensamiento de diseño. P1 señaló que utilizó el método de pensamiento de diseño como práctica de enseñanza durante el cual sus estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación. Describió P1 como ejemplo que se asignó durante un proyecto especial en el cual desarrollaba con los estudiantes un documental. Los estudiantes del P1 desarrollaron un video con el teléfono inteligente utilizando el pensamiento de diseño. Mencionó P1 que: “el mío era hacer como un tipo documental en el teléfono. Eso lo utilicé para hacer dramatizaciones, hay chicos que son tímidos que no se atreven a hacerlo en el salón. Pues ellos se graban. Lo han hecho también.”
- preguntas. P1 les enviaba a sus estudiantes preguntas a través de *Classroom*. Además, reforzaba positivamente a los estudiantes dándole puntos de bono a los estudiantes que contestaban las preguntas. Para P1 había que preparar al estudiante para pasar por el proceso de contestar preguntas utilizando el teléfono inteligente. Indicó que algunos estudiantes, incluso colocaban la misma pregunta que el P1 le había asignado directamente en el buscador. De forma que la práctica de enseñanza de contestar preguntas utilizando el teléfono inteligente era un proceso de aprendizaje, no solo de contenido de la clase, sino que servía además para que los estudiantes aprendieran el proceso en sí. P1 describió que:

Muchos de estos jóvenes, cuando utilizan el teléfono, ellos creen que saben utilizar el teléfono para hacer búsquedas, para hacer investigaciones, pero realmente no. Y cuando lo empezamos a utilizarlo en la sala de clases, ellos empiezan a entender, cómo buscar.

Además, los estudiantes aprendieron a realizar búsquedas para sus propias preguntas. Indicó P1 que: “una vez empiezan a aprender para hacer sus búsquedas para la clase [x], entonces empiezan a indagar sobre sus propios intereses y lo traen a la clase en diferentes momentos.”

En ocasiones la práctica de enseñanza de contestar preguntas se entrelazaba con la práctica de enseñanza de ver o producir videos. El maestro les indicaba a los estudiantes que vieran un video y luego que contestaran unas preguntas sobre el mismo. Les decía P1 a los estudiantes: “Vamos a entrar a esta página y cuando entremos a esta página vamos a ver estos videos y a contestar estas preguntas. Usted no va a contestar las preguntas ahora. Léalas primero para que sepa qué le voy a preguntar.”

- presentación. Los estudiantes del P1 utilizaban el teléfono inteligente para enviarle las presentaciones a través de correo electrónico antes de que se mostrara frente a la clase.

Indicó P1 que esto ayudaba también a que no tuvieran que imprimir las presentaciones. Así también evitaba que se pasaran virus al utilizar un dispositivo de almacenamiento de datos para pasar la presentación a la computadora del maestro. Mencionó P1 que:

Yo les digo, ustedes me lo envían por *Email*. Y ese *Email* lo presento, lo abro en mi computadora y lo presento al frente. Ahí no hay virus que valga porque me lo están enviando. Me lo están enviando en mi computadora. Yo lo tengo, lo puedo revisar en cualquier momento. Tremenda ayuda.

Incluso, los estudiantes en ocasiones realizaban las presentaciones en su teléfono. Según P1: “Ahí en el teléfono ellos escribían en *Word*, ahí en el teléfono ellos hicieron su presentación.”

- proyecto. P1 les enviaba a sus estudiantes las instrucciones y los avisos de los proyectos que debían realizar para la clase a través del teléfono inteligente, aunque también los explicaba a detalle durante la clase. Esto era particularmente beneficioso para aquellos estudiantes que faltaban ese día a clases. La dificultad que presentó P1 con los proyectos fue que eran prácticas de enseñanza que tomaban mucho tiempo y esfuerzo. De manera que si durante el proyecto el estudiante utilizaba el teléfono inteligente todo el tiempo llegaba el momento que se cansaba de este. P1 describió su percepción de la experiencia de los estudiantes en un proyecto en el cual utilizaron el teléfono inteligente constantemente y por tiempo prolongado:

Así que tenían que buscar mucha información y todos los días usábamos el teléfono. Y llegó un momento que a ellos les hartó el teléfono. Ya no querían. No querían el teléfono porque era mucho trabajo. Ahí en el teléfono ellos escribían en *Word*, ahí en el teléfono ellos hicieron su presentación. Buscaban información y me lo enviaban por *Email*, nada de sacar impreso. Ya les hartaba. Se dieron cuenta que no era social, que era trabajo. Entonces, como era trabajo algunos lo amaron. Que chévere porque me lo puedo llevar para mi casa y por aquí nos hemos reunido y hemos hablado pero la gran mayoría no era así. Eso es lo que les gustaba trabajar y hacerlo rápido y salir del paso rápido. Pero los que como tienen todo, tienen todas las herramientas, no me pueden decir que no, para ellos era bien terrible. [...] Este fue un proyecto en el cual los estudiantes, utilizando el método de pensamiento de diseño, donde los estudiantes escogieron un organismo y demostraron cómo podían ayudar a que ese organismo a no extinguirse utilizando la genética.

- repaso. El maestro utilizaba con sus estudiantes el teléfono inteligente como TAC de innovación para la práctica de enseñanza de repaso. Para tales fines utilizaba *Google Forms* y *Kahoot!*. Además, P1 utilizaba *Classroom* para colocar los repasos. Sin embargo, indicó P1, que dejó de utilizar esta plataforma para estos fines pues si no colocaba el repaso antes de cierta hora los estudiantes y sus padres se molestaban. Lo que según P1, implicaba más trabajo para él.

Esto para mi está para ayudarlos a ustedes y ustedes se acuerden. Y mira a niveles de que me enviaron mensajes mamás y todo. Y yo dije a pues sabes qué, no voy a usar *Classroom*, el que no apuntó la asignación se quedó sin nada.

Según P1, la frecuencia de utilizar el teléfono para repaso dependía del tema y las características del grupo. Por ejemplo, “me pasa con 9º. Que yo utilicé el teléfono como repaso y se copiaron y entonces [...]. Ellos son bien listos con el teléfono.”

- resumir. Los estudiantes del P1 desarrollaron resúmenes de lecturas de Internet buscadas en el teléfono inteligente como práctica de enseñanza previa a discusiones grupales dirigidas por el maestro. Indicó P1 que: “yo llegué a tener como tres grupos en eso. Tres, no solo el grupo bueno. Leyendo *papers* científicos. Ellos estaban leyendo y eso no es fácil, ellos escogían los *papers*, hacían un resumen y lo discutimos en el salón.”

P1 indicó que era importante mantener a los estudiantes supervisados mientras estaban contestando preguntas para asegurarse de que no estuvieran haciendo otras cosas. “Tratan siempre como que, ay, tú vez que te miran mucho, ya tú sabes que es por algo. ¿Están contestando una pregunta o es que quieren salirse con la suya?”

- simulaciones. P1 indicó que utilizaba mucho las simulaciones para presentar la realización de procesos que no se podían realizar en la sala de clases con los recursos que se tenían. Incluso indicó P1 que, de cinco temas, en tres de ellos utilizaba las simulaciones. El maestro dio un ejemplo de una simulación en la cual los estudiantes añadían masa y podían ver qué pasaba con la gravedad en diferentes medios. Este tipo de experimento, aunque fuera uno bastante sencillo, necesitaba mucho equipo que el P1 no tenía disponible. Añadió P1 que:
 Más, sin embargo, esa aplicación era una página que ellos entraban y ellos le ponían más cantidad de masa que fuera en un ambiente distinto y en diferentes texturas. Si era metal, madera y ellos veían qué pasaba con la gravedad en diferentes medios con diferentes masas. Y eso me ayudó mucho para que ellos pudieran entender el concepto de la gravedad y de la masa.

Según P1 estos temas podían ser mejor comprendidos por los estudiantes cuando utilizaban las simulaciones. De forma que precisamente P1 utilizaba este criterio para decidir si necesitaba utilizar las simulaciones como práctica de enseñanza. Dijo P1 al respecto: “Si necesito utilizar alguna simulación obligatoriamente para que ese estudiante lo pueda entender.” Entre los temas en los cuales P1 utilizaba las simulaciones se encontraban los sistemas del cuerpo, reproducción celular, la deriva continental, masa, volumen y densidad.

- ver o producir videos. Los estudiantes del P1 utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación para ver o producir videos, para el desarrollo de otras prácticas de enseñanza, como, por ejemplo, conceptualización. P1 destacaba que utilizaba esta práctica de enseñanza para casi todos los temas. P1 describió la forma en que lo hace:

Me gusta o para introducir o para repasar, o si yo veo que están perdidos y yo no le iba a dar un video y les hable y ellos están, yo les digo, OK, entren aquí, ahora van a ver lo que les estaba diciendo de otra manera.

P1 indicó que lo utilizaba cuando cree:

que hay dudas en ello, pues entonces digo pues a lo mejor necesitan algo más visual, otra forma. Y entonces busco un video en donde lo expliquen mejor o donde hagan un experimento que yo no puedo realizar porque no tengo los materiales en el salón. Pero si ya lo hicieron en ese video, pues lo puedo utilizar. Les digo, accedan a tal video, y ellos acceden.

Observaban videos en el teléfono inteligente de temas tales como los símbolos de precaución y qué hacer y qué no hacer ante una emergencia. Esta práctica de enseñanza ayudaba a P1 a

profundizar en el conocimiento adquirido durante otras prácticas. P1, presentó el ejemplo del tema de biotecnología, en el cual primero utilizaba una presentación de *Power Point*, llevaba a los estudiantes a una excursión y luego profundizaba con un video en *YouTube*, con el beneficio de que podían adelantarlos y atrasarlos cuantas veces querían. Otra ventaja de los videos era que a través de estos los estudiantes podían observar eventos que de otra forma sería muy difícil. Como, por ejemplo, para el tema de la deriva continental en donde el estudiante observaba los procesos relacionados, así como también otros temas tales como las diferentes ramas de la ciencia. Entre estas identificó: sonografía, geografía, geología y paleontología. P1 añadió al respecto que:

Como esas ciencias han colaborado y han ayudado para que nosotros podamos entender el mundo que tenemos hoy y a través de un documental ellos pueden ver a computadora cómo era el mundo antes cuando estaba Pangea y cómo se fue dividiendo y qué evidencia existe de que eso es así. Y no hay de otra que verlo digitalmente porque el mundo ya no es así y no lo vamos a ver al menos que duremos muchos, muchos, muchos años.

Señaló P1 que era importante que se realizara una selección adecuada de los videos que se presentarían en clase tomando en cuenta las características preponderantes en cada grupo. Por ejemplo, la música en algunos videos podía ser un distractor para algunos estudiantes, especialmente aquellos estudiantes más inmaduros o estudiantes de educación especial. P1 expresó su percepción de esta forma:

Yo entiendo que en parte es la inmadurez, pero también es que yo tengo muchos estudiantes de educación especial, que no se si bajo su condición se distraen con mayor facilidad y entonces, aunque está en el celular, por ejemplo, si el video está explicando, pero si el video tenía una musiquita que les gusta, pues se fue con la musiquita. Y no entendió nada de lo del video. No porque el video no lo explicara bien, es porque estaba escuchando la música y no a la persona.

Además, los estudiantes producían videos para la clase. Por ejemplo, cuando algún estudiante no quería dar una presentación en la sala de clases, P1 le permitía que presentara un video que él produjera para tales fines. Esto se dio, por ejemplo, en el caso de presentaciones del tema del uso del método científico en la vida diaria. Los estudiantes del P1 también produjeron videos utilizando *Movie Maker* y pensamiento de diseño.

Una de las plataformas que más utilizaba P1 para buscar videos era *YouTube*, de los cuales ya incluso tenía un banco de aquellos que cumplían con las características que para él eran

importantes. Como, por ejemplo, que fuera corto. Podía durar alrededor de un minuto. Además, tenía videos de diferentes niveles de complejidad para utilizarlo según las características específicas del estudiante. Para que de esa forma el estudiante pudiera comprender mejor y mejorar el aprendizaje. Pero para que fuera efectivo, P1 señaló que era importante establecer algunas reglas antes del proceso y hacerlas cumplir. Por ejemplo, cuando estaban viendo el video en la sala de clases, no podían tener los dedos sobre el teléfono inteligente, pues esto podía indicar que el estudiante estaba haciendo otra cosa, como enviando mensajes de texto. Y eso implicaba que el estudiante debía entregar el teléfono inteligente al maestro. Indicó P1 que esta práctica tenía la dificultad de que no necesariamente era apoyada por el DEPR, de forma que era un riesgo para el maestro. Además, P1 les indicaba a los estudiantes que debían tener audífonos para poder escuchar los videos sin interrumpir el audio de sus compañeros. También, era importante que los estudiantes siguieran las instrucciones que el maestro daba paso a paso.

P1 describió el proceso:

Bueno, hoy les dije que vamos a usar el celular, pero no les he dicho para qué. Pues hoy cuando yo les diga vamos a entrar a esta página. Yo les dije que entraran, no, pues todavía. Vamos a entrar a esta página y cuando entremos a esta página vamos a ver estos videos y a contestar estas preguntas. Usted no va a contestar las preguntas ahora. Léelas primero para que sepa qué le voy a preguntar y ya mismo usted va a entrar a *Google* y va a poner esto o va a entrar a *YouTube* y va a poner esto, le digo qué va a hacer y entonces que usted vea el video.

Otra regla era que el maestro no permitía que se grabaran videos de la clase, pues, según él se prestaba para que lo utilizaran para acoso.

Sin embargo, había factores como el tiempo que impedían utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación para ver videos. Para estos casos el maestro los colocaba en *Classroom*.

Podía ser como un tipo de asignación para el hogar. P1 lo expresó de esta forma:

Les dije que les iba a poner un video y les dije, todo esto lo expliqué y a lo mejor lo pueden entender mejor. Y en el salón no lo hago porque no tengo el tiempo. Así que lo pongo en el *Classroom*.

- videollamadas. P1 utilizó la práctica de enseñanza de videollamada con estudiantes para dialogar con el astronauta Joseph Acabá. En esta Acabá contestó preguntas a los estudiantes a través de videollamadas en Internet. “Ellos primero hicieron cartas solicitándolo. Hicieron ensayos, lo aprobaron, pues se hizo. Primero buscamos información

de cómo era la vida de los astronautas para que ellos pudieran hacer sus cartas.” Todo el proceso fue llevado a cabo utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación pues no contaban con computadoras. Aunque el P1 no utilizó *Zoom* para las videollamadas, estuvo estudiando su uso y lo recomienda sobre Skype. Según P1, pensó utilizarlo para la práctica de enseñanza de videollamadas con el teléfono inteligente.

Frecuencia de uso

P1 utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación entre una y dos veces al mes. Expresó que tuvo varios retos para utilizar el teléfono inteligente en su sala de clases. Identificó los siguientes factores como aquellos que tuvo que superar para utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación dentro de la sala de clases.

- falta de controles para el maestro dentro del teléfono inteligente. Respecto a esto P1 dijo:

“Si yo pudiera tener cierto control de lo que el estudiante observa en el celular mientras los están utilizando en la sala de clases sería mejor porque se podrían evitar muchas cosas, como por ejemplo el que se copien”
- falta tiempo dentro del horario escolar. P1 dijo lo siguiente al respecto:

El tiempo es bien importante, yo puedo hacer muchas cosas y querer llevar un tema de muchas maneras, pero si el tiempo me es limitado por el mismo Departamento no puedo. Por el Departamento, por la escuela, por la rutina que cambia de hoy para mañana pues entonces tengo que limitarme a ciertas cosas, aunque quisiera hacerlas de otras porque si no, no puedo cumplir con las cosas a cierta fecha.
- grupos de menor edad, bajo aprovechamiento académico y mala conducta. Mencionó P1 que:

Casi siempre esa situación la tengo con 9º, mayormente. Con algunos estudiantes de educación especial de grado once. Y los de 9º, yo entiendo que en parte es la inmadurez, pero también es que yo tengo muchos estudiantes de educación especial, que no se si bajo su condición se distraen con mayor facilidad y entonces, aunque está en el celular, por ejemplo, si el video está explicando, pero si el video tenía una musiquita que les gusta, pues se fue con la musiquita. Y no entendió nada de lo del video.
- organización de estudiantes en grupos heterogéneos en cuanto al aprovechamiento académico. Indicó P1 que:

todos son heterogéneos este año porque se dividió el grupo bueno. El [...] que era el bueno está esparcido. Entonces es un poquito más difícil yo poder medir con qué grupo puedo llegar más. [...] No es que no lo pueda hacer porque como quiera uno como maestro puede

saber, pero si todos los grupos están demasiado mixtos, es más difícil. Se queda un poco más rezagado el que puede dar un poquito más.

- Algunos estudiantes se copiaban cuando se utilizaba el teléfono inteligente para evaluación.

Describió P1 como lo hicieron:

Utilicé el teléfono como repaso y se copiaron y, entonces. Ellos son bien listos con el teléfono. Entonces yo no sabía que se habían copiado. Una vez lo usé y no vuelvo. ¿Por qué? Se copiaron. Sacándole fotos, yo no sé porque yo estaba caminando entre ellos. Yo no me quedo sentada en ningún momento, o sea, yo siempre estoy ahí. Pero no sé cómo se copiaron. Y se copiaron y no ellos. Le pasaron el examen al otro grupo. [...] Me he restringido un poco en la medida que he visto que los estudiantes lo usan para cosas que no lo tienen que utilizar. Para hacer *bullying*, para copiarse. Eso me ha restringido más.

- percepción del maestro de que le implicaba mayor trabajo cuando utilizaba el teléfono

inteligente para ciertas prácticas de enseñanza. P1 expresó su percepción al respecto de la siguiente forma:

La otra dificultad que encontré es que ellos cuando me salía a mí el estudiante, tú sabes que sale el estudiante y la puntuación, no sale el nombre del estudiante, si no que salía el *Email*. Después estaba que, si uno que debe y yo, Dios mío. Y yo bueno, si él no me dice cuál es el *Email* no tiene su nota. Lo dejé, esto no es para mí. [...] Sí les ponía el repaso a las seis o siete de la noche, se molestaban. Tenía que ponérselo, y yo, ¿qué es esto? Eso no es para más trabajo para mí. Esto para mí está para ayudarlos a ustedes y ustedes se acuerden. Y mira a niveles de que me enviaron mensajes mamás y todo. Y yo dije a pues sabes qué, no voy a usar *Classroom*, el que no apuntó la asignación se quedó sin nada.

- Podían utilizar el teléfono para acosar al maestro o a sus compañeros. P1 indicó que:

Pueden usar los celulares para grabar al maestro, para sacarle fotos al maestro, para hacer memes de los compañeros, para pasarse mensajitos dentro de la sala de clases. Entonces no lo puedo permitir porque distrae la clase. En vez de ayudar a la clase, la distrae. [...] Hay estudiantes que lo utilizan para sacar fotos inadecuadas. Gracias a Dios eso no ha pasado en mi salón. Gloria a Dios. Pero he escuchado que les han sacado fotos y videos a otros maestros. Hasta a estudiantes y los postean y les hacen *bullying* en Internet. Esas son cosas que limitan al maestro porque yo que lo quiero utilizar más en el salón pues veo otras cosas que están sucediéndole a otros maestros y me agunto.

- El uso constante del teléfono inteligente disminuía su efectividad como TAC de innovación.

P1 mencionó como esto ocurre en su sala de clases:

Cuando lo aprenden no necesariamente les gusta mucho porque como la vez del proyecto que te dije todo estaba perfecto, ya la segunda semana todos estaban hastiados. Qué chavienda que tengo que utilizar el teléfono otra vez, [...] cuando esto se va a acabar. [...] No lo puedo utilizar constantemente, tengo que tener ciertas pausas. Si es continuo el celular, como que ellos ya ellos se están imaginando, [...] va a ser mucho trabajo. [...] la gran mayoría de los estudiantes van a la computadora a usar el *Word*. Pero si no les queda de otra usan el teléfono. Pero ellos mismos les dicen que es que se les hace más difícil.

- Algunos estudiantes preferían utilizar las computadoras que el teléfono inteligente, si estaban disponibles. Expresó P1 que:

Dependiendo el caso. Como en la escuela hay computadora muchos optan por no usar el celular y van a la computadora de la escuela. Le es más fácil trabajar ahí. Pero la gran mayoría de los estudiantes van a la computadora a usar el *Word*. Pero si no les queda de otra usan el teléfono. Pero ellos mismos les dicen que es que se les hace más difícil.

- grupos grandes. P1 aclaró que:

No es lo mismo. Así mismo. Yo tengo en [...], mi salón hogar es el más pequeño. Los demás son más grandes. En mi salón hogar tengo, yo creo que son 23. 23 creo que son. Yo puedo bregar mucho mejor con 23 que con 29. Y no es tantísima la diferencia, pero si la hace. Si hace diferencia porque están tan aglomerados.

- prohibición del teléfono inteligente por la administración escolar. Indicó P1 que: “No podía hacerlo aquí. Porque tú sabes, no se podía. No podía predicar la moral en calzoncillos. [...] usaba la computadora y les decía a ellos cómo usar el celular en las casas porque no podía usar otra cosa.”

Según López Hernández y Silva Pérez (2016, p. 178), es necesario que estos factores sean sobrellevados ya que la tecnología móvil ayuda al maestro a mejorar la calidad del aprendizaje, tanto en la búsqueda y adquisición de información, como en los procesos de desarrollo de conocimiento. Así, también según P1, hubo otros factores que favorecieron su uso. P1 identificó los siguientes factores como algunos de los que promovieron el utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación dentro de la sala de clases:

- grupos con mejor aprovechamiento académico o mejor conducta. P1 describió la situación: “aun inclusive del mismo grado. Yo puedo tener grupos del mismo 11 que me funcionan más rapidito y mejor si yo les doy el celular, y hay otros que yo les doy el celular y se fueron, los perdí.”
- falta de otros recursos tecnológicos en la escuela. P1 dijo al respecto que: “siempre para mí el celular fue un instrumento muy importante. Siempre lo ha sido porque todos lo tienen. No tienen quizás el acceso a una computadora, pero tienen acceso al teléfono.”
- promoción de uso del teléfono inteligente en la casa por falta de tiempo en el horario escolar. P1 añadió que: “Les he mandado a hacer demostraciones en la casa por el factor tiempo. Si no tengo mucho tiempo, si suspenden las clases.”

- falta de otros recursos tecnológicos en el hogar. P1 expresó al respecto que: “La gran mayoría de los estudiantes que no tienen computadora me lo hacen en el teléfono.”

- grupos pequeños. P1 describió que:

Mi salón hogar, es el más pequeño. Los demás son más grandes. En mi salón hogar tengo, yo creo que son 23, 23 creo que son. Yo puedo bregar mucho mejor con 23 que con 29. Y no es tantísima la diferencia, pero si la hace. Si hace diferencia porque están tan aglomerados.

- Que los estudiantes sugieran el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases. P1 destacó que:

De hecho, empiezo mi clase, cuando empiezo en la introducción en agosto yo les digo a ellos que a mí me encanta eso. Que a mí me gusta mucho que, si ellos tienen una idea mejor de dar la clase, me lo digan.

Estos factores evidenciaron que hay cierto grado de compatibilidad en el uso del teléfono inteligente como innovación pues este lo recibió como consistente con los valores existentes, las experiencias pasadas y las necesidades de los adoptantes (Rogers, 1962\2003, p. 15)

Criterios para su uso

Además, P1 tomó en cuenta los siguientes criterios al momento de decidir si utilizaba el teléfono inteligente como TAC dentro de la sala de clases:

- tiempo disponible para su uso. P1 amplió al respecto que: “Si no tengo mucho tiempo, como sé que voy a necesitar la tecnología, y no tengo mucho tiempo, hago lo del *Classroom*. [...] Si los estudiantes tienen otros recursos tecnológicos en la escuela o en su casa.” Ante la pregunta de si los estudiantes hacían los trabajos que requerían tecnología en el teléfono inteligente el maestro respondió que: “todo, no tenían computadora”.
- frecuencia con la que se ha utilizado como TAC. Respecto a esto P1 indicó que: “Si yo lo uso demasiado ya les hastía. [...] la vez del proyecto que te dije todo estaba perfecto, ya la segunda semana todos estaban hastiados.”
- el tema que se va a ofrecer. Entre los temas en los cuales el maestro promovía más el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación se encuentran: instrumentos de laboratorio, deriva continental, el microscopio y la célula. P1 señaló que, Mitosis, por ejemplo, dependiendo el grupo yo he utilizado el teléfono y con otros no. Ahí depende, porque mitosis puede ser un tema que te coja mucho tiempo y entonces hay

estudiantes que se le hace difícil memorizarse las etapas. Cuando yo vi que empezaron a llegar coloraos. Se reían mucho y empezaron a hacer preguntas extrañas. Yo mis amores, les voy a decir una cosa. Yo les enseñé a hacer búsquedas y ellos *cua, cua, cua*. Búsquedas y yo le dije que usted se podía meter en *Google* académico. Buscaron de todo, de todo. Ya a veces uno tiene estas experiencias y ya uno sabe que ciertos temas son mejor.

Sin embargo, P1 indicó que:

Casi todos yo los puedo dar con el teléfono. Son bien raros con los que no se pueden usar el teléfono. Siempre porque en biotecnología, termino usando el teléfono. Genética, cuando hablo de Mendel, cuando empiezo hablando de Mendel ellos me pueden buscar información también de Mendel, así que siempre en todos los temas siempre se puede usar de alguna u otra manera el teléfono. En unos más que en otros. Pero siempre se puede usar. Así sea para repaso.

Por lo tanto, lo que variaba era la forma y frecuencia en la cual se utilizaba el mismo en los diferentes temas.

- cantidad de estudiantes en el grupo. P1 mencionó que:

No es lo mismo. Así mismo. Yo tengo [...], mi salón hogar, es el más pequeño. Los demás son más grandes. En mi salón hogar tengo, yo creo que son 23. 23 creo que son. Yo puedo bregar mucho mejor con 23 que con 29. Y no es tantísima la diferencia, pero si la hace. Si hace diferencia porque están tan aglomerados.

- características preponderantes de los estudiantes del grupo en cuanto a:

Aprovechamiento académico. Mencionó P1 que, “Si en ese grupo tengo muchos estudiantes con rezago y el concepto que yo voy a dar es muy abstracto, pues necesito utilizar algún video.

Si necesito utilizar alguna simulación obligatoriamente para que ese estudiante lo pueda entender.”

Conducta. P1 Indicó que:

Gracias a Dios a mí no me ha pasado, pero pasa que pueden usar los celulares para grabar al maestro, para sacarle foto al maestro, para hacer memes de los compañeros, para pasarse mensajitos dentro de la sala de clases. Entonces no lo puedo permitir porque distrae la clase. En vez de ayudar a la clase, la distrae.

Nivel de madurez. P1 expresó al respecto que, “Entonces en el caso de 9º que son tan inmaduros. Uno tiene que estar más pendiente a ellos porque ellos saben más del celular que uno y lo que a ti no se te ocurrió, ya ellos se las saben todas.”

Según los hallazgos de este estudio y basado en el modelo de fases de integración de TAC de Hooper y Rieber (1995, p. 3-5), P1 se encontraba en la fase de integración. En esta fase el maestro a conciencia decide asignar ciertas tareas y responsabilidades referentes al uso del

teléfono inteligente dentro de la sala de clases (p. 4). Estas tareas están contenidas dentro de las prácticas de enseñanza que se presentan a continuación.

Instrumentos para planificar y evidenciar

P1 utilizaba planes de clases diarios para planificar y evidenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando utilizaba el teléfono inteligente en su sala de clases como TAC. En este plan incluía las expectativas y objetivos de la clase. Incluyendo, en ocasiones, el uso del teléfono inteligente entre estos. Mencionó P1 que, además: “Tengo una parte en mi plan en donde yo pongo cuáles son los materiales que voy a utilizar. Y ahí pongo el teléfono.”

Indicó que no ha observado ningún tipo específico de tecnología señalada en las guías curriculares del DEPR. Luego del análisis de documentos, se pudo observar que en las guías semanales de unidad no se mencionaba el teléfono inteligente, pero sí se mencionaba la computadora, el proyector, *YouTube*, videos en general, entre otros. Por ejemplo, en la semana #5 de la unidad de Genética, ecología y evolución de Biología, se indicaba que “El estudiante presentará un relato corto que muestre una solución de ingeniería relacionada a la escasez mundial de alimentos.” Para tales fines, se debían utilizar como materiales un proyector y una computadora, los cuales no siempre estaban disponibles en los salones de clase. Así también, en la semana #1 de la unidad de Las estructuras y los organismos, se indicaba que como actividad de desarrollo se utilizará un video de *YouTube* para explicar el tema de respiración celular, sin embargo, los materiales señalados como necesarios para esta actividad eran hojas sueltas. Además, existía el inconveniente de que el servicio de Internet de la escuela no accedía a *YouTube* pues el filtro no lo permitía. Por tal razón, lo que solía hacer P1 era utilizar el teléfono inteligente, pues todas estas tecnologías podían ser sustituidas o accedidas a través de esta TAC.

Eficacia en torno al uso

P1 consideraba que el teléfono inteligente se utilizaba como TAC en su sala de clases. Esto basado en la definición de TAC según este estudio:

La adecuada aplicación de las TICs en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso

adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza (Santos, 2019).

Según P1, los estudiantes a través del teléfono inteligente podían ir más allá de lo que se ofrecía en la clase. Resaltó, que incluso había estudiantes que decidieron su profesión mediante el uso del teléfono inteligente en su sala de clases. Según, P1 el estudiante podía, mediante el uso del teléfono como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, crear sus propias ideas. Describió P1 este proceso como: “Fue una experiencia bien bonita porque no se queda solamente lo que yo le estoy enseñando. Si no que ellos buscan, indagan y se dan cuenta de que ellos, lo que el maestro está diciendo es importante.” Siendo, según P1, un proceso constructivista de aprendizaje.

Así también, P1 percibía que, basado en la definición de innovación para este estudio: “Conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes” (Carbonell Sebarroja, 2005, p. 11), el teléfono inteligente se utilizaba como innovación dentro de su sala de clases.

Acuérdate cuando te mencioné ahorita que ellos pueden ver hasta en qué ellos pueden trabajar en un futuro. Abren su manera de pensar sobre diferentes cosas. Puede ser un tema aburrido que ellos no le veían ni son ni ton. Por ejemplo, temas que son muy áridos Yo les mando a buscar siempre algo que me sirva de introducción.

P1 indicó que el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación provocó los siguientes cambios en la sala de clases: en la conducta, en la motivación y en la práctica docente.

A continuación, se describe desde la perspectiva del P1, cada cambio que según P1 provocó el teléfono inteligente como TAC:

- en la conducta. Para P1 el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación provocó cambios en la conducta de los estudiantes tanto de forma positiva como negativa. De forma positiva, en el aspecto de que los estudiantes se emocionaban cuando iban a utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases. Dijo P1 que: “Es bueno en el aspecto de que cuando yo lo uso en la sala de clases ellos se emocionan y lo quieren usar.” Y de forma negativa, pues lo utilizaban cuando no lo tenían que utilizar y para lo que no lo tenían que utilizar. Entre otras cosas, lo utilizaban para sacar fotos de sus compañeros y molestarlos,

para hacer memes de otros, burlarse de otros, para hacer llamadas durante la clase e interrumpir la clase. Lo cual producía que el maestro tenga que estar supervisando de forma constante y directa a los estudiantes.

Según P1, la conducta cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación de los estudiantes era mejor cuando este no se utilizaba constantemente.

Positivo si no lo utilizo mucho, si no es seguido. Si es, por ejemplo, una vez en semana. Si yo lo hago una vez en semana me puede funcionar. No tengo que repetir tanto las reglas porque ellos las conocen. Y veo que se enfocan en lo que tienen que hacer. Lo hacen rapidito porque les gusta. Es algo que ellos dominan. Están constantemente en su diario porque lo usan para todo.

Así, pues, otro requisito para que la conducta fuera buena durante el uso del teléfono inteligente era establecer unas reglas antes de utilizarlo y asegurarse de que se siguieran a través de la supervisión constante.

- en la motivación. P1 señaló que si el teléfono inteligente no se utilizaba todo el tiempo los estudiantes aumentaban su motivación para aprender durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Cuando utilizaban el teléfono inteligente hacían el trabajo más rápido pues les gustaba y lo dominaban. Por lo tanto, se motivaban durante el proceso. Si el uso era constante, bajaba la motivación. P1 mencionó que, “Ya les hartaba. Se dieron cuenta que no era social, que era trabajo.” P1 sugirió que no se utilizara más de una vez por semana para mantener a los estudiantes motivados. “Si se utiliza mucho, todos los días, llega el momento que les cansa.” Sin embargo, indicó P1 que una minoría de estudiantes se mantenían motivados todo el tiempo, sin importar la frecuencia con que se utilizara el teléfono inteligente.

Algunos lo amaron. Que chévere porque me lo puedo llevar para mi casa y por aquí nos hemos reunido y hemos hablado. [...] si, no lo puedo utilizar constantemente, tengo que tener ciertas pausas. Si es continuo el celular, como que ellos ya ellos se están imaginando, [...] va a ser mucho trabajo.

- en la práctica docente. Para P1 el uso del teléfono inteligente como TAC provocó cambios en su práctica docente para bien. Indicó que antes de que se utilizara el teléfono inteligente el proceso de enseñanza-aprendizaje se hacía más difícil ya que no había suficientes

recursos en la escuela. La tecnología en el DEPR no avanzaba a la par con los avances tecnológicos a nivel mundial. Mencionó P1 lo siguiente al respecto:

Se limitaba mucho el maestro a una computadora que uno pudiera comprar, un *Infocus* que nos pudieran prestar para poderles presentar algo a los muchachos. Un poquito más allá y que pudieran entender mejor el concepto y era bien cuesta arriba. Quizás había un *Infocus* nada más. Pedirlo prestado, que el otro no lo estuviera usando. Y tú no lo pediste. Uno tenía que adquirir sus propios materiales y era un problema porque son muy costosos. Y estarlos llevando y trayendo.

P1 añadió que mientras que con la llegada de los teléfonos inteligentes a la sala de clases y el que la administración escolar permitiera su uso “es otra cosa. Tremenda ayuda, para mí lo fue. Fue tremenda ayuda. Ahora mismo, la comunicación con los *Emails*. Ellos me envían muchos trabajos por *Email*. Hay trabajos que yo le digo a ellos, no me entreguen en papel.”

Según P1 el uso del teléfono inteligente no había sido eficaz para evaluar el aprendizaje ya que se habían copiado durante este proceso.

Para el examen, eso fue, yo que estaba tan ilusionada porque yo veía las gráficas y todo y que salía el nombre y cuando saco y me lo comparaba con esto y me salían las preguntas y cuando los porcentos [...] Yo estaba bien ilusionada y cuando vi lo fácil que a ellos se les hizo copiarse pues me desilusioné.

De hecho, P1 indicó que no volvería a utilizar el teléfono inteligente para estos fines por la mala experiencia que vivió durante el proceso. Lo podría utilizar para evaluaciones formativas, pero no para sumativas. Podría hacer ejercicios de práctica, pero nada para puntuación formal.

Factores que demuestran la eficacia en torno al uso. Para P1 el uso del teléfono inteligente no fue muy eficaz en su clase como TAC de innovación para el tema de genética en cuanto a ejercicios de práctica pues era un tema en el cual a P1 le gustaba que ellos pudieran observarlo en papel. Mencionó P1 que,

Como, por ejemplo, cuando hablamos de un hombre de pelo rizo se junta con otra mujer de pelo rizo, pero ambos son heterocigóticos para el pelo rizo. Yo les enseño lo que es heterocigótico y les enseño lo que son los genes. Ellos tienen que hacerme un cuadrado de Punnett y me tienen que decir la probabilidad de que sus hijos salgan con pelo rizo, con pelo lacio, etc. Eso me es más fácil que ellos lo hagan en un papel. Que no lo hagan con el teléfono. Porque es más manejable para ellos. ¿Cómo se los enseño primero? Se lo enseño con manipulativos, de otra manera, no se lo enseño con el teléfono. tienen que ser tangibles, que ellos lo puedan ver.

Aclara P1 que, si con lo tangible los estudiantes no comprendían, entonces los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC para reforzar el conocimiento y profundizar en el

tema. Durante el análisis de documentos se pudo corroborar que en las semanas #2 y #3, de la unidad B.5 de Genética, ecología y evolución, se establecía que, como parte de los objetivos, “El estudiante, elaborará satisfactoriamente un cuadrado de Punnett para representar proporciones fenotípicas y genotípicas de diferentes cruces genéticos.” (Puerto Rico. Departamento de Educación, n.d.) Sin embargo, P1 indicó que el uso del teléfono inteligente fue eficaz para otros aspectos del tema de genética, como por ejemplo cuando hablaba de Mendel como, sucede en esa misma unidad B.5, mayormente para el tema de genética.

Por lo tanto, P1 expresó que prácticamente para todos los temas el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación era eficaz.

Genética, casi todos yo los puedo dar con el teléfono. Son bien raros con los que no se pueden usar el teléfono. Siempre porque en biotecnología, termino usando el teléfono. Genética, cuando hablo de Mendel, cuando empiezo hablando de Mendel ellos me pueden buscar información también de Mendel, así que siempre en todos los temas siempre se puede usar de alguna u otra manera el teléfono. En unos más que en otros. Pero siempre se puede usar. Así sea para repaso.

Para un tema que siempre lo utilizaba era para los instrumentos de laboratorio.

Según el análisis de documentos, biotecnología se desarrollaba en la unidad, La naturaleza de la ciencia, como parte de la comprensión duradera, CD6, “El desarrollo de la tecnología y los avances científicos se apoyan mutuamente para facilitar la innovación en ambos campos.” (Puerto Rico. Departamento de Educación, n.d.) Los instrumentos de laboratorio se trabajaban también en esta unidad en la semana #1. En esta los estudiantes debían “Recortar instrumentos de laboratorio, pegarlos en la libreta de laboratorio con su respectiva función. Colorear los mismos.”, durante la actividad de desarrollo. Sin embargo, P1 indicó que prefería desarrollar este tema a través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación durante la actividad de cierre, donde se llevaba a cabo un “Repaso oral sobre instrumentos de laboratorio.” Y había que mostrar los equipos. También, lo utilizaba como parte de los recursos visuales para explicar los conceptos de instrumentos de laboratorio, como estrategia de instrucción diferenciada.

Según P1 había ciertos factores que permitían que el teléfono inteligente fuera eficaz como TAC en la sala de clases. Estos factores eran los siguientes:

- establecer reglas. Según P1, era muy importante establecer reglas cuando se iba a utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases, o cualquier otra tecnología.

Entiendo que es bien importante establecer unas normas, unas reglas para que se pueda llevar bien la tecnología. [...] Le explico que el celular es una herramienta muy útil que lo usamos en el salón pero que es importante tener unos controles para que sea efectivo porque si no perdemos el tiempo y no logramos la meta. Y la idea de utilizar el celular en el salón no es perder el tiempo, es lograr los objetivos y que los objetivos siempre van a estar escritos en la pizarra y que yo les voy a dar las instrucciones claras y que si yo los veo en otra cosa que no es eso pues no pueden usar el celular porque es una herramienta.

Estas reglas se dirigían hacia la disminución de las contradicciones entre las políticas institucionales y las prácticas de enseñanza. Disminuyendo, a su vez, la brecha entre el sistema educativo y las experiencias de la vida diaria de los estudiantes (Martín-Barbero, 2009, p. 23).

Aunque se identificaron situaciones negativas relacionadas con el uso del teléfono inteligente, maestros que lo utilizaron expresaron que estas sucedieron también al introducir otras tecnologías, como las computadoras, y puntualizaron que, para minimizarlos, era de suma importancia establecer reglas claras para su uso dentro de la sala de clases (InspiraTICs, 2019).

Con reglas claras, establecidas previamente, los teléfonos inteligentes podían tener diversidad de beneficios, pues tanto maestros como estudiantes podían sacar provecho de los recursos disponibles a través de estos, como aplicaciones, calculadora, buscar imágenes o información sobre algún tema o concepto en la sala de clases (Coutts, 2018).

Entre estas reglas, el maestro destacó las siguientes:

- Sacar el teléfono inteligente del bulto solo cuando el maestro lo indicara. Expresó P1 que:

Yo les digo a ellos que no pueden sacar el teléfono en mi clase al menos que se vaya a utilizar y que yo les voy a decir cuándo es ese momento, cuándo se va a utilizar. Cuando se va a utilizar yo tengo una pizarra que cuando ellos entran están los materiales que ellos van a utilizar ese día. Cuando ellos van a entrar van a ver, pega..., van a ver, si ese día no van a usar la libreta y van a usar el celular.

El teléfono inteligente solo podía utilizarse para los fines que indicara el maestro. Dijo P1

que:

No lo logro porque están en otra cosa. Entonces pierdo el control del grupo y su atención. Así que esos controles tienen que estar para que sea efectivo, tiene que estar. Si no la tecnología entonces no es efectiva. [...] Dependiendo el estudiante, hay estudiantes que no les importa, no tienen interés y entonces lo único que le interesa es utilizarlo para las redes sociales. Y me cuesta trabajo hacerles ver la importancia que tiene. Que no es solamente para algo social, para un aspecto social.

- Mantener supervisión constante durante el uso del teléfono inteligente.

P1 expresó al respecto que:

Siempre, siempre tratan. Al principio mayormente tratan y después cuando ya conocen a uno, también vuelve a pasar. Tratan siempre, como que tú vez que te miran mucho, ya tú sabes que es por algo. ¿Están contestando una pregunta o que quieren salirse con la suya?

- Aplicar consecuencias cuando se violara alguna de las reglas. Comunicó P1 que:

El que no esté en eso yo voy a estar velando. El que no está en eso sabe que pierde el teléfono. Y pierde el teléfono, pero se lo doy cuando vaya a salir al patio. Y me ha funcionado, me paso por detrás de ellos obviamente, por detrás de ellos y así puedo mejorar lo que está pasando. Es muy importante que las reglas sean claras, el maestro dé las reglas claras y que vele por cumplir las reglas. Que, por ejemplo, si yo les digo a ellos. Están viendo un video, no los quiero ver texteadando ni cogiendo el celular para nada porque usted está viendo un video. Pues yo tengo que velar que eso se cumpla así. No puedo hacerme de la vista larga. Tengo que dar las reglas que sean claras, detalladas, que el estudiante lo entienda. Yo velar porque eso se cumpla. Si no, no puedo dejar que ellos hagan lo que quieran porque si no se me cae el quiosco. Es importante que yo establezca las normas. Que yo vea que ellos entienden las normas y si yo lo hago de esa forma la cosa corre. No tengo que estar encima de ellos. Una vez que ellos vean que yo voy a hacer valer lo que yo digo la cosa corre. Los primeros días ellos van a ver hasta dónde pueden llegar. Y después ellos conocen.

Explicación de las prácticas incluyendo teléfono inteligente que utilizaba el caso 2

A través de la literatura se evidenció que el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases fue utilizado como parte de las prácticas de enseñanza de los educadores alrededor del mundo (Kayalar, 2016). Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: "Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje" (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013), P2 expresó que regularmente utilizaba alguna práctica de enseñanza en la cual utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación alrededor de una vez al mes.

Concordando con la literatura que se revisó, se desprendió de los hallazgos que el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación se desarrollaba principalmente para apoyar prácticas tradicionales, como aquellos con ejercicios de práctica o demostraciones, o para la comunicación, y no para aprendizaje que implicara razonamiento de orden superior (Wozney et al., 2006, p. 185). Como parte de los hallazgos obtenidos a través del caso del P2, se

categorizaron las siguientes prácticas de enseñanza identificadas por P2 en las que se incluía el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases.

Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: “Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje” (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013), P2 expresó que regularmente utilizaba alguna práctica de enseñanza en la cual utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación alrededor de dos veces a la semana. Sin embargo, durante el año escolar actual (2019-2020) utilizó el teléfono inteligente entre una y dos veces al mes.

Como parte de los hallazgos obtenidos a través del caso del P2, se categorizaron las siguientes prácticas de enseñanza identificadas por P2 en las que se incluyó el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases: asignaciones, conceptualización, búsqueda de información, hojas de trabajo, imágenes, juegos, laboratorio, lectura, presentación, repaso, reponer material de la clase, simulaciones y ver o producir videos.

A continuación, se describe desde la perspectiva del P2, cada práctica:

- asignaciones. P2 les asignó a los estudiantes trabajos utilizando el teléfono inteligente en su casa. Indicó que cuando enviaba a los estudiantes a realizar asignaciones con el teléfono inteligente eran más responsables que cuando no lo utilizan.

Pero en el caso cuando envió trabajo para que entreguen por la tarde son más responsables que cuando envió una asignación en la libreta. No abren la libreta. Pero como el teléfono lo tienen todo el tiempo en la mano. Así contestan y la misma contestación la pone ahí y la mandan. Pero eso de coger el bulto y sentarse en una mesa, abrir la libreta, buscar el papel con las instrucciones, eso no tienen ese hábito.

Como una vez al semestre utilizaba la aplicación Edmodo para esta práctica de enseñanza.

Sin embargo, indicó que en ocasiones las asignaciones utilizando el teléfono inteligente no eran eficaces pues no buscaban la información eficientemente.

En el caso de las definiciones ellos cogen la primera definición que ven y no la escriben completa, eso es una cosa horrible. Yo, pero ¿qué es esto? Ellos se creen que una definición es escribir la mitad de la oración. Y lo que te están diciendo ni siquiera es una oración completa porque no expresa un sentido completo.

Añadió P2 que, copiaban lo que decía en *Google*, pero que no siempre era una definición buena. Según P2: “unas definiciones bien malas, malas, malísimas. Ellos no saben, deja ver si esta es la misma. Si lo comprendo bien, no.”

- conceptualización. P2 utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación para la práctica de enseñanza de conceptualizar ya que podía conseguir a través de ese recurso la demostración, las imágenes, las simulaciones que presentaban en video, entre otros aspectos. Comentó P2 que: “la parte visual más auditiva de la explicación. Ya explicado por otra persona, con otra voz, de otra manera, y con el apoyo del video pues para conceptualizar.”
- búsqueda de información. P2 utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación para realizar búsquedas de información, por ejemplo, de definiciones. Sin embargo, mencionó que en ocasiones los estudiantes tenían dificultades con esta práctica pues colocaban lo primero que encontraban. No tenían las destrezas de búsqueda de información necesarias. En la sala de clases los estudiantes debían esperar que el P2 les indicara cuando realizar la búsqueda para realizar esta práctica. Mientras tanto no podían sacar el teléfono. No lo podían utilizar libremente. Mencionó P2 que él les indicaba que buscaran definiciones utilizando el teléfono inteligente como cuatro veces durante el año escolar. La práctica de búsqueda de información producía incluso más dificultades cuando el maestro lo daba como asignación pues no contaban en ese momento con su apoyo docente. Amplió P2 que:
Ellos copian la mitad o copian la primera definición que ven que no es una buena definición. Lo que diga *Google*. Lo pongo en *Google* y la definición que te tira *Google*. Pero es que no siempre, y unas definiciones bien malas, malas malísimas. Ellos no saben, deja ver si esta es la misma. Si lo comprendo bien, no.
- hojas de trabajo. P2 utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación para publicarle a los estudiantes hojas de trabajo. Indicó P2 que al publicarlas en PDF podían utilizar todas las herramientas de este programa para poder tener una mejor comprensión. P2 indicó que:
Le mando la hojita de trabajo se la hago en *Word*, las grabo en PDF y se las publico y ellos la ven del grande de la pantalla. Algunos la pueden imprimir y contestarla directo del papel. La presentación la van viendo. Tú sabes que ellos siguen con el dedo pasando la presentación, el *slide*. Y van leyendo.

- imágenes. P2 utilizó la práctica de observar imágenes utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación como unas cuatro veces durante el año escolar. Por ejemplo, a través de Edmodo le enviaba imágenes de tablas para representar la diferencia entre tiempo y clima. Según P2 eran elementos adicionales que servían para reforzar el estudio. P2 indicó que mediante el teléfono inteligente las imágenes podían verlas a todo color, mientras si las presentaba a través de fotocopias producidas en la escuela, debían verlas en blanco y negro. Añadió P2 al respecto:

Lo que hago es que lo publico para que la tenga. Lo mismo la diferencia entre clima y tiempo, y le doy material de apoyo para enriquecer más lo que yo di en la clase para que el que se quiera beneficiar pues lo ve y lo lee.

Otra ventaja era que al tener las imágenes en el teléfono inteligente el estudiante podía observarlas cuantas veces fuera necesario. Señala P2 que, “Lo importante es que ellos tengan el acceso a volver a ver la imagen.” Mencionó que utilizaba esta práctica de enseñanza también enviando imágenes a través de *WhatsApp*. Según P2:

Si yo saco una foto en la oficina de algunas cosas se van a ver así todo feo y no se pueden distinguir. Pues acá está todo a color, con definición, la imagen. La parte visual. Y entiendo que ayuda a que haya más aprendizaje y eso es innovación y el acceso, que el material lo puedan tener ahí y ese mismo material que es diferente puedan tener acceso en cualquier momento.

- juegos. P2 indicó que ha llevado a cabo la práctica de enseñanza de juego utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases con sus estudiantes. Mencionó que utilizaba *Kahoot!* para verificar el conocimiento, para ver si comprendieron. “En la fase de aplicación. Tú sabes que está la exploración. Y lo usamos en aplicación.” Indicó que a los estudiantes les gustan mucho los juegos: “porque hay un ganador en *Kahoot!*. Ellos contestan las preguntas, pero al final sale el que más puntos hizo que tiene que ver con haberlo hecho bien y haberlo contestado rápido.”
- laboratorio. P2 realizó la práctica de enseñanza con sus estudiantes utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación para evidenciar las observaciones. Les indicó a los estudiantes que: “No solamente escriba lo que está pasando, sino que también una foto de como quedó lo que están haciendo en el laboratorio”. P2 dio el siguiente ejemplo:

una geoda y ellos la abren. Bueno yo se las abro con el martillo y ellos retratan. Ellos lo observan y le sacan la foto y la amplían y después ellos mismos publican la foto en Edmodo. La foto de sus minerales y eso.

No solo los estudiantes evidenciaron los resultados, sino también el proceso. También los estudiantes utilizaron la calculadora del teléfono inteligente para sacar cálculos durante los laboratorios. Comentó P2 al respecto:

Ellos tienen que restar con la calculadora. También para un ejercicio de la pizarra donde ellos tienen que sacar promedio porque en el caso de la clase mía ellos tienen que sacar promedio para cuando haces el análisis de los resultados en la investigación. Tú tienes varias lecturas, varios resultados. Y, pero qué pasa, para tú hacer la conclusión, tú tienes que dar un resultado promedio. Un promedio de los datos que sacaste. [...] Ellos tienen que sumar y dividir, pues usan la calculadora.

En adición, los estudiantes utilizaron el programado de *Google Maps* y *WhatsApp* a través del teléfono inteligente como TAC de innovación para realizar un laboratorio sobre el agua de charca y analizar si cambiándole los diferentes factores abióticos se afectaban otros factores abióticos o bióticos. P2 expresó al respecto que:

Para el informe de investigación a parte de la tabla de observaciones y el dibujo, las fotos, una de las cosas que yo quería que ellos incluyeran era la ubicación geográfica de donde está la charca de la cual se sacó el agua. Pues yo cogí las coordenadas en *Google Maps* cuando fui a la charca, que es ahí en Toa Alta al lado de un puente. Detrás de la casa de una amiga mía, que hay como una quebradita. [...] Yo cogí la ubicación y entonces le mandé a ellos la foto de la charca del lugar vista por *Google Maps*. se ve el puentecito, los árboles y el agua allí. [...] Esa imagen de *Google Maps* del lugar yo lo retraté y se la mandé por *WhatsApp*. Entonces en otro momento ellos usaron ahí mismo. Yo le di la latitud y la longitud exacta con minutos, segundos, hora... ellos la entraron en *Google Maps* y tuvieron acceso a ver la imagen de satélite del lugar. E hicieron un *screenshot* o sea que también uso la aplicación *Google Maps*.

- lectura. P2 les envió a sus estudiantes artículos mediante el teléfono inteligente para que los leyeran y contestaran preguntas. Dijo P2 que: “Otras veces ahí mismo les puedo poner una asignación, de que vean un artículo o vean un video y ahí mismo les pongo las preguntas para que ellos los hagan en la casa de asignación.” Para tales fines, utilizaba P2 diferentes páginas web. Según P2: “las páginas web que le pongo son páginas sencillas y te presentan como un pequeño artículo con información. Una página educativa que te va presentando el tema. La usé para los minerales. Ahí leen, para que lean como refuerzo, lecturas adicionales.”

- presentación. P2 utilizó el teléfono inteligente como TAC de innovación para que sus estudiantes pudieran observar las presentaciones que les enviaba cuantas veces creyeran necesario. Esto a su vez mejoraba el aprendizaje. P2 dijo al respecto que:

Ver la presentación. Los *slides* de la presentación que les publique a través de la aplicación que uso para que ellos sepan que en cualquier momento pueden tener acceso a eso. Imagínate si yo diera una clase con un *Power Point*, como hacen otros maestros. Presento el *Power Point*, hay imágenes, diagramas, los *bullets* con la información, pero una vez se acabó la clase el maestro es el que tiene la presentación en su computadora. [...] El estudiante no la tiene. Al yo poner la presentación y publicarla en las aplicaciones esas, ellos van a tener acceso a verla cuantas veces quieran. Desde la comodidad de su casa y pueden estudiar de ahí. No solamente de las anotaciones que tienen en la libreta, sino que tienen la oportunidad de volver a ver la presentación que el maestro dio en el salón. Y volver a ver el video que di en el salón. Verlo desde el celular 20 veces si quieren. Que puedan tener acceso repetitivo a ese material cuantas veces ellos deseen.

Indicó P2 que era una de las formas que utilizaba para que la clase fuera diferente. Y recalcó que no se debía utilizar la misma práctica de enseñanza todo el tiempo. Aclaró P2 que no le había requerido a sus estudiantes que hicieran presentaciones, sino que él lo buscaba y se los publicaba.

- repaso. P2 utilizó el teléfono inteligente como TAC de innovación cuando les enviaba a sus estudiantes repasos. Según P2 estos constaban de preguntas de alternativas múltiples para que practicasen. Luego que lo contestaban, P2 lo discutía con ellos. Describió P2 que:

Y entonces les digo entren y ellos lo hacen ahí mismo. Y yo entonces en la pantalla voy proyectando en la pizarra y ya fulano lo contestó, sacó tanto, mengano lo contestó, sacó tanto... Como es más bien una práctica. No un examen como tal.

Para que los estudiantes repasaran P2 utilizaba también otras prácticas de enseñanza como asignaciones, videos, lecturas y preguntas. Entre las aplicaciones que utilizaba para tales fines era Edmodo pues a través de este se podía obtener la puntuación. Los estudiantes en ocasiones hacían los repasos en el salón y en otras lo hacían en su hogar. P2 indicó que solía utilizar los repasos para temas para los cuales ya tenía el material. Entre estos temas se encontraban: el clima, la roca, los minerales, método científico, de los terremotos para 9º; y para 12º: método científico, variables y grupos de un experimento. Incluso P2, les enviaba a los estudiantes repasos de algún estudiante que lo tuviera bien organizado para que los demás pudieran beneficiarse. Principalmente, aquellos que se hubieran ausentado. P2 comunicó que:

Y ya a veces le mando repaso que retrate la libreta de una nena que tiene el repaso bien bonito y le retrate las tres páginas y se los mande. Por si acaso usted faltó o lo que sea, aquí está el repaso para que no esté atrasado.

Añadió P2 que “de 10 exámenes en el año le mando seis repasos que di en la clase.”

- Reponer material de la clase. P2 les enviaba a sus estudiantes material de reposición de la clase a través del teléfono inteligente. Esta práctica de enseñanza solía utilizarla con estudiantes que se ausentaban. Comentó P2 al respecto que: “A veces si lo copio en la pizarra, cuando termino le saco foto a la pizarra, se lo mando por la aplicación para el que faltó ese día en la casa pueda reponer el material.”
- simulaciones. P2 utilizó la práctica de enseñanza de simulaciones a través del teléfono inteligente para el tema de los terremotos. Según mencionó P2 fue una aplicación muy buena.

Sí, es simulación. Es como una ciudad, como una pequeñita ciudad y tú vas tocando y salen cosas y se mueve y simula cómo sería el edificio si es un terremoto de tres punto algo, de siete punto algo [...] ¡bien chévere!

- Ver o producir videos. En el caso de los estudiantes del P2 utilizaron el teléfono inteligente como TAC para la práctica de enseñanza de ver videos. Por ejemplo, a través de Edmodo les enviaba videos que los pudieran ver cuantas veces creyeran necesario. Señaló P2 que había videos que presentaban otras prácticas de enseñanza como, por ejemplo, simulaciones e imágenes. Los videos P2 los seleccionaba en plataformas como *YouTube* y *Brain Pop*. P2 indicó que:

Tú puedes ver el video con el teléfono. Yo le mandé el video porque muchos videos de *Brain Pop* están sacados de la página *Brain Pop* y puestos publicados. Aunque tú puedes ver *Brain Pop* desde tú celular, pero que yo le presento los videos de *Brain Pop* para que entonces ellos después, ellos contesten en una parte que es como un cuicesito a ver si entendiste el video.

También les asignaba a los estudiantes ver series de Netflix. Como por ejemplo *American Genius*, que según P2 era bien buena y trataba de la vida de diferentes genios de la historia de Estados Unidos. Indicó que para el momento de la entrevista ya no la estaban ofreciendo en Netflix, pero que se encontraba en *YouTube* en los idiomas inglés y español.

Los videos que presentaba P2 en su clase incluían a su vez las explicaciones que facilitaban la conceptualización por parte del estudiante. P2 comentó al respecto que: “Tú sabes, que la

parte visual más auditiva de la explicación. Ya explicado por otra persona, con otra voz, de otra manera, y con el apoyo del video pues para conceptualizar.” Los estudiantes del P2 solían utilizar la práctica de enseñanza de ver videos alrededor de una vez al mes. El seleccionar los recursos que iba a utilizar durante la clase, como, por ejemplo, los videos, le tomaba mucho tiempo a P2 lo cual le impedía realizar su planificación.

Para P2 era importante que la mayoría de los estudiantes utilizaran auriculares cuando fueran a ver videos en el teléfono inteligente en la sala de clases. Expresó P2: “Entonces los que tienen *headphone* se ponen *headphone* y entonces los poquitos que no como quiera lo oyen, pero entonces no están compitiendo con el ruido de tantos otros teléfonos.”

Frecuencia de uso

P2 indicó que durante el año escolar de la investigación (2019-2020) utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación una vez al mes aproximadamente. Esta baja frecuencia en el uso del teléfono inteligente como TAC concuerda con la literatura que se revisó, donde Becker (2001, p. 15) expresó que, a pesar de todos los beneficios ya probados, había maestros que utilizaban la tecnología móvil para prácticas de enseñanza que se concentraban principalmente en juegos sencillos en clases que requerían niveles cognitivos bajos y con poca frecuencia.

Según P2, la razón por la cual no utilizaba el teléfono inteligente con más frecuencia era la falta de tiempo para planificación. Debido a que no contaba con suficiente tiempo para poder planificar optó por continuar haciendo las clases de la misma forma. Sin embargo, P2 admitió que debería utilizarlo más:

Lo debería usar con más frecuencia. Pues como ya yo tengo las clases hechas. Ya yo tengo las clases, se cómo lo voy a dar. Lo doy como ya siempre lo he dado. Y a veces se me olvida. No tengo tiempo de decir, fíjate déjame dar esto de una forma diferente. Déjame ver como con el teléfono yo pudiera... yo pienso que lo debería usar un poquito más.

Expresó que tuvo varios retos para utilizar el teléfono inteligente en su sala de clases.

Identificó los siguientes factores como aquellos que tuvo que superar para utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación dentro de la sala de clases:

- organización no heterogénea de los grupos. Cuando los estudiantes están organizados según su aprovechamiento académico, P2 utilizaba más el teléfono inteligente como TAC de innovación con aquellos grupos con mejor aprovechamiento académico. Dijo P2 al respecto que: “Si es el grupo [x] a ese le daba más cosas, más asignaciones por la aplicación. Le mandaba cosas para hacer porque ellos eran responsables y lo hacían.” Refiriéndose al grupo x con el grupo con mejor aprovechamiento académico.
- Los estudiantes tenían una fijación con el teléfono inteligente. El hecho de que los estudiantes tenían el teléfono inteligente con ellos la mayoría del tiempo facilitaba al maestro su acceso. P2 explicó que: “es que ellos tienen una fijación con el teléfono y de tener el teléfono en la mano y a veces si no tengo recursos para presentarle el material de otra forma, ahí me asiste.”
- Que los estudiantes sugirieran el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases. Según P2, los estudiantes decían en ocasiones: “[...], denos un quiz por *Kahoot!*”

Así pues, vemos que, según P2, estos criterios influían en el grado de complejidad del teléfono inteligente como innovación, ya que era uno de los aspectos que influía en el grado de uso y comprensión de este como TAC de innovación durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases, según percibido por el maestro (p. 16). Además, según los hallazgos de este estudio y basado en el modelo de fases de integración de TAC de Hooper y Rieber (1995, p. 3-5), P2 se encontraba en la fase de utilización. Una vez que el maestro ha pasado por la fase de familiarización con el teléfono inteligente, puede entrar en la fase de intentar utilizar este recurso tecnológico como TAC en sus prácticas de enseñanza, sin planificación pedagógica. El maestro utiliza el teléfono inteligente como TAC para las prácticas de enseñanza en la sala de clases en un intento para su implantación. El maestro puede conformarse con tan solo intentarlo y quedarse en la fase de utilización sintiéndose satisfecho lo cual impediría que la adopción del teléfono inteligente como TAC sea duradera. El quedarse en esta fase refleja falta de compromiso con la TAC utilizada (pp. 3-4).

Criterios para su uso

Además, P2 tomaba en cuenta los siguientes criterios al momento de decidir si utilizaba el teléfono inteligente para determinado tema:

- la calidad del material. P2 tomaba en consideración si la calidad del material que tenía era buena para su comprensión al momento de utilizarlo en el teléfono inteligente como TAC de innovación. Respecto a esto P2 dijo:

Si sé que hay un video bueno, si sé que hay esta aplicación, o sea, esta cosa, que el material que uso lo uso porque sé que le va a ayudar mucho y porque tiene el mismo nivel de profundidad y es exactamente lo que quiero enseñar, no va ni menos, ni más.

- el nivel de dificultad del material. P2 mencionó que este era uno de los criterios que tomaba en consideración constantemente para seleccionar o descartar recursos que utilizaría con el teléfono inteligente como TAC de innovación. Añadió P2: “Yo descarto muchas cosas buscando, esto no, está muy complicado, esto está muy simple.”

- el contenido del material. Que el material tuviera exactamente lo que el P2 quería que los estudiantes aprendieran. Si no es así, prefería él mismo desarrollarlo. Mencionó P2 al respecto:

Mira este está bien bueno y tiene exactamente lo que yo quiero enseñar, lo que yo quiero que aprendan, ni más ni menos. Pues ese es el que escojo. Si no hay que me gusten pues no cojo nada. Busco otro recurso mío, pero debe pensar que sea sencillo, que vaya al grano, que tenga apoyo visual y que diga lo mismo que yo quiero con las mismas palabras.

- nivel cognitivo preponderante en el grupo de estudiantes. A pesar de que el P2 les daba los mismos temas a todos los estudiantes, sin importar su nivel cognitivo, a los grupos cuyo nivel cognitivo preponderante era mayor, les daba más material y de más dificultad. P2 explicó que: “Si es el grupo [x] a ese le daba más cosas, más asignaciones por la aplicación. Le mandaba cosas para hacer porque ellos eran responsables y lo hacían.” Refiriéndose al grupo x con el grupo con mejor aprovechamiento académico.
- frecuencia con la cual los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación para la práctica que se quería desarrollar. Según P2, si se utilizaba el teléfono inteligente como TAC constantemente perdía su eficiencia. Por lo tanto, él tomaba este

criterio a la hora de utilizarlo en cierto momento. P2 dijo: “¿Tú no sabes cuál es la peor estrategia o técnica de enseñanza? La que se usa todo el tiempo. La peor estrategia es la que usas la misma.”

- Al momento de ver en el teléfono inteligente algún material que tuviera sonido la mayoría de los estudiantes debían utilizar audífonos. P2 indicó que de esta forma le facilitaba escuchar el video de forma individual. Respecto a esto P2 mencionó:

Si van a ver el video en el salón, de que en esta parte de la clase saque todo el mundo el celular y vean este video. Para después hacer esta cosa. Pues sí, es que imagínate si todos ponen el video eso se oye un revolú en el salón. Todos los videos sonando a la misma vez. Un revolú, todos los videos sonando y se oye como un alboroto. Una garata. Entonces los que tiene *headphone* se ponen *headphone* y entonces los poquitos que no como quiera lo oyen, pero entonces no están compitiendo con el ruido de tantos otros teléfonos.

Instrumentos para planificar y evidenciar

P2 no utilizaba ningún documento para planificar y evidenciar el uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Según P2, debido al mucho tiempo que tenía que invertir en buscar recursos y dar las clases, no le quedaba tiempo para producir los documentos de planificación. Según P2: “O hago el plan y paso 50 minutos escribiendo el plan, o dedico el tiempo para hacer lo que dije en el plan, lo que voy a hacer. Pero las dos cosas no las puedo hacer.”

P2 no recordaba haber visto la integración del uso del teléfono inteligente como TAC en los documentos presentados en el portal del DEPR, pero creía que si debía haber algo relacionado. A través del análisis de documentos se confirmó que en el mapa curricular de ciencias de la Tierra y el Espacio de 9º, en la unidad 9.3, Geología y características geológicas de Puerto Rico, en la sexta semana de instrucción se incluía como parte del estudio de los terremotos, el teléfono inteligente como TAC: “Para enfatizar cómo el movimiento resulta en ondas sistémicas, los estudiantes que tienen teléfonos inteligentes pueden bajar la aplicación *Seismometer* y experimentar al mover el teléfono simulando ondas P y S.” Se aneja, además, la Actividad de aprendizaje 9.3 “Estudiando terremotos”. (Puerto Rico. Departamento de Educación, n.d.) En esta misma unidad y semana, en la tarea de desempeño “Oriéntate con el SPG (GPS)” se indicó el uso del teléfono inteligente:

En esta tarea de desempeño los estudiantes trabajan en grupos para localizar diferentes zonas costeras, playas, zona del Karso, cuevas y cavernas de Puerto Rico. Usarán la

aplicación de GPS de los teléfonos móviles para localizar los puntos que el maestro les indique, trazar las rutas en un mapa de la Isla, partiendo de sus escuelas y describirán las rutas a seguir y las zonas asignadas. A cada grupo se les asignará puntos distintos. Prepararán una presentación de la localización y el trazado de la ruta con su descripción para compartir con la clase.

Eficacia en torno al uso

P2 consideraba que el teléfono inteligente se utilizaba como TAC en su sala de clases. Esto basado en la definición de TAC según este estudio:

La adecuada aplicación de las TICs en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza (Santos, 2019).

Según P2, en su sala de clases los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC ya que se utilizaba de forma adecuada para potenciar el aprendizaje. P2 indicó que se esforzaba por desarrollar prácticas diferentes que produjeran un aprendizaje significativo.

Es que hagan algo diferente. Que vean que pueden usar el teléfono también para aprender. Inclusive después, autodidáctico, cualquier cosa que puedo aprender, que lo puedo conseguir aquí, conseguirlo allá. Puedo buscar información. Puedo ver un video en *YouTube* que explique cómo hacer un ejercicio de matemática. Hay canales en *YouTube* de personas que dan como si fuera dando la clase. Y para que ellos entiendan y vean.

P2 mencionó también que los estudiantes en su sala de clases solo podían utilizar el teléfono para fines educativos, para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Así también, P2 percibía que, basado en la definición de innovación para este estudio: “Conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes” (Carbonell Sebarroja, 2005, p. 11), el teléfono inteligente se utilizaba como innovación dentro de su sala de clases. Según P2, “porque están más dispuestos a atender. Y eso provoca cambio porque aprenden. Los motiva. Los ayuda en su estado de ánimo, no se sienten aburridos repitiendo todos los días la misma cosa. Es una innovación, es diferente, algo diferente.”

Según P2, el teléfono inteligente como TAC de innovación había provocado ciertos cambios que se presentan a continuación: en la conducta, los hábitos de estudio, la motivación, la percepción de la tecnología, la práctica docente y en la responsabilidad del estudiante.

A continuación, se describe desde la perspectiva del P2, cada cambio que según P2 provocó el teléfono inteligente como TAC:

- conducta. Los estudiantes del P2 mostraban una mejor conducta cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación pues se concentraban en su tarea. P2 comentó al respecto que: “Influye en comportarse un poco mejor. Es porque están concentrados en la tarea y no se ponen a hacer otras cosas y a molestar y a pararse. Se ponen a trabajar porque les gusta.” Indicó P2 que los estudiantes se mostraban, además, más tranquilos. Por ejemplo, expresó que en ocasiones él les permitía que escucharan música en el teléfono inteligente y de esa forma se tranquilizaban. Describió P2 que: “Se quedan calladitos. Como están oyendo la música se concentran en contestar y no hablan porque están oyendo la música.” Un dato, para P2 curioso, fue que cuando se comunicaban mediante el teléfono inteligente se mostraban más amables que cuando estaban en la sala de clases. Comentó al respecto:

Lo más positivo que yo he visto es que cuando uso aplicaciones para mandar los trabajos y que ellos me los manden para atrás y yo les contesto, mira si muy bien, ellos son como que se transforman en otra persona. Ellos son amables, te hablan bien maduros, buenos días, maestro. Y ellos en el salón no me dicen maestro.

- hábitos de estudio. P2 utilizaba el teléfono inteligente para crear mejores hábitos de estudio en los estudiantes. Por ejemplo, indicó P2 que colocaba en Edmodo tareas para que las realizaran en sus hogares:

Les voy a poner una practiquita y las tardes en la casa tú vez que entran y las hacen. Ese hábito de estudio, ponerlos a hacer cosas de la escuela cuando llego a casa, hacer los trabajos, porque son a veces hasta repasos. Lo que yo les publico, esos hábitos de estudio se sientan, sacan la libreta, el bulto, buscan lo que hay que hacer. Entran a la habitación. En la casa.

Incluso, los estudiantes estudiaban más cuando el material estaba en el teléfono inteligente que cuando estaba en la libreta. Según P2, cuando el material estaba en el teléfono, los estudiantes lo veían con mayor responsabilidad pues lo tenían siempre a la mano.

- motivación. P2 indicó que sus estudiantes se mostraban más motivados cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación pues estaban dispuestos a atender. Además, se mostraban más entusiasmados. Añadió P2: “Y eso provoca cambio porque aprenden.

Los motiva. Los ayudas en su estado de ánimo, no se sienten aburridos repitiendo todos los días la misma cosa. Es una innovación, es diferente, algo diferente.” Indicó P2, además, que los estudiantes se concentraban en sus tareas, se mostraban contentos y hacían todo rápido y completo. Mientras que, cuando estaban participando en clases en las cuales no utilizaban el teléfono inteligente como TAC, se distraían con más facilidad. P2 comentó que: “cuando tú das la clase que se voltean a mirar para el lado, a mirar para el techo y a hacer otras cosas.”

- percepción de la tecnología. El uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases cambió la percepción del P2 con respecto a la tecnología. P2 expresó que no se debía prohibir el uso del teléfono inteligente en la sala de clases: “cambié mi forma y los dejo que lo usen. Es más, yo creo que lo deben usar con más frecuencia.” Sin embargo, indicó que en general siempre había sido partidario del uso de la misma y había sido pionera en los planteles escolares en los cuales ha trabajado.
- práctica docente. P2 mencionó que el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación causó cambios en cuanto a su práctica docente. Antes para casi todo se utilizaba la pizarra. Si acaso, algo tuviera que ser proyectado, se hacía en la pared. Por ejemplo, antes cuando el estudiante debía observar una imagen de forma individual, P2 debía fotocopiarlo en la escuela en blanco y negro. Sin embargo, luego de poder utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases, pudieron utilizar este recurso tecnológico para observar imágenes a todo color. Incluso las pudieron agrandar para ver detalles. Además, P2 sintió que estaba realizando un trabajo más profesional al poder estar más al día en cuanto a los avances en la tecnología del aprendizaje y los avances tecnológicos a nivel mundial en general. P2 dijo al respecto:

Me siento que estoy más al día. Que estoy a tono con las tendencias del siglo XXI. Que no estoy enseñando como un país tercermundista. Que ellos sientan que están con la última tecnología. Recuerda que ellos saben lo que se hace en otros países, en otras escuelas. O hasta en los mismos colegios. Que ellos vean que se está innovando también. Por qué es una innovación. Me proyecto más profesional también. Los preparo para la universidad.
- responsabilidad del estudiante. Según P2, los estudiantes se mostraban más responsables cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC:

No, pero tú los ves cómo trabajan, que se concentran en la tarea. Están contentos, hacen todo rápido y la hacen completa. No cuando tú das la clase que se voltean a mirar para el lado, a mirar para el techo y a hacer otras cosas.

Los estudiantes se mostraban más orientados a hacer las tareas. Eran más responsables que cuando les enviaba el trabajo en la libreta. Describió P2:

Pero en el caso cuando envío trabajo para que entreguen por la tarde son más responsables que cuando envío una asignación en la libreta. No abren la libreta. Pero como el teléfono lo tienen todo el tiempo en la mano. Así contestan y la misma contestación la pone ahí y la mandan.

Para P2 donde el teléfono inteligente fue menos efectivo como TAC de innovación fue en las asignaciones en las cuales fue necesario buscar información. Según P2, al no estar en sus hogares cuando el estudiante estaba realizando la tarea, no tenían la ayuda necesaria para hacer búsquedas eficaces. Mencionó P2 que:

El caso de las definiciones ellos cogen la primera definición que ven y no la escriben completa, eso es una cosa horrible. Yo, pero qué es esto. Ellos se creen que una definición es escribir la mitad de la oración. Y lo que te están diciendo ni siquiera es una oración completa porque no expresa un sentido completo. No te está definiendo nada y muchas veces parece una oración.

Factores que demuestran la eficacia en torno al uso. Por otro lado, para los temas que el teléfono inteligente como TAC de innovación fue más eficaz, según P2, fueron las rocas y el método científico. Para esos temas P2 les ofrecía una serie de videos que dijo ser muy buenos. Según P2, los videos tenían la ventaja de que lo podían ver cuantas veces el estudiante creyera necesario.

Según P2, hay ciertos factores que permitían que el teléfono inteligente fuera eficaz como TAC en la sala de clases. Estos factores fueron los siguientes:

- El teléfono inteligente servía para presentar a los estudiantes el material de una forma diferente. Respecto a esto P2 dijo:

En ese aspecto, lo uso por eso, porque al presentar el material de una manera diferente, como con el teléfono, que no soy yo escribiendo en la pizarra o haciendo un dibujito o presentando, proyectando en la computadora, en la pizarra, algo. Es que hagan algo diferente.
- establecer reglas. Hay ciertas reglas que los estudiantes del P2 seguían que ayudaba a que el teléfono inteligente fuera eficaz dentro de su sala de clases como TAC de innovación.

Entre estas reglas se encontraban las siguientes:

Mientras están utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación el estudiante debía entrar solo a los lugares que el P2 le indicara. P2 resaltó que: “es para hacer lo que dije y después lo guardamos.”

Para poder observar videos debían tener audífonos la mayoría de los estudiantes para no interrumpir el audio de sus compañeros. P1 lo describió de la siguiente forma:

Todos los videos sonando a la misma vez. Un revolú, todos los videos sonando y se oye como un alboroto. Una garata. Entonces los que tienen *headphone* se ponen *headphone* y entonces los poquitos que no como quiera lo oyen, pero entonces no están compitiendo con el ruido de tantos otros teléfonos.

Explicación de las prácticas incluyendo teléfono inteligente que utilizaba el caso 3

Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: “Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje” (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013), P3 expresó que regularmente utilizaba alguna práctica de enseñanza en la cual utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación alrededor de dos veces por semana o más. En discordancia con la literatura que se revisó, se desprendió de los hallazgos que el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación se desarrollaba principalmente para apoyar prácticas que se alejaban de las tradicionales, como aquellos con ejercicios de práctica o demostraciones, o para la comunicación, y se iban acercando a aquellas dirigidas al aprendizaje que implicara razonamiento de orden superior (Wozney et al., 2006, p. 185). Como parte de los hallazgos obtenidos a través del caso del P3, se categorizaron prácticas de enseñanza identificadas por P3 en las que se incluye el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases. P3 identificó algunas de las prácticas de enseñanza en las cuales utilizaba el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases.

Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: “Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje” (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013), P3 expresó que regularmente utilizaba alguna práctica de enseñanza en la cual utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación alrededor de dos a tres veces por semana. P3

identificó las siguientes como algunas de las prácticas de enseñanza en las cuales utilizaba el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases: análisis, búsqueda de información, conceptualización, imágenes, lectura, preguntas, repaso, resumen, trabajo de campo y ver o producir videos.

A continuación, se describe desde la perspectiva del P3, cada práctica:

- análisis. P3 aplicó la práctica de enseñanza de análisis utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación con mucha regularidad con sus estudiantes. De hecho, indicó que es la más frecuente: “yo en realidad donde más uso el teléfono y por eso es que lo uso mucho para analizar situaciones, para que el estudiante pueda visualizarlo, verlo.” En general, en la mayoría de las actividades los estudiantes tenían que leer, resumir y analizar. Este proceso podía ser individual, en subgrupos o de todo un grupo. Utilizando el teléfono inteligente los estudiantes podían llegar al análisis de situaciones presentadas en artículos, noticias, videos, entre otros. P3 expresó que:

En mis planes diarios yo coloco las actividades que voy a hacer con el celular. Por ejemplo, el estudiante va a analizar el artículo sobre el manatí caribeño y veremos a través del celular y pongo el *link* donde el estudiante va a entrar para analizar la actividad.

Indicó P3 que durante el proceso de análisis utilizando el teléfono inteligente como TAC demostraron tener mejor aprovechamiento académico pues:

Al estar más motivados, al buscar el tema en algo que les llama la atención, a ellos se les queda. No es lo mismo que analizarlo desde la pizarra, desde el libro. Ellos están buscándolo, lo leen, lo analizan, lo discutimos. A ellos se les queda y a veces estamos con otros temas y ellos salen con cada historia del video que vimos. Es más pertinente para ellos.

Mencionó P3 que alrededor de 11 o 12 veces por mes realizan análisis utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación. Añadió al respecto que: “Porque en Ciencias Ambientales nosotros hacemos muchos estudios de caso. Eso lo utilizamos para discutir y argumentar sobre esos casos. ¿Cómo podemos mejorar los estudios que han hecho?” Indicó P3 que durante estos “estudios de caso” sus estudiantes analizan situaciones:

Depende cómo es la situación y la analizamos entre todos los estudiantes, la analizamos, ¿cómo podemos mejorar esto? ¿Qué tú harías en esta situación? Y entonces ahí hacemos ese estudio de caso y lo depuramos hasta llegar a un consenso, más o menos. No todo el tiempo todos estamos de acuerdo, pero podría ser visto como algo responsable.

La práctica de análisis, cuando era en subgrupos o de todo el grupo se basaba en el diálogo para poder descubrir y hacer cosas nuevas en pro del ambiente. De hecho, gran parte de la evaluación se basaba en el análisis. P3 dijo al respecto que:

Al año si doy tres exámenes, doy el primero cubriendo los conceptos básicos de lo que es las Ciencias Ambientales, la teoría. Y luego nos vamos al del medio. Más o menos a mitad de semestre que vendría siendo, yo les doy un caso y ellos tienen que argumentar sobre lo que hemos aprendido. ¿Cómo manejarían ese caso? Y el del final que es básicamente que les doy una situación y les doy los conceptos básicos de lo que se dio durante el semestre. Lo que es Ciencias Ambientales, ¿para qué sirve?, ¿cómo podemos cuidar el ambiente?

- búsqueda de información. Los estudiantes del P3 realizaron búsquedas de información como práctica de enseñanza a través de la cual utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación. Cuando estaban buscando definiciones, por ejemplo, P3 les indicaba los lugares donde iban a buscar, de forma que todos tuvieran la misma información. Comentó P3 que: “no los puedo dejar solos porque si los dejo que ellos busquen la definición de ambiente, aquel me trae una definición de Wikipedia y el otro del otro sitio y todos tienen una definición diferente.” Sin embargo, si la duda salía del propio estudiante, P3 les daba la oportunidad de que la buscaran por sí mismos. P3 añadió que:

Pueden buscar, incluso me dicen a veces, [...] tengo esta duda aquí, ¿puedo buscar esta palabra? Búscala porque hay palabras en el libro que no entienden y pueden sacar el celular para buscar la palabra esa y lo buscan. No me afecta.

- conceptualización. A través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación P3 aplicaba la práctica de enseñanza de conceptualización en su sala de clases alrededor de dos o tres veces por mes. Respecto a esto P3 dijo que:

Pero yo puedo decir mira, yo puedo hablar hoy sobre el calentamiento global. Yo quiero que traigan mucha información sobre el calentamiento global y aquel buscó una información y el otro busca la otra, y al finalizar tengo que estar media hora para eso. Al finalizar esa media hora pues entonces nosotros vamos a ver, ¿levantando la mano, que es lo más curioso que tú encontraste? Y es que lo argumentas, este lo argumenta y este lo argumenta y al finalizar en un conglomerado, ¿qué es el calentamiento global? ¿Por qué está ocurriendo? Y entonces entre todos hacemos la clase.

Durante esta práctica de enseñanza, P3 dividía el grupo en subgrupos de entre cuatro a cinco estudiantes para que buscaran y analizaran, y luego entre los subgrupos analizaran lo que los demás subgrupos encontraban. Describió P3 que: “Estos encontraron esto sobre el calentamiento global, los otros encontraron esto, lo más que le impresionó a este grupo, lo que

más le impresionó a este y cuando juntamos todas esas ideas llegamos a un fin común.” Todos los estudiantes podían buscar con sus respectivos teléfonos, de hecho, si alguno no tenía teléfono inteligente, el maestro le prestaba su teléfono personal. Según P3: “Todos los buscan, ellos argumentan. Si algunos no tienen, yo igual se lo presto. Igual si hay alguno que no tenga, puede anotar no necesariamente tiene que usar el teléfono. Que la participación del grupo se vea.”

- imágenes. Los estudiantes del P3 utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación al buscar fotos del tema que se estaba discutiendo en la clase y se la mostraban entre ellos. En observación no participativa realizada en la sala de clases, se observó a los estudiantes del P3 realizando búsquedas de fotos dirigidos por el maestro. Lo utilizaban como si ya estuvieran acostumbrados a esa actividad. P3 indicó que las imágenes en el teléfono inteligente eran mejores que de otras fuentes, pues eran mejores visualmente y eso hacía que los estudiantes disfrutaran más el proceso. Añadió P3 que:

Si el tema es de animales obligado tiene que ver con conservación del ambiente, es lo que yo uso porque las imágenes visuales son más alegres. Ellos lo pueden ver mejor. Si saco la copia, no voy a poder sacar la copia a colores, ellos en su celular lo ven a color y se lo disfrutan más.

Además, utilizaban el teléfono inteligente para tomar fotos cuando estaban en las actividades de campo. Comentó P3 que: “sí, incluso lo podemos usar hasta más porque ese día que no doy clase directamente en el salón que vamos al huerto ellos se llevan sus teléfonos para tirarse fotos.” P3 les requería a sus estudiantes estas fotos como evidencia de su trabajo de campo:

Les dejo saber siempre. Quiero fotos porque yo brindo oportunidades con estas fotos. Si yo tengo las fotos esa es mi evidencia, si yo no te vi en ninguna foto haciendo nada quiere decir que tú no estuviste haciendo nada.

En temas que eran más teóricos, P3 utilizaba las imágenes en el teléfono inteligente para hacer la clase más amena, para que el estudiante comprendiera mejor. Comunicó P3 que:

Entonces ahí, son temas que son un poquito más crudos. O temas que son bien... que la información es bien teórica que es mucho bla, bla, bla. Pues ahí yo busco imágenes y ellos a través del celular se motivan buscando y hace que la clase sea un poquito más amena.

- lectura. P3 buscaba artículos para que los estudiantes los leyeran utilizando páginas informativas como *National Geographic* o periódicos como *El Nuevo Día*. Indicó P3 que de

20 días que daba clases en un mes, por lo menos 11 o 12 hacían lectura de artículos o noticias. A esta práctica P3 también le llamaba, estudio de caso, pues parte del repaso era analizar diferentes casos que se relacionan con los temas que se discutieron el día anterior.

P3 dijo que:

Como lo mío va enfocado a Ciencias Ambientales trato de que sea en artículos que ayuden al estudiante a motivarse. A creer en el ambiente, a cuidarlo, a conservarlo. Trato de que sea una noticia, hay noticias que no son tan alentadoras, que están matando los animales.

Estos artículos podían ser nacionales e internacionales. Por ejemplo, en el caso de Puerto Rico, habían leído artículos sobre la calidad del agua. Explicó P3 que:

Buscamos artículos. Buscamos si es la calidad del agua buscamos a las páginas que tienen que ver para poder analizar. Mira tenemos este problema de contaminación del agua en Naranjito o la represa en la sequía. El año pasado fuimos a ver como la EPA interactuaba con eso. Todas son cosas que tienen que ver y creábamos un estudio de caso ahora mismo en el celular. Buscamos a través del celular.

Los estudiantes también hacían sugerencias de lecturas al maestro, pues contaban con el teléfono inteligente todo el tiempo para hacer búsquedas. Comunicó P3 que: “Ellos me envían a veces noticias, se fueron para la casa. [...], terminé de leer la noticia, pasó esto y esto, tiene que verlo para que lo discuta en el salón y todas esas cositas.” Indicó P3 que, en ocasiones, cuando no se podía completar la lectura en la sala de clases, los estudiantes se quedaban con la curiosidad y continuaban leyéndola luego del horario escolar. Según P3: “Si la lectura no se completó pues me quedo con la curiosidad.” Esto debido a que los estudiantes se motivaban a leer más cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC. P3 dijo al respecto que:

Porque al estar más motivados, al buscar el tema en algo que les llama la atención a ellos se les queda. No es lo mismo que analizarlo desde la pizarra, desde el libro. Ellos están buscándolo, lo leen, lo analizan, lo discutimos. A ellos se les queda y a veces estamos con otros temas y ellos salen con cada historia del video que vimos. Es más pertinente para ellos.

- preguntas. P3 indicó que sus estudiantes contestaban preguntas como práctica de enseñanza utilizando el teléfono inteligente en su clase. Les enviaba el material, como por ejemplo un video, y luego los estudiantes contestaban preguntas referentes a ese material. Incluso, durante el periodo de pandemia causado por el COVID-19, durante el segundo semestre del año escolar 2019-2020, los estudiantes contestaban las preguntas en el mismo teléfono inteligente y las enviaban utilizando *Google Forms*. Añadió P3 que:

Ellos normalmente lo ven en la clase, pero ahora con lo del COVID, como con los terremotos yo les he enviado el *link* y a través de *Google Forms* les enviaba lo que yo quería que me contestaran sobre ese video, dos o tres preguntas. Tampoco era que yo los agobiara. El video y ellos ponían su percepción. Me llegaba a través de *Google Forms*.

- repaso. P3 aplicaba la práctica de enseñanza de repaso utilizando el teléfono como TAC de innovación en la sala de clases. Por ejemplo, cuando el maestro discutía un tema lo repasaba al día siguiente haciendo uso del teléfono inteligente como TAC utilizando artículos. Comentó P3 que:

Yo discutí un tema de los manatíes, pues vamos a ir sobre este artículo que lo vamos a buscar en su celular que está en tal página y estoy repasando lo que yo discutí con ellos el día anterior sobre cómo cuidar al manatí, la importancia del manatí caribeño y todas estas cositas y lo utilizamos para repasar la clase anterior viendo ese artículo que salió sobre el manatí.

Había ocasiones en las que los propios estudiantes sugerían algún artículo o noticia para que se discutiera en la clase como repaso sobre cierto tema. Mencionó P3 al respecto que:

Puede darse el caso que en algún momento yo haya dado ese tema en la clase, que haya un tema que haya mencionado y venga uno de los nenes y me diga, [...], ¿vio la noticia que salió de este animalito? Y ahí vamos a buscarla y la discutimos cinco o 10 minutitos de clase. Discutimos la noticia que trajo ese estudiante que es pertinente al tema que yo toqué anteriormente.

P3 indicó que estas discusiones grupales dirigidas por el maestro para repaso usualmente duraban los primeros 10 a 15 minutos de la clase.

- resumen. Los estudiantes del P3 utilizaban el teléfono inteligente en la sala de clases para la práctica de enseñanza de resumen. P3 les enviaba algún material por *WhatsApp* y lo resumían, para luego analizarlo. Podían ser, por ejemplo, artículos. Indicó P3 que los estudiantes lo resumían sin dificultad y que incluso, les encantaba pues preferían hacerlo así que con la pizarra. Además, había funcionado para todos los temas y grupos. Según P3, ellos terminaban más rápido de esa forma:

Como dos veces que lo haga así, porque ha sido por situaciones. Pero ellos prefieren que se haga así, si fuera por ellos...de forma individual. Si yo se lo envío, ellos lo hacen solos y terminan más rápido y eso es lo que yo quiero.

- trabajo de campo. Cuando P3 aplicaba el trabajo de campo como práctica de enseñanza, utilizaba el teléfono inteligente, por ejemplo, para sacar fotos. Expresó P3 que: "Si ellos lo utilizan para tirar fotos en el huerto, todos se quieren llevar sus teléfonos." Cuando había

grupos con muchos estudiantes que no podían realizar el trabajo de campo por condiciones de salud, P3 los dejaba permanecer en la sala de clases utilizando el teléfono inteligente como TAC. P3 indicó que: “hay unos grupos que son un poco más difíciles porque tienen unas condiciones o tengo muchos nenes alérgicos o algo y esos grupos trato de no [...] hay interacción con la tecnología en el salón.”

- ver o producir videos. P3 aplicaba la práctica de enseñanza de ver o producir videos utilizando el teléfono inteligente en la sala de clases. Y a los estudiantes les encantaba.

Mencionó P3 que:

Incluso en su casa, un sábado o un domingo me puede enviar un nene. Mandándome un documental de algo. De un animalito o algo, me envían. [...] mire, o prohibieron esto. [...] Porque los motiva a hablar del tema. Los motiva a seguir buscando. Hay veces que vieron el video que yo les puse a ver y les digo mañana vamos a discutir sobre ese video y a veces vengo más abajo que sigue con cosas parecidas y se motivan en la casa viendo ese video. O si no pudieron terminar en el salón porque el tiempo no les dio, pues en su casa completan la actividad y entonces al otro día ya podemos verlo.

Por lo tanto, el aprendizaje a través de videos era tan motivador que ellos continuaban con esta práctica de enseñanza incluso en sus hogares. Hasta había estudiantes que no querían esperar a llegar a su hogar para ver los videos de la clase, y los miraban en la hora de almuerzo o en cualquier otro periodo libre. Los videos que observaban utilizando el teléfono inteligente en ocasiones eran de *YouTube*. Explicó P3, “Sí, porque a veces vamos a ver cómo se formó la Tierra, vamos a través de *YouTube* y vemos en unos *links* que yo les doy empezamos a ver cómo se formó la Tierra y eso.” Indicó P3 que en *YouTube* buscaba de muchos temas: “con maltrato de animales, de todo, muchos temas, casi todos, busco mucho en *YouTube*.” Además, mencionó P3 que estos le fueron muy útiles durante los terremotos del segundo semestre del año escolar 2019-2020 y la pandemia del COVID-19. Amplió P3:

Ellos normalmente lo ven en la clase, pero ahora con lo del COVID, como con los terremotos yo les he enviado el *link* y a través de *Google Forms* les enviaba lo que yo quería que me contestaran sobre ese video, dos o tres preguntas. Tampoco era que yo los agobiara. El video y ellos ponían su percepción. Me llegaba a través de *Google Forms*.

Los videos fueron muy útiles para temas como, por ejemplo, la ética animal. Mencionó P3: “Por ejemplo, si vamos a hablar de la ética animal, yo entonces ahí busco varios videos donde muestren a los animalitos, cómo exponen a los animales a vivir de una manera inadecuada.” A

pesar de que todos los estudiantes veían videos sin importar el grado, no todos veían todo el video o algunos veían diferentes videos. Expresó P3 al respecto que:

No todos los grados van a ver el mismo video. Porque a lo mejor a los de 9º [...]. Tengo dos novenos, hay un grupo que es bien sentimental, yo sé que ese video yo no puedo ponerlo a lo mejor completo a ese grupo porque voy a tener unos nenes en crisis y los voy a tener que enviar a todos donde el consejero, todos llorando. Entonces, hago tal cosa a través de la misma tecnología, para llevarlo a lo que yo quiero que ellos entiendan, pero no necesariamente este grupo va a ver lo que vio el grupo anterior.

Aunque no pasó con mucha frecuencia, también los estudiantes del P3 produjeron videos.

Describió P3:

Ellos han creado videos haciendo, por ejemplo, cuando tuvieron que sembrar unas plantitas en su hogar y tenían que demostrarlo y ellos se grababan en ocasiones y grababan el video y lo enviaban a *WhatsApp*. Mire [...] la plantita, está creciendo y graban la plantita y se graban ellos.

Según P3, este proceso de producción de videos era muy satisfactorio, tanto para los estudiantes, como para él mismo. Da P3 el ejemplo: “yo tengo estudiantes fotógrafos en el huerto. Que graban al maestro, graban a sus compañeros porque están autorizados. Y hacen unos videos espectaculares, de cómo ellos se sienten trabajando en equipo. Esas cositas te llenan como maestro.” Algo que era bien importante cuando los estudiantes del P3 estaban viendo o produciendo videos en la sala de clases utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación era que las reglas de su uso estuvieran muy claras y que el maestro tuviera supervisión constante durante todo el proceso. Expresó P3 al respecto que: “yo tengo todo anotado en la libreta. Si yo veo que tú no estás siguiendo las instrucciones, se lo doy en la libreta y en la libreta está lo que vas a ver en el video. Entonces pierdes el privilegio.”

Frecuencia de uso

P3 indicó que regularmente utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación más de dos veces a la semana. Expresó que tuvo varios retos para utilizar el teléfono inteligente en su sala de clases. P3 identificó los siguientes factores como aquellos que había tenido que superar para utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación dentro de la sala de clases:

- prohibición por parte de la administración. P3 dijo que hubo ocasiones en las cuales la administración escolar prohibió por completo el uso del teléfono inteligente en la sala de clases: “Sí, un problema grave cuando empezaron a limitar los teléfonos. Porque ya que yo lo utilizaba en la clase y para mí es eficiente. Yo lo puedo utilizar y ya los nenes sabían cómo manejarlo.” Mencionó P3 que al prohibir el uso del teléfono inteligente en la sala de clases se le hizo más difícil la enseñanza pues tuvo que cambiar su metodología. Mencionó P3 que: “En la forma en que yo aplico el conocimiento entonces tenía que hacerlo de otra manera y para ellos no era más divertido.”

- Los estudiantes debían tener teléfono inteligente e Internet. Respecto a esto P3 comentó que:

Depende que tengan el teléfono cada uno de ellos porque si no tienen la herramienta [...] Ponle tú que si tengo 30 estudiantes y solamente 15 tienen el celular pues ya no podría utilizar la herramienta, porque tú tienes a cinco mirando un celular es muy difícil. Que tengan el Internet. Si no hay Internet bueno o no tienen Internet ilimitado tampoco podrían utilizarlo.

- Hay padres que no permitían que sus hijos utilizaran el teléfono inteligente en la sala de clases. Según P3 había tenido que superar en ocasiones el hecho de que los padres no podían brindarle al estudiante la oportunidad de tener un teléfono inteligente, o que simplemente no querían que lo utilizaran en la escuela. P3 indicó que:

He tenido yo creo que a lo largo de estos años como uno o dos, que el papá no me deja utilizar el teléfono en el salón o algo así. Y simplemente yo le presto mi teléfono. Tú no tienes por qué romper la regla de tu casa. Tampoco es crear un *issue*. Hay unos valores de lealtad a sus padres y compromiso, pues utiliza mi teléfono y los ayudo con eso.

Por el contrario, P3 identificó los siguientes factores que favorecieron el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases:

- fácil acceso. El teléfono inteligente era de fácil acceso para la mayoría de los estudiantes. P3 indicó que dentro de la cuarentena debido a la pandemia por COVID-19 los estudiantes pudieron beneficiarse aún más del teléfono inteligente debido a su accesibilidad. Expresó P3 que: “Te brinda acceso. [...] en esto de la pandemia como yo podía leer las contestaciones de mis estudiantes a través de *Google Forms*, he corregido, era mucho más fácil, ahora se hace más fácil.”

- ahorra tiempo. P3 utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación pues le ahorra tiempo. Por ejemplo, para corregir exámenes:

Te ahorra tiempo. No es lo mismo estar yo sola corrigiendo varios exámenes a que ya me lo de corregido. Es verdad que cogiste una hora para crearlo o dos, pero cuántos son 150 estudiantes. No te va a tomar una hora o dos para corregir 150 exámenes o 150 trabajos. Te facilita el tiempo, te sobra tiempo.

- extensión de la sala de clases. Según P3, el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación estaba ayudando al maestro a que los estudiantes continuaran aprendiendo en todo lugar y en todo momento. Comunicó P3 que:

Sí, porque ahora mismo que nos estamos moviendo a esto de la tecnología que en la escuela era tan prohibida, ahora se nos hubiera hecho un poco más fácil. [...] Hay estudiantes que no dominan muchos de los programas, que no saben cómo hacerlo. Ahora el celular vino a reemplazar la sala de clases, ya no estamos entre cuatro paredes, ahora tenemos un equipo al frente que con ellos es que vamos a hacer todo. Porque hay muchos estudiantes que todo lo hacen desde su celular.

Criterios para su uso

Además, P3 tomó en cuenta los siguientes criterios al momento de decidir si utilizaba el teléfono inteligente como TAC dentro de la sala de clases:

- el tema. Uno de los criterios que utilizaba P3 para decidir si utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación era el tema que se ofrecería. Según P3: “Por ejemplo, si vamos a hablar de la ética animal, yo entonces ahí busco varios videos donde muestren a los animalitos, como exponen a los animales a vivir de una manera inadecuada.” Aclaró que se podía utilizar con cualquier tema, pero con algunos temas le gustaba utilizarlo más que con otros. Respecto a esto P3 mencionó que:

Porque hay unos temas que son bien difíciles de explicarle a los nenes, la calidad del agua. Que son bien difíciles de explicarles a los nenes, porque, porque tiene que ser algo visual. Que ellos mismos no pueden internalizar si tú lo llevas a eso. Entonces, depende el tema, usualmente, calidad del agua, maltrato animal, ética, moral, los valores, expresarlo no es lo mismo que cuando ellos lo ven. Crean esa conciencia.

Indicó P3 que en ocasiones utilizaba el libro de texto cuando el tema no era muy adecuado para desarrollarlo con el teléfono inteligente como TAC: “También a veces tengo que usar el libro. A veces hay unos temas que en realidad el celular para ese tema no es muy propio y utilizo el libro.”

- Inculcar valores. Según P3 para que se hiciera un uso adecuado del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases debían inculcar valores que dirigieran a los estudiantes hacia su uso adecuado. Añadió P3 que: “incluso les doy unas descargas horribles, porque a veces graban hasta los maestros. Tú me has visto.” Así también se debía establecer que el no usar el teléfono de forma adecuada podía tener consecuencias negativas. P3 hizo la aclaración de que:

Esto es una herramienta que tú la puedes usar para bien, pero sabes que si la usas para mal vas a tener tus consecuencias. Y se lo digo y trato de... siempre se puede dar de una u otra situación que te llega al salón. Y tú no la puedes controlar, pero se toma el tiempo para dejarle saber a ellos lo que es correcto y lo que es incorrecto.

- estudiantes con condiciones de salud. Según P3, cuando había un grupo donde había muchos estudiantes con condiciones de salud que no permitían que salieran mucho a hacer los trabajos de campo, utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases con más frecuencia. Expresó al respecto que: “Hay unos grupos que son un poco más difíciles porque tienen unas condiciones o tengo muchos nenes alérgicos o algo y esos grupos trato de no [...] hay interacción con la tecnología en el salón.”
- uso como extensión de la sala de clases cuando no se podían ofrecer clases presenciales. P3 indicó que cuando los estudiantes no pudieron asistir de forma presencial a clases, debido a los terremotos del segundo semestre del año escolar 2019-2020 y la pandemia por COVID-19, los evaluaba utilizando el teléfono inteligente a través de *Google Forms*. P3 dijo que: “ahora mismo por lo de la pandemia, yo le enviaba ahí a través de *Google Forms* y ahí sí yo los tenía que evaluar.”
- situación emocional preponderante en el grupo. A pesar de que todos los grupos utilizaban el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación, no todos lo utilizaban de la misma forma. Por ejemplo, cuando iban a observar videos, no todos los grupos observaban el mismo video o las mismas secciones de los videos pues había grupos que tenían más problemas emocionales o expresaban más sus emociones que otros. Mencionó P3 que:

Porque a lo mejor a los de 9º [...]. Tengo dos novenos, hay un grupo que es bien sentimental, yo sé que ese video yo no puedo poner a lo mejor completo a ese grupo porque

voy a tener unos nenes en crisis y los voy a tener que enviar a todos donde el consejero, todos llorando. Entonces, hago tal cosa a través de la misma tecnología, para llevarlo a lo que yo quiero que ellos entiendan, pero no necesariamente este grupo va a ver lo que vio el grupo anterior.

- edad de los estudiantes. Según P3 los estudiantes con menor edad podían utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación, pero de formas diferentes. P3 expresó que:

Emocionalmente, cuando son chiquitos tengo que llevarlos de otra manera. La usan, pero a lo mejor no ven el video completo, lo ven hasta la mitad. Y a lo mejor a los 10^o les puedo dar un poquito más. O a los de noveno.
- el tiempo disponible. Mencionó P3 que realizar las prácticas de enseñanza utilizando el teléfono inteligente como TAC le tomaba un poco más de tiempo que utilizando otros recursos, como por ejemplo el libro de texto. Según P3:

En lo que ellos entran a los *links*. En lo que todos entran y encuentran lo que tienen que buscar. Que se le hace difícil, los tengo que ayudar, pues toma un poquito más de tiempo. Cuando yo quiero ir rápido, vamos a poner que la clase es de 50 minutos hoy, esos días pues se trabajó mejor con el libro, depende el tiempo que tengamos. Si tenemos la hora y media podemos hacerlo con calma. Si tenemos menos tiempo vamos al libro a contestar. Que básicamente cubrimos los mismos temas, pero de diferentes maneras.
- necesidad espontánea del estudiante de buscar información. Cuando el estudiante le expresaba al maestro que necesitaba buscar información utilizando el teléfono inteligente, P3 se lo permitía. Respecto a esto P3 dijo:

Pueden buscar, incluso me dicen a veces, [...] tengo esta duda aquí, ¿puedo buscar esta palabra? Búscala porque hay palabras en el libro que no entienden y pueden sacar el celular para buscar la palabra esa y lo buscan. No me afecta.
- necesidad de utilizar prácticas de enseñanza diferentes. Cuando P3 sentía que tenía que utilizar prácticas de enseñanza diferentes utilizaba en ocasiones el teléfono inteligente como TAC pues los estudiantes lo tenían a la mano. P3 comentó que:

Incluso yo quería llevarlo más como uno a nivel profesional se acostumbra a trabajar. Esta práctica antipedagógica que era el libro y libreta. Pues al venir a trabajar con nenes más grandes tienes que presentar, tienes que buscar cosas que a ellos les llame más la atención. Ahí es que empiezo yo a utilizar la tecnología. Y ahí es que yo empiezo a ver de qué manera uso la tecnología sin que fuera a perder el control.
- Facilitaba el trabajo del maestro. Indicó P3 que la tecnología como el teléfono inteligente facilitaba el trabajo del maestro. Como, por ejemplo, mencionó que durante la pandemia del COVID-19 se le facilitó el proceso de corregir exámenes. Comunicó P3 que:

porque la tecnología te brinda acceso. En esto de la pandemia como yo podía leer las contestaciones de mis estudiantes a través de *Google Forms*, he corregido, era mucho más fácil, ahora se hace más fácil. [...] Te ahorra tiempo. No es lo mismo estar yo sola corrigiendo varios exámenes a que ya me lo de corregido. Es verdad que cogiste una hora para crearlo o dos, pero cuántos son 150 estudiantes. No te va a tomar una hora o dos para corregir 150 exámenes o 150 trabajos. Te facilita el tiempo, te sobra tiempo.

- la práctica de enseñanza que se quería implementar. Para P3 el teléfono inteligente se prestaba más para el análisis que para ejercicios de práctica. Añadió P3 que:

Yo pienso que para todos los temas que yo doy en mi clase a mí me sirve. No pretendo que el maestro de matemáticas esté 24 horas con el celular en su clase porque puede ver un video en *YouTube* para ver cómo hacen unos ejercicios o para refrescar, pero tienes que ir más a la práctica. Si no hay prácticas no provee. En el caso mío, como son más diálogos abiertos, pues pienso que la clase se puede dar más para eso.

- que la mayoría de los estudiantes tengan teléfono e Internet y pudieran utilizarlo. P3 indicó que para utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases era importante que la mayoría de los estudiantes tuvieran el recurso:

Depende que tengan el teléfono cada uno de ellos porque si no tienen la herramienta [...] Ponle tú que si tengo 30 estudiantes y solamente 15 tienen el celular pues ya no podría utilizar la herramienta, porque tú tienes a cinco mirando un celular es muy difícil. Que tengan el Internet. Si no hay Internet bueno o no tienen Internet ilimitado tampoco podrían utilizarlo.

Además, que los padres de los estudiantes les permitieran utilizarlos dentro de la sala de clases: “Depende de que sus padres les brinden las oportunidades de que puedan sacar el celular en la escuela.”

Según los hallazgos de este estudio y basado en el modelo de fases de integración de TAC de Hooper y Rieber (1995, p. 3-5), P3 se encontraba en la fase de integración. En esta fase el maestro a conciencia decide asignar ciertas tareas y responsabilidades referentes al uso del teléfono inteligente dentro de la sala de clases (p. 4).

P3 consideraba que el teléfono inteligente se utilizaba como TAC en su sala de clases. Esto basado en la definición de TAC según este estudio:

La adecuada aplicación de las TICs en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza (Santos, 2019).

El teléfono inteligente se utilizaba como TAC en su sala de clases pues los estudiantes aprendían mejor. Para P3 era un buen recurso, una prioridad.

Expresó P3 que: "Porque los motiva a hablar del tema. Los motiva a seguir buscando."

Incluso, para aquellos estudiantes que no tenían teléfono inteligente este se utilizaba como TAC pues P3 le prestaba su teléfono personal. Indicó P3 que: "Todos los grupos, incluso hasta el que no tiene teléfono utiliza la tecnología y puede aprender en el salón porque como yo les presto mi teléfono cuestión que cuando algún día tenga el suyo pues ya sepa usarlo." P3 utilizaba los recursos del teléfono inteligente de forma diferente según las características preponderantes del grupo para que hubiera una mejor comprensión. P3 mencionó que: "Entonces, hago tal cosa a través de la misma tecnología, para llevarlo a lo que yo quiero que ellos entiendan, pero no necesariamente este grupo va a ver lo que vio el grupo anterior." Según P3, facilitaba el aprendizaje pues motivaba a los estudiantes: "exacto, están más motivados. Están más motivados y eso hace que creen la pertinencia y que les interese. Los motiva y se les queda un poquito más." Incluso, P3 indicó que, gracias a que el teléfono inteligente les facilitaba el aprendizaje a los estudiantes los procesos de enseñanza-aprendizaje se tornaron en una experiencia positiva: "ha sido buena porque me permitió a mí innovar como maestro para poder llegar a unos estudiantes que se me estaba haciendo difícil el proceso de enseñanza-aprendizaje."

Así también, P3 percibía que, basado en la definición de innovación para este estudio: "Conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes", el teléfono inteligente era usado como innovación dentro de su sala de clases. Según P3, se tuvo que reinventar pues se dio cuenta de que los estudiantes de nivel superior requerían prácticas de enseñanza nuevas. Comentó P3 que:

Ya a nivel superior se me estaba haciendo bien difícil llegar a los nenes. Para que esas clases fueran interactivas la dinámica tenía que cambiar. Ya no estamos de pizarra nada más y de libreta. Estos nenes quieren algo más. Quieren descubrir cosas nuevas. Hablar sobre otros temas. Al integrar la tecnología, el celular, me ayudó a tener su atención. A ver qué vamos a dar hoy en la clase.

De esta manera, P3 señaló cierto grado de ventaja relativa en el teléfono inteligente como innovación pues lo percibió como mejor que otras TAC utilizadas para las prácticas de enseñanza en la sala de clases (Rogers, 1962\2003, p. 15).

Según P3, el teléfono inteligente como TAC de innovación provocó ciertos cambios en el aprovechamiento académico, la conducta, los hábitos de estudio, la motivación, la organización del estudiante, la percepción de la tecnología y la práctica docente.

A continuación, se describió desde la perspectiva del P3, cada cambio que según P3 provocó el teléfono inteligente como TAC:

- en el aprovechamiento académico. P3 percibió que el aprovechamiento académico de los estudiantes mejoraba cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC debido a que aprendían mejor. Según P3, el teléfono inteligente hacía que el material fuera más pertinente y se motivaban más: “porque al estar más motivados, al buscar el tema en algo que les llama la atención a ellos se les queda.”

- en la conducta. Según P3, los estudiantes cambiaban su conducta cuando utilizaban el teléfono inteligente en la sala de clases. Por ejemplo, interactuaban más. Indicó que se sentía un poco más de algarabía, pero con respeto. Respecto a esto P3 dijo que:

Todo el mundo hablando, todo el mundo nos ayudamos a buscarlo y nos vamos. Yo trato de que todos empecemos o por lo menos todo el mundo esté trabajando. Sigo con ellos para que todo el mundo esté trabajando a la misma vez. Si no se da por equis o ye razón pues trato de ver, pero si el maestro cuando se utiliza la tecnología la mente cambia. No es lo mismo.

Aclaró P3 que a pesar de que sin el teléfono inteligente estaban más tranquilos, eso no significaba que estuvieran aprendiendo más.

- en los hábitos de estudio. P3 indicó que el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación mejoraba los hábitos de estudio de los estudiantes pues al estar motivados lo utilizaban todo el tiempo para continuar indagando en los temas que se estaban estudiando en la sala de clases. P3 se percató de que los estudiantes continuaban utilizando el teléfono inteligente como TAC en sus hogares, a la hora de almuerzo, a la hora de reposición, y en cualquier tiempo libre. El aprendizaje se tornaba en aprendizaje ubicuo. P3 indicó que:

En lugar de estar haciendo algo ocioso, algo que no sea productivo me puse a ver el video que no pude terminar en la clase. Y lo tiene con él. No tuvo que llevarse el libro. No le pesa porque ya el celular lo tiene con él.

- en la motivación. Según P3 el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases aumentó la motivación de los estudiantes. Mencionó P3 que:

Los mantiene motivados y también les da estas ganas de continuar, de saber más. De querer ver qué es lo que viene, que es lo que va a pasar. Si la lectura no se completó pues me quedo con la curiosidad.

Por ejemplo, cuando P3 le mostraba imágenes a color utilizando el teléfono inteligente ellos lo disfrutaban más que cuando les proveía una copia en blanco y negro reproducida en la escuela. Hay estudiantes tan motivados por el uso del teléfono inteligente que lo utilizaban como TAC también en sus hogares. Expresó P3 al respecto que:

Lo utilizan. Incluso en su casa un sábado o un domingo me puede enviar un nene. Mandándome un documental de algo. De un animalito o algo, me envían. [...] mire, o prohibieron esto. Nació esta jirafa blanca, cositas así, que salen del mundo.

Según P3 a los estudiantes les encantaba utilizar el teléfono inteligente como TAC y se mostraban más contentos. Indicó P3, que especialmente cuando los temas son aburridos para los estudiantes a través del teléfono inteligente los motiva. Comunicó P3 que:

son temas que son un poquito más crudos. O temas que son bien... que la información es bien teórica que es mucho bla, bla, bla. Pues ahí yo busco imágenes y ellos a través del celular se motivan buscando y hace que la clase sea un poquito más amena.

P3 mencionó que al utilizar el teléfono inteligente ellos sienten que el proceso de enseñanza-aprendizaje es más pertinente para ellos y se motivan más, por lo cual a su vez aprenden más.

P3 dijo que:

Al estar más motivados, al buscar el tema en algo que les llama la atención a ellos se les queda. No es lo mismo que analizarlo desde la pizarra, desde el libro. Ellos están buscándolo, lo leen, lo analizan, lo discutimos. A ellos se les queda y a veces estamos con otros temas y ellos salen con cada historia del video que vimos. Es más pertinente para ellos.

- en la organización del estudiante. Según P3 había estudiantes que utilizaban las agendas del teléfono inteligente para organizarse para las clases. Explicó P3 que: “Yo tengo estudiantes que tienen en sus agendas los exámenes, nenes que son bien metódicos y ahí ellos anotan todas las asignaciones, sus exámenes. Porque se le hace más fácil. Esos recordatorios a veces se los envían a sus amiguitos.”
- en la percepción de la tecnología. P3 había cambiado la percepción sobre la tecnología al comenzar a utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases. Según P3 la tecnología le ayudó a llegar de forma más eficiente a los estudiantes de nivel superior hasta

el punto de que la tecnología se convirtió en una prioridad dentro de su sala de clase.

Añadió P3 al respecto que:

Ya no estamos de pizarra nada más y de libreta. Estos nenes quieren algo más. Quieren descubrir cosas nuevas. Hablar sobre otros temas. Al integrar la tecnología, el celular, me ayudó a tener su atención. A ver qué vamos a dar hoy en la clase. ¿De qué vamos a hablar? Cuando vas por el pasillo, [...] de que vamos a discutir hoy en la clase. Entonces le creas la curiosidad porque están utilizando lo que a ellos les encanta, el teléfono. Siempre están con el teléfono en la mano. Crea la curiosidad de querer llegar a tu salón y ver qué temas vamos a descubrir. A nivel superior me ayudó mucho. Para mí fue que entró la innovación para mí. Yo no lo usaba. Para mí el celular tenía que estar en el bulto guardado a nivel elemental.

Para P3 la tecnología se convirtió en algo que brindaba acceso y facilitaba los trabajos.

Respecto a esto P3 indicó que: “porque la tecnología te brinda acceso. En esto de la pandemia como yo podía leer las contestaciones de mis estudiantes a través de *Google Forms*, he corregido, era mucho más fácil, ahora se hace más fácil.” Mientras que antes, al menos en el caso del teléfono inteligente, era algo prohibido. Comentó P3 al respecto que:

A principio que empecé a utilizar la tecnología. Porque me daba miedo de no poder controlar alguna situación. Pero ya no, ya me siento cómodo, pienso que es una herramienta de trabajo como la libreta y el lápiz. No todos los maestros lo ven igual. Pero a mí no me afecta.

P3 opinó, además, que gracias a las TAC como el teléfono inteligente durante el periodo de la pandemia por el COVID-19 muchos estudiantes pudieron continuar tomando clases en línea.

Además, que si estas no hubieran estado prohibidas a los estudiantes se les hubiera hecho más fácil trabajar con esos procesos.

- en la práctica docente. P3 indicó que el uso del teléfono inteligente cambió su práctica docente pues antes de este lo que solía utilizar era la pizarra, el libro y la libreta, pues era lo que tenía disponible. Sin embargo, luego de que se pudiera utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases, P3 aplicaba diversidad de prácticas de enseñanza haciendo uso de este. Por ejemplo, en temas que son más aburridos para el estudiante actualmente P3 podía motivar a los estudiantes mostrando imágenes con el teléfono inteligente.

Respecto a esto P3 dijo:

Entonces ahí, son temas que son un poquito más crudos. O temas que son bien... que la información es bien teórica que es mucho bla, bla, bla. Pues ahí yo busco imágenes y ellos a través del celular se motivan buscando y hace que la clase sea un poquito más amena.

Este cambio fue más marcado en P3 ya que indicó que antes él daba clases en elemental y prohibía el uso de los teléfonos inteligentes pues eran estudiantes de menor edad y otro tipo de prácticas de enseñanza podían ser exitosas, sin embargo, al comenzar a ofrecer clases a nivel superior, se vio en la obligación de cambiar las prácticas de enseñanza, pues ya no le estaban funcionando. De manera que comenzó a utilizar el teléfono inteligente como TAC, lo cual implicó un cambio en su práctica docente. Expresó P3 que:

En el caso mío yo me tuve que reinventar. Esto surge porque yo vengo de escuela elemental. Los grados que daba sexto, séptimo [...] eran nenes pequeños, entonces uno va con mucha laminita y muchas cosas, pero ya a nivel superior se me estaba haciendo bien difícil llegar a los nenes. Para que esas clases fueran interactivas la dinámica tenía que cambiar. Ya no estamos de pizarra nada más y de libreta. Estos nenes quieren algo más. Quieren descubrir cosas nuevas. Hablar sobre otros temas. Al integrar la tecnología, el celular, me ayudó a tener su atención. A ver qué vamos a dar hoy en la clase. ¿De qué vamos a hablar? Cuando vas por el pasillo, [...] de que vamos a discutir hoy en la clase. Entonces le creas la curiosidad porque están utilizando lo que a ellos les encanta, el teléfono. Siempre están con el teléfono en la mano. Crea la curiosidad de querer llegar a tu salón y ver qué temas vamos a descubrir. A nivel superior me ayudó mucho. Para mí fue que entró la innovación para mí. Yo no lo usaba. Para mí el celular tenía que estar en el bulto guardado a nivel elemental.

Ese proceso de cambio en la práctica docente del P3 fue un poco difícil. Dijo P3 que: “para mí se me hizo un poco más difícil porque tuve que cambiar la metodología de enseñanza. En la forma en que yo aplico el conocimiento entonces tenía que hacerlo de otra manera.” Sin embargo, instó a otros maestros a que utilizaran el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases para que de esta forma no continuaran aplicando prácticas de enseñanza anticuadas. Comentó P3 que:

Hay maestros que a lo mejor no lo usan porque le da paranoia y si tú le incluyes las actividades dice yo no puedo trabajar esto. A lo mejor no tienen que ser tan feo, tan malos. A lo mejor lo incluyen y es una herramienta, cambian de estilos anticuados ya.

Instrumentos para planificar y evidenciar

Según Douglas (2018) el teléfono inteligente debe usarse para fines pedagógicos, para lo cual es necesario realizar una buena planificación. Estos recursos tecnológicos deben verse como un aliado del proceso de aprendizaje y no como un obstáculo. P3 indicó que coloca las actividades en las cuales va a utilizar el teléfono inteligente en los planes diarios en formato digital.

Todo, en mis planes diarios yo coloco las actividades que voy a hacer con el celular. Por ejemplo, el estudiante va a analizar el artículo sobre el manatí caribeño y veremos a través del celular y pongo el *link* donde el estudiante va a entrar para analizar la actividad. Incluso si algún estudiante faltara yo tengo una libreta donde yo anoto todo lo que hicimos. Es como un borrador, ese estudiante va y busca esa libreta y copia ahí el trabajo de ayer y ya tiene el *link* a donde iba a entrar para poder ver la actividad que se dio el día anterior.

Eficacia en torno al uso

A continuación, se indaga en torno a la eficacia del uso las prácticas de enseñanza de los participantes, respecto al teléfono inteligente como tecnología del aprendizaje y el conocimiento e innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos que imparten.

Factores que demuestran la eficacia en torno al uso. A pesar de que el P3 indicó que el teléfono inteligente como TAC tenía el potencial de ser eficaz para todos los temas de alguna forma, especificó algunos de los temas que pudo probar en su sala de clases. Estos temas son: el maltrato de animales, animales, la calidad del agua, Ciencias Ambientales en Puerto Rico, el huerto, bioluminiscencia, las plantas, formación de la Tierra, ética, calentamiento global, las rocas y los mangles. Comentó al respecto P3:

Para todos, depende lo que sea yo lo uso, eso depende del tema. Si el tema es de animales obligado tiene que ver con conservación del ambiente, es lo que yo uso porque las imágenes visuales son más alegres. Ellos lo pueden ver mejor. Si saco la copia, no voy a poder sacar la copia a colores, ellos en su celular lo ven a color y se lo disfrutaban más.

Luego del análisis de documentos, se evidenciaron algunos ejemplos de estos temas en los mapas curriculares.

- calidad del agua. Este tema se presentaba en la unidad A1, Prácticas científicas, de Ciencias Ambientales. Dentro del resumen del enfoque de contenido se presentaba que “el estudiante resume datos sobre el oxígeno disuelto para determinar la calidad del agua”. Así también, como parte de las actividades de aprendizaje sugeridas y ejemplos de planes de la lección se mostraba en la actividad “Regulaciones ambientales” que:

los estudiantes recopilan datos sobre la temperatura y el oxígeno disuelto en una fuente de agua de su comunidad durante una semana para hacer predicciones acerca de la calidad del agua, los estudiantes trabajan en grupos y redactan una hipótesis respecto a qué factores pueden estar influyendo en los datos recopilados sobre la calidad del agua. Además, los grupos proponen soluciones para mejorar la calidad del agua y evalúan las leyes actuales que protegen las fuentes de agua de Puerto Rico. Forman argumentos para presentar a la clase. (Puerto Rico. Departamento de Educación, n.d.)

- formación de la Tierra. En la unidad A1 se evidenciaba el tema de la formación de la Tierra dentro de las Ciencias Ambientales, especialmente sobre Puerto Rico. Por ejemplo, en la sección de actividades sugeridas y ejemplos de planes de lección se mostraba la actividad “La isla del encanto” en la cual “El maestro forma grupos de estudiantes para investigar la evolución geológica de Puerto Rico.” (Puerto Rico. Departamento de Educación, n.d.) P3 indicó que este tipo de actividades de investigación en grupos eran muy frecuentes en su sala de clases. Luego que los estudiantes buscaban la información, la compartían con estudiantes de otros subgrupos de trabajo.
- calentamiento global. Se evidenciaba en la unidad A1, Prácticas científicas de Ciencias Ambientales en la sección de actividades de aprendizaje sugeridas y ejemplos para planes de la lección que en la actividad “Las Ciencias Ambientales en la vida diaria”:

El estudiante lee varios artículos con opiniones opuestas sobre el cambio climático y el calentamiento global. Evalúa y juzga la confiabilidad de los artículos. Reconoce los conceptos erróneos y apoya su opinión con evidencia científica para argumentar sobre las falacias y las verdades presentadas. (Puerto Rico. Departamento de Educación, n.d.)

Este tipo de práctica de enseñanza que dirigía al estudiante hacia el análisis era muy importante dentro de la clase del P3.

- ética. Como parte de los conceptos transversales e ideas fundamentales se incluía la ética y los valores en la ciencia en la unidad A.2, Sistemas y cambios terrestres de Ciencias Ambientales. De esta forma se evidenciaba la integración de este tema dentro de la clase. Este tema era integrado por P3 de forma constante en las diferentes discusiones que se llevaban a cabo como parte de la clase.
- las rocas. Se evidenciaba en la unidad A2, Sistemas y cambios terrestres de Ciencias Ambientales como parte de la sección de actividades de aprendizaje sugeridas y ejemplos para planes de la lección en la actividad “Placas tectónicas”, se especificaba que:

El estudiante obtiene información de múltiples fuentes que presenta evidencia de las teorías de la deriva continental y las placas tectónicas. Debe enfocarse en la antigüedad y composición de las rocas encontradas en varias áreas mundiales. Crea una ilustración o mapa para presentar la evidencia recopilada. Al final de la investigación, el estudiante debe apoyar o refutar su opinión acerca de las teorías.

Dirigiendo P3 al estudiante hacia el proceso de análisis.

Según P3 había ciertos factores que permitían que el teléfono inteligente fuera eficaz como TAC en la sala de clases. Estos factores son los siguientes:

- consecuencias. P3 indicó que el uso inadecuado del teléfono inteligente debía tener consecuencias. Por ejemplo, cuando un estudiante escribía cosas indeseadas en el chat debía borrarlo de inmediato y de no poder borrarlo, debía pedir disculpas. Comentó P3 que:

En el caso de *WhatsApp*, que a veces no se puede borrar, tienes que pedir una disculpa y reconocer que no puedes volver a mandar ese tipo de mensajes porque no es apropiado. Y de todas maneras me comunico con sus padres si no lo pueden borrar por equis o ye razón. No me ha pasado mucho.

Si el estudiante continuaba con el mal uso del teléfono inteligente entonces no podía participar de la actividad. Añadió P3 al respecto que:

Lo hiciste la primera vez, te llamé la atención. En la segunda vez lo intentaste hacer, te sacó del chat y no es que no vas a tener acceso a mí, pero vas a tener que enviarlo privado. No vas a poder compartir las experiencias.

- orientar sobre su uso ético. P3 indicó que el maestro debía orientar al estudiante sobre el uso ético del teléfono inteligente cuando se utilizaba como TAC de innovación para que su uso fuera eficaz. Según P3: "sí, incluso les doy unas descargas horribles, porque a veces graban hasta los maestros. Tú me has visto." Durante observación no participativa se observó a P3 orientando sobre el uso ético de este recurso pues los estudiantes habían grabado a otro maestro sin este autorizarlo. Respecto a esto P3 dijo:

Acuérdate que esos son cosas que se dan y son ignorantes. Cometan errores y después se arrepienten. Ellos no saben lo que puede conllevar el error. Pero sí, tengo que orientarlos y tengo que dejarles saber que ustedes están retratando las personas, no los puedes grabar sin su consentimiento porque legalmente conlleva unas penalidades y trato de concienciarlos. Esto es una herramienta que tú la puedes usar para bien, pero sabes que si la usas para mal vas a tener tus consecuencias. Y se lo digo y trato de... siempre se puede dar de una u otra situación que te llega al salón. Y tú no la puedes controlar, pero se toma el tiempo para dejarle saber a ellos lo que es correcto y lo que es incorrecto.

- subgrupos pequeños. P3 indicó que para que el uso del teléfono inteligente sea eficaz los subgrupos no debían de ser de más de cuatro o cinco estudiantes. Mencionó P3 que: "los divido en grupos de cinco, cuatro o cinco, no más." Todos en el grupo podían utilizar su teléfono. Si alguno no tenía teléfono, P3 le prestaba el suyo personal. Para P3 lo más importante era que todos participaran.

- uso para fines no educativos. P3 indicó que los estudiantes podían utilizar el teléfono inteligente para fines no educativos mientras no les tomara mucho tiempo. Respecto a esto P3 mencionó que:

Ellos lo guardan o lo pueden dejar encima de su mesa porque son mesas. Y yo no le prohíbo. Si tienen un mensajito lo pueden chequear, pero no es que te vas a quedar toda la clase leyendo el mensaje. Porque yo después que lo tengas lo puedes chequear, pero no es que te vas a quedar leyendo el mensaje cinco minutos. Uno no sabe si es una emergencia. De verdad que yo con eso soy bien ecoamigable, como yo digo.

También, si ya completaron el trabajo del día lo pueden utilizar.

- uso para fines educativos. P3 mencionó que después que fuera para algo relacionado con lo que se estaba discutiendo en clase, los estudiantes podían utilizar el teléfono inteligente. P3 indicó que:

Pueden buscar, incluso me dicen a veces, [...] tengo esta duda aquí, ¿puedo buscar esta palabra? Búscala porque hay palabras en el libro que no entienden y pueden sacar el celular para buscar la palabra esa y lo buscan. No me afecta.

- Establecer reglas. Para P3 era importante establecer reglas para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases. P3 dijo al respecto que:

Desde el primer día que yo comienzo, si en algún momento se me va de la mano algo yo paro y empiezo a repasar las reglas de nuevo y empiezo a repasar con todos los grupos repasando todas las reglas. A principio de clases todos los grupos se les da la regla, ellos la firman y se le envía a la casa.

Indicó P3 que trataba de ser fuerte con el cumplimiento de las reglas. Por ejemplo:

Seguir las instrucciones. El estudiante debía seguir las instrucciones que impartía el maestro.

De no ser así no podría utilizar el teléfono inteligente para la práctica de enseñanza. En ese caso, el maestro le proveería del material para que hiciera la actividad en su libreta.

Hablar de forma adecuada en los chats. Si el estudiante no hablaba de forma adecuada en los chats de la clase debía primero, borrarlo. Si no se podía borrar, debía disculparse con el grupo. Si el mal comportamiento continuaba se hablaría con sus padres y el estudiante no podría participar del chat.

No interrumpir la clase. El estudiante no podía interrumpir la clase por estar haciendo uso del teléfono inteligente. P3 dijo al respecto que:

En el caso de que yo esté dando clase y estoy acá al frente y ellos estén, puede ser que vea el celular un momentito y guardarlo, pero si yo constantemente tengo que interrumpir mi

clase más de dos veces o tres para decirte que guardes el celular, sabes que, tráeme el celular y me lo pones aquí. Cuando termina la clase yo te lo doy. Porque yo no voy a estar toda la clase interrumpiendo para llamarte la atención. Porque estás perdiendo de la clase y yo lo que quiero es que me atiendan.

Experiencias de los maestros utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación para enseñar

A continuación, se profundiza en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza. Se presenta cómo eran las experiencias de los maestros con respecto a esto.

Elementos negativos acerca de la experiencia

A pesar de la experiencia general positiva de todos los participantes con relación al uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases, estos señalaron experiencias negativas durante este proceso.

Apreciaciones del caso 1

P1 señaló las siguientes experiencias negativas con relación al uso del teléfono inteligente como TAC en su sala de clases:

- mayor trabajo para el maestro. P1 percibía que en ocasiones el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación podía requerir más trabajo de parte del maestro. Incluso, P1 había desistido de utilizar el teléfono inteligente como TAC para ciertas prácticas de enseñanza por el esfuerzo adicional que esto le podía conllevar dentro de su ajetreada agenda. Por ejemplo, durante un periodo de tiempo P1 enviaba todo lo que habían realizado en clase por *Classroom*. También les enviaba recordatorios de asignaciones y repasos para exámenes. Sin embargo, indicó P1 que dejó de hacerlo pues hubo estudiantes y padres que comenzaron a quejarse si no enviaba el material en un tiempo que ellos consideraban pertinente.

Y mira, a niveles de que me enviaron mensajes mamás y todo. Y yo dije: ah, pues sabes que, no voy a usar *Classroom*. El que no apuntó la asignación se quedó sin nada. Querían que les enviara el trabajo que se hizo en clase, la asignación y todo, pero era para recostarse. Y a exigirme que yo lo hiciera a la hora que ellos entendían que debía. Pues dejé de usar *Classroom* con 9º. Lo dejé de utilizar tanto, en la medida que lo estaba usando. Ya no era una extensión de la clase, ahora es si yo entiendo pues lo pongo.

- Utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación podía tomar mucho tiempo. Según P1 esto dependía del tipo de estudiante. Además, señaló que había desistido de utilizar el teléfono inteligente en ocasiones porque si lo hacía no le daba tiempo de cumplir con los estándares y expectativas de la clase. Mencionó P1 que: “Conlleva mucho tiempo, que si no se había cubierto el material. Eso no puede ser así.”
- falta de interés de algunos estudiantes de utilizar el teléfono inteligente como TAC. Según P1 a algunos estudiantes no les interesaba utilizar el teléfono inteligente para el aprendizaje. Lo que deseaban era utilizarlo para las redes sociales.

Dependiendo el estudiante. Hay estudiantes que no les importa, no tienen interés y entonces lo único que le interesa es utilizarlo para las redes sociales. Y me cuesta trabajo hacerles ver la importancia que tiene. Que no es solamente para algo social, para un aspecto social, pero lo logro, aunque tú no lo creas no yo directamente, utilizando sus pares.

- No todos los estudiantes tenían las mismas habilidades a la hora de utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. Por ejemplo, mencionó P1 que había estudiantes despistados que no le daban el *Email* hasta ya cuando estaba terminando el semestre pues decía no haberse enterado.
- El maestro debía estar supervisando a todos los estudiantes de forma constante cuando se utilizaba el teléfono como TAC. Comentó P1 al respecto que: “Yo necesito tener ciertos controles, por ejemplo, yo no puedo estar en todo el salón al mismo tiempo.” P1 indicó que a comienzo de año la supervisión debía ser mayor mientras los estudiantes se van acostumbrando a las reglas, pero recalca que de todas formas siempre había estudiantes que intentaban utilizar el teléfono inteligente de forma inadecuada, por lo que la supervisión constante debía continuar durante todo el año escolar.
- Lo utilizaban para acoso escolar y otras actividades inadecuadas. Por ejemplo, para tirar fotos y videos no deseados a estudiantes y a maestros para luego publicarlos y acosarlos por Internet. Les sacaban fotos a sus compañeros para hacer memes y burlarse de ellos. Sin embargo, P1 indicó que eso no había pasado en su sala de clases, sino con otros compañeros maestros. Esta situación producía que el P1, en ocasiones se cohibiera de utilizar el teléfono inteligente como TAC con los grupos de peor conducta. También, esto

sucedía en grupos con mucha cantidad de estudiantes. Para P1, 29 eran demasiados para estarlos supervisando todos a la misma vez. Según P1, había incluso situaciones en las cuales la policía había tenido que intervenir.

como en las redes, yo te posteo a ti y esta otra persona que no es amigo tuyo pero que es amigo mío, puede coger lo mismo y seguir por allá y es bien difícil. Así que hay que atacarlo rápido y si ya se ha dispersado es bien difícil para la persona que está siendo atacada porque te desmoraliza con personas que ni siquiera te conocen. Que está viendo tú rostro por primera vez y es bien difícil para esa persona. Yo veía cómo una persona bien activa y bien extrovertida de momento hizo un *shut down*, deprimida, no quería ir a la escuela. Te dabas cuenta de que algo estaba pasando y cosas feas de exposiciones deshonestas y cosas feas y te digo tú sabes lo que es tú estar en el baño tú haciendo tus necesidades y que te pongan el celular sin que tú te des cuenta. Tú no sabes que te están grabando. Haciendo qué.

- Podía interrumpir el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la clase. Cuando algunos estudiantes utilizaban el teléfono inteligente para actividades ajenas al proceso de enseñanza-aprendizaje, podía causar que se interrumpiera la clase. Por ejemplo, cuando recibían o hacían llamadas durante el horario de la clase. P1 añadió que: “para hacer llamadas cuando no tienen que hacer llamadas. Para interrumpir en la sala de clases y uno tiene que estar como un guardia.”
- Miedo del maestro a tener problemas. P1 indicó que al no poder estarlos supervisando a todos a la vez de la forma que quisiera, se exponía a que estuvieran haciendo actividades inadecuadas y eso lo llevara a tener problemas con el DEPR.

Puede ser que están viendo otras cosas y después meterme a mí en un lío. Porque no tengo el respaldo del Departamento en utilizar el teléfono en el salón, y lo estoy utilizando porque creo que es una buena herramienta, pero también me puede traer consecuencias. Así que pues tiene su precio.

- Mientras menor sea la edad del estudiante, más difícil se hacía utilizarlo como TAC de innovación. Respecto a esto P1 mencionó que:

Lo utilizo de otra manera, no lo utilizo como parte de mi clase, lo utilizo como una herramienta adicional. Pero no como parte de mi clase, porque lamentablemente no se puede, quizás con alguien universitario, quizás con los de 11 y los de 12 me resuelvan mejor, pero con más pequeños es muy difícil.

- Podía servir de distractor. Al estar pendientes del teléfono inteligente en vez de estar pendiente de la clase, podían distraerse. Según P1:

Para ellos es bien difícil dejarlo en el bulto. Así que literalmente mientras estoy dando clase tengo que estar bien pendiente porque pasan esas cosas. [...] para pasarse mensajitos

dentro de la sala de clases. Entonces no lo puedo permitir porque distrae la clase. En vez de ayudar a la clase, la distrae.

Por lo cual es un factor que el P1 tomaba en consideración para decidir si utilizaba el teléfono inteligente durante su clase o no. Comentó P1 que: “Se entretienen en otras cosas en vez de utilizarlos como herramientas para ellos para lo que tienen que hacer.” Indicó P1 que al no tener controles estaban todo el tiempo en las redes sociales, en juegos y otras actividades que los distraían de lo que tenían que hacer.

- Si no se establecían reglas claras y se llevaban a cabo, podía perjudicar al estudiante, en vez de beneficiarlo. Respecto a esto P1 dijo: “Si yo no tengo controles, entonces me perjudica en vez de beneficiarme. Son muy importantes para todos. Para cada vez que lo vayamos a usar en la sala de clases.” Así, también era necesario invertir mucho tiempo para velar porque las reglas se cumplieran. Comentó P1 que:

Si yo les digo a ellos. Están viendo un video, no los quiero ver texteadando ni cogiendo el celular para nada porque usted está viendo un video. Pues yo tengo que velar que eso se cumpla así. No puedo hacerme de la vista larga. Tengo que dar las reglas que sean claras, detalladas, que el estudiante lo entienda.

- Había que invertir mucho tiempo para que los estudiantes aprendieran a utilizar el teléfono inteligente como TAC. P1 indicó que: “Lo que pasa es que no lo saben usar. Lo primero que yo les digo, les enseño el calendario. Yo les digo, miren esto es una maravilla y ellos se ríen.”
- El uso del teléfono inteligente podía hacer a algunos estudiantes más irresponsables con lo relacionado al proceso de enseñanza-aprendizaje. Mencionó P1 al respecto que:
Porque no es malo jugar, no son malas las redes sociales, pero si no tengo el control de que a esta hora voy a hacer esto. A esta hora voy a hacer lo otro entonces no cumplo con lo que tengo que cumplir, en mis responsabilidades.
- La falta de controles y la mala conducta de algunos estudiantes dificultaba el proceso del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación. P1 indicó que si no se tenían controles los estudiantes llamaban por teléfono, chateaban, tiraban fotos, entre otras cosas, de forma que se podían desviar de su atención y no utilizarlo efectivamente. Expresó P1 que: “lo he visto de una manera positiva, pero me he restringido un poco en la medida que he visto que los estudiantes lo usan para cosas que no lo tienen que utilizar.”

- Los estudiantes podían utilizar el teléfono para copiarse. P1 dijo al respecto:

Para el examen, eso fue, yo que estaba tan ilusionada porque yo veía las gráficas y todo y que salía el nombre y cuando saco y me lo comparaba con esto y me salían las preguntas y cuando los porcentos [...] Yo estaba bien ilusionada y cuando vi lo fácil que a ellos se les hizo copiarse pues me desilusioné.

- El nivel de efectividad del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación disminuía cuando los grupos tenían mucha cantidad de estudiantes. Comunicó P1:

Me aguanto porque tengo 29 muchachos en un salón. Y mientras yo estoy vigilando a 15 los otros 15, no los puedo estar viendo al mismo tiempo. Puede ser que están viendo otras cosas y después meterme a mí en un lío.

- No se podía utilizar para todos los aspectos de todos los temas. P1 indicó que, aunque se podía utilizar de una u otra forma para todos los temas, hay ciertos aspectos de algunos temas para los cuales prefería no utilizarlo pues podían comenzar a buscar información inadecuada para su edad.

Por ejemplo, hay un tema en genética que yo no uso el teléfono. Es que es cuando yo hablo de las enfermedades. Tú dirías cómo va a hacer. Sí, porque se dan casos y se dan casos. Los estudiantes se meten en cosas que no se tienen que meter. Porque ponen cosas en *Google* que ellos no saben que van a abrir en cosas que no tenían que abrir. Así que cuando son cosas así, yo prefiero mejor dárselo.

Además, según P1 había que tener mucha precaución con temas como las enfermedades de transmisión sexual. Para este tipo de temas, P1 sugirió que mejor se haga una presentación dirigida por el maestro, como, por ejemplo, con *Power Point*.

- El uso del teléfono inteligente como TAC de innovación podía producir ansiedad a los maestros. P1 comentó al respecto que:

Siempre da un poquito de ansiedad. Los días que ellos utilizan los celulares para mí es muy trabajoso. Digo, yo nunca me siento en el escritorio. Pero si tuviera que ir al baño, tomar agua o atender a la puerta, no puedo. No puedo hacer otra cosa que no sea estar entre medio de ellos. Yo no puedo hacer absolutamente nada, nada adicional. No me pidan repartir cartas. No me pidan firmar nada. Yo tengo que estar encima de ellos porque me siento así. Que pueden aprovechar cualquier minuto, cualquier segundo para hacer lo que no deben de hacer.

Apreciaciones del caso 2

A pesar de la experiencia general positiva del P2 con relación al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases, señaló las siguientes experiencias negativas durante este proceso:

- Los estudiantes no hacían búsquedas eficaces de información. Expresó P2 al respecto que: “casi siempre la buscan en *Google*. Y ponen la primera idiotez que sale.” Cuando P2 le enviaba búsquedas de información a los estudiantes utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación los estudiantes tenían dificultades en el proceso pues no sabían hacerlo eficientemente. Por ejemplo, en el caso de las definiciones, buscaban la primera definición que encontraran, sin analizar si era correcta. Explicó P2 que:

Ellos copian la mitad o copian la primera definición que ven que no es una buena definición. Lo que diga *Google*. Lo pongo en *Google* y la definición que te tira *Google*. Pero es que no siempre, y unas definiciones bien malas, malas malísimas. Ellos no saben.

- Era dificultoso para P2 hacer que los estudiantes guardaran el teléfono inteligente luego que lo utilizaban como TAC de innovación. P2 comunicó que:

Al ellos enfocarse en la tarea del teléfono, pero de hecho inclusive también crea sus desventajas. Como, por ejemplo, si ya hicimos lo que íbamos a hacer y ya sacaste el teléfono, el yo decirte que ya terminamos esa tarea con el teléfono y ahora guárdalo que vamos a hacer otra cosa. Pues como ya terminé aprovechan para meterse en otros lugares. O a contestar chat, contestar mensajes. Aprovechan la oportunidad también para hacer eso. Es más difícil cuando terminan de hacer lo que hay que hacer. O es un poquito trabajoso tener que decir, OK, ya lo usamos, apague y guarde. Todo el mundo guarde, y ellos como que ahhh y no lo quieren guardar.

- P2 opinó que cuando los estudiantes escuchaban música no podían aprender adecuadamente. Dijo al respecto P2 que:

Honestamente, es como busco y contesto, pero como que eso no se graba aquí, como que paso por un ojo y salió por el otro ojo y llegó a la mano y escribí. Pero después que estuvieste escribiendo y contestando preguntas del libro mientras oyes un reggaetón, dime las contestaste, OK apaga los *headphones*, aquí está contestado el trabajo, OK, ¿de qué era la lectura? Cuéntame... no ellos hicieron como algo mecánico.

- ciberacoso escolar. Había estudiantes que habían utilizado el teléfono inteligente para hacerle ciberacoso escolar a compañeros. Por ejemplo, dijo P2 que a un estudiante lo acosaban por el chat del grupo: “Y que lo ‘bulean’. Le hacen comentarios y que ha tenido problemas con el chat.”

Sin embargo, señalaron Thomas y O'Bannon (2013) en su estudio realizado en Estados Unidos a 92 maestros, con respecto a su apoyo al uso del teléfono inteligente en la sala de clases, que los maestros aceptaron que su uso tenía ventajas durante el proceso de aprendizaje.

Esto a pesar de no estar seguros de permitirlos. Así también, P2 identificó algunas experiencias positivas que tuvo con el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases.

Apreciaciones del caso 3

A pesar de la experiencia general positiva del P3 con relación al uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases, este P3 señaló las siguientes experiencias negativas durante este proceso:

- Tomar fotos o videos a maestros. Aunque el P3 indicó que no ha ocurrido en su salón, sí supo de maestros a quienes les había pasado. Incluso, durante observación no participativa P3 los tuvo que orientar sobre las consecuencias que tenían el grabar a algún maestro sin su consentimiento pues había sucedido durante ese día. Comunicó P3 que:

Ellos no saben lo que puede conllevar el error. Pero si, tengo que orientarlos y tengo que dejarles saber que ustedes están retratando las personas, no los puedes grabar sin su consentimiento porque legalmente conlleva unas penalidades y trato de concienciarlos. Esto es una herramienta que tú la puedes usar para bien, pero sabes que si la usas para mal vas a tener tus consecuencias.

- miedo inicial del P3. Antes de comenzar a utilizar el teléfono inteligente como TAC P3 tenía miedo a que sucediera algo negativo en el salón pues ya había visto situaciones que ocurrían con otros maestros. Añadió P3 al respecto que:

Y ahí es que yo empiezo a ver de qué manera uso la tecnología sin que fuera a perder el control. El que ellos fueran a hacer mal uso dentro del salón. Entonces hay conflictos conmigo mismo pues tenía miedo por todas las cosas que se dan de que a los maestros los graban y todo eso, pero entonces eso puede ser en cualquier momento. Dicen, guarden el celular, pero el muchacho es tan hábil que saca el celular y en un dos tres.

- Expresarse de forma inadecuada en los chats de la clase. Según P3, había estudiantes que se expresaban de forma inadecuada en los chats asignados para discutir temas relacionados a la clase: “En una ocasión un estudiante escribió algo que no me pareció correcto y le dije que tienes que borrar, tienes cinco minutos para quitarlo, si en cinco minutos no se ha borrado me comunico con tus padres”
- Interrumpir la clase para usar el teléfono inteligente. Indicó P3 que había estudiantes que interrumpían la clase al utilizar el teléfono inteligente para fines no educativos. En estos

casos, P3 le quitaba el teléfono inteligente hasta que terminara la clase. P3 dijo al respecto que:

En el caso de que yo esté dando clase y estoy acá al frente y ellos estén, puede ser que vea el celular un momentito y guardarlo, pero si yo constantemente tengo que interrumpir mi clase más de dos veces o tres para decirte que guardes el celular, sabes que, tráeme el celular y me lo pones aquí. Cuando termina la clase yo te lo doy. Porque yo no voy a estar toda la clase interrumpiendo para llamarte la atención. Porque estás perdiendo de la clase y yo lo que quiero es que me atiendan.

Según la literatura que se revisó, en Estados Unidos, Thomas y O'Bannon (2013) realizaron un estudio a través del cual examinaron las percepciones de 92 maestros con respecto a su apoyo al uso de teléfonos inteligentes en la sala de clases en el cual indicaron que aunque la mayoría de los maestros no estaban seguros de permitir el teléfono inteligente en la sala de clases, aceptaron que su uso tenía ventajas durante el proceso de aprendizaje.

Elementos positivos acerca de la experiencia

Todos los participantes identificaron más elementos positivos que negativos, acerca de la experiencia del uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases.

Apreciaciones del caso 1

Según percibió P1, de forma general, su experiencia al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación dentro de la sala de clases para sus prácticas de enseñanza fue muy buena. Expresó que le gustaba pues sentía que estaba llegando a los estudiantes. Por otro lado, expresó que siempre daba un poquito de ansiedad pues el utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación solía ser bastante trabajoso.

Digo, yo nunca me siento en el escritorio. Pero si tuviera que ir al baño, tomar agua o atender a la puerta, no puedo. No puedo hacer otra cosa que no sea estar entre medio de ellos. Yo no puedo hacer absolutamente nada, nada adicional. No me pidan repartir cartas. No me pidan firmar nada. Yo tengo que estar encima de ellos porque me siento así. Que pueden aprovechar cualquier minuto, cualquier segundo para hacer lo que no deben de hacer.

Aun así, la describió como una experiencia positiva,

Porque veo que ellos lo encuentran pertinente y las cosas que para ellos no lo era pertinente, cuando usan el celular dicen, contra, no lo había visto de esa manera y me gusta que a ellos le guste y que asimilen mejor.

Sin embargo, y a pesar de algunos factores negativos indicados por P1, fueron más los factores positivos, identificados a continuación:

- Le gusta. P1 expresó que le gustaba usar el teléfono inteligente en las clases. P1 expresó que se sentía muy bien, que le gustaba, cuando utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases pues sentía que estaba llegando a los estudiantes. “Por eso me gusta usar el teléfono en las clases. Porque es algo que todos tienen, que la gran mayoría tienen. Que ellos entienden. Que para ellos es familiar. Lo utilizo mucho por eso.” Incluso, añadió P1 que en momentos en que la administración escolar prohibió el uso del teléfono inteligente en la sala de clases, el maestro continuó asignando tareas para que lo utilizaran en las casas como TAC.

Lo seguí usando. Yo les expliqué que para mí esa era mi herramienta, que yo lo usaba. Recientemente, no, eso fue para mí tan terrible, en el corazón. Ahí, traté de portarme bien. No podía portarme mal. Lo usaba de otra manera. Les decía a los estudiantes que yo les iba a enviar esto, les iba a enviar lo otro.

- eficaz. El teléfono inteligente era más eficaz como TAC para los estudiantes que los libros de texto. Dijo P1 que:

Encuentro que el teléfono inteligente es más atractivo para los estudiantes, capto más su atención. A ellos les gusta más. Ya nada más que ellos ven un libro y a ellos le da alergia. Y yo le digo usar el celular, aunque sea hacer un examen, al usar el celular ellos eso le liberan el estrés y me trabajan mejor.

- Ayudaba al estudiante de diferentes niveles cognitivos. P1 comentó que el teléfono inteligente servía de ayuda como TAC de innovación tanto a los estudiantes de la corriente regular como los de educación especial.

Yo quería que si hoy le di esto sácale foto a la pizarra, en confianza y lo pones en *Classroom* y así si un niño de educación especial que no terminó de copiar lo tiene, y mamá podía identificar por donde iba.

- extensión de la sala de clases. Según P1, podían utilizar el teléfono inteligente para continuar el trabajo de la clase en su casa. Indicó P1 que:

Sí había que hacer algún ejercicio del libro y no terminaron yo les puedo dar oportunidad para terminarlo en la casa. Y le digo, pues sácale una foto y ponla en el *WhatsApp*, en el *WhatsApp* del grupo. Porque yo no estoy en el *WhatsApp* del grupo, pero entre ellos se comunican y se ayudan.

- nuevo aprendizaje. Los estudiantes podían adquirir nuevo aprendizaje a través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases. Añadió P1 al respecto:

Que eso fue algo bien chévere, porque como fuimos a investigar, las investigaciones usando el teléfono de artículos científicos, dicen: [...] yo no sabía que la microtecnología trabaja

sobre eso. Porque mira ahora se está haciendo tal cosa. Mira, a mí me gustaría estudiar sobre eso. Fue una experiencia bien bonita porque no se queda solamente lo que yo le estoy enseñando. Si no que ellos buscan, indagan y se dan cuenta de que lo que el maestro está diciendo es importante.

- Descubrir su profesión. A través del uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases, los estudiantes podían descubrir la profesión que querían desempeñar en un futuro. Expresó P1 al respecto que: “el que ellos pudieran descubrir hasta las diferentes profesiones en las cuáles ellos se quisieran desempeñar. Que vinieran todos emocionados diciéndome y enseñándome cosas de lo que les gustaría seguir estudiando.”

- Realizar búsquedas de información. A través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación los estudiantes podían aprender a realizar búsquedas de información eficaces.

Respecto a esto P1 dijo:

Muchos de estos jóvenes cuando utilizan el teléfono ellos creen que saben utilizar el teléfono para hacer búsquedas, para hacer investigaciones, pero realmente no. Y cuando lo empezamos a utilizar en la sala de clases, ellos empiezan a entender, cómo buscar.

P1 indicó que algunos estudiantes a comienzo de año lo que hacían era copiar exactamente la pregunta que le daba para que investigaran. El maestro a través del uso del teléfono inteligente les iba enseñando a realizar estas búsquedas de forma eficaz.

- aprendizaje más pertinente. El uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación hacía que el aprendizaje fuera uno más pertinente. P1 dijo al respecto que:

Es positivo. Porque lo veo que ellos lo encuentran pertinente y las cosas que para ellos no lo era pertinente, cuando usan el celular dicen contra no lo había visto de esa manera y me gusta que a ellos le guste y que asimilen mejor.

Por ejemplo, Al realizar búsquedas de información en el teléfono inteligente los estudiantes comenzaban a buscar información pertinente para ellos. Así que empezaban a aprender a hacer sus propias búsquedas y una vez empezaban a aprender para hacer sus búsquedas para la clase x entonces empezaban a indagar sobre sus propios intereses y lo traían a la clase en diferentes momentos.

- Aumentaba el interés. P1 utilizaba el teléfono inteligente para aumentar el interés de los estudiantes. P1 lo lograba a través del modelaje entre pares. Describió P1 que:

Cuando logro que otros del mismo salón le den la importancia entonces ellos hacen, hum, de verdad y miran al otro como ah pues. Cuando yo me encuentro con ese tipo de estudiante

no necesariamente voy directamente donde ese tipo de estudiante. Porque ese tipo de estudiante no quiere, punto. Son estudiantes que por más que tú trates de ayudarlo, son no quiero, y yo no quiero. Pues ese tipo de estudiante yo lo siento con alguien que si le interesa. Ese tipo de estudiante yo lo siento con alguien que yo pueda llegarle porque yo sé que se va a pegar al otro.

- Mejoraba la práctica docente. P1 había podido mejorar su práctica docente a través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación. Mencionó P1 que antes de poder utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases estaban en desventaja pues no contaban con muchos recursos en la escuela. La tecnología disponible en el DEPR no estaba avanzando al mismo nivel de la tecnología a nivel mundial. Amplió P1 al respecto que:

Se limitaba mucho el maestro a una computadora que uno pudiera comprar, un *Infocus* que nos pudieran prestar para poderles presentar algo a los muchachos. Un poquito más allá y que pudieran entender mejor el concepto y era bien cuesta arriba. Quizás había un *Infocus* nada más. Pedirlo prestado, que el otro no lo estuviera usando. Y tú no lo pediste. Uno tenía que adquirir sus propios materiales y era un problema porque son muy costosos. Y estarlos llevando y trayendo. Con la llegada del celular y el permitir utilizarlo en la sala de clases, es otra cosa. Fue tremenda ayuda, para mí lo fue. Fue tremenda ayuda. Ahora mismo, la comunicación con los *Emails*. Ellos me envían muchos trabajos por *Email*. Hay trabajos que yo le digo a ellos, no me entreguen en papel.

- Mejoraba la comunicación. A través del uso del teléfono inteligente P1 podía comunicarse con sus estudiantes. P1 indicó que:

Sí, yo lo uso desde el primer día de clase yo les doy mi *Email* y esa es nuestra primera herramienta de comunicación. Yo no le doy mi teléfono, pero les doy el *Email* y ahí ellos me envían de todo. Hasta cosas interesantes que ven.

- Facilitaba el trabajo del P1. El uso del teléfono inteligente le facilitaba a P1 su trabajo.

Respecto a esto P1 mencionó:

Sí, eso es una herramienta [...] yo lo uso mucho. Ahora mismo cada vez que doy presentaciones ellos no imprimen nada de eso. Yo les digo, ustedes me lo envían por *Email*. Y ese *Email* lo presento, lo abro en mi computadora y lo presento al frente. Ahí no hay virus que valga porque me lo están enviando. Me lo están enviando en mi computadora. Yo lo tengo, lo puedo revisar en cualquier momento. Tremenda ayuda.

- Podían enviar trabajos. Los estudiantes le enviaban los trabajos a P1 directamente a su *Email*, evitando que se le pegaran virus en su computadora. Indicó P1: “me lo envían por *Email*. Y ese *Email* lo presento, lo abro en mi computadora y lo presento al frente. Ahí no hay virus que valga porque me lo están enviando.”

- Mejoraba la motivación. El teléfono inteligente como TAC de innovación aumentaba el nivel de motivación de los estudiantes. P1 mencionó que: “para bien, en el aspecto cuando ellos se emocionan que lo vamos a utilizar en la sala de clases.” Según P1 a los estudiantes les gusta utilizar el teléfono inteligente cuando no se utilizaba constantemente.
- fácil acceso. La gran mayoría de los estudiantes siempre tenían su teléfono inteligente junto a ellos, lo cual facilitaba su uso como TAC de innovación. P1 expresó que: “Los celulares es como para ellos su reloj así que ellos siempre lo tienen junto con ellos.”
- El uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación mejoraba los hábitos de estudio de los estudiantes y su organización. Dijo P1:

El *Classroom* y el *WhatsApp* que tienen notificaciones cuando yo les pongo los proyectos, las actividades, exámenes, fotos de lo que estamos haciendo, les ayuda a recordar, les ayuda a aclarar y el *WhatsApp* también. Claro que sí. Si faltan para ponerse al día, claro.
- Aumentaba la responsabilidad. El teléfono inteligente podía ayudar a los estudiantes a ser más responsables. Por ejemplo, para P1 el teléfono inteligente era una gran ayuda cuando un estudiante le recordaba a otro algún trabajo.
- El teléfono inteligente ayudaba a mejorar el comportamiento de los estudiantes cuando no se utilizaba muy seguido. P1 comunicó que:

Si es, por ejemplo, una vez en semana. Si yo lo hago una vez en semana me puede funcionar. No tengo que repetir tanto las reglas porque ellos las conocen. Y veo que se enfocan en lo que tienen que hacer. Lo hacen rapidito porque les gusta. Es algo que ellos dominan. Están constantemente en su diario porque lo usan para todo. Así que ponen más entusiasmo. Ahí calladitos todos trabajamos.
- Se podían ofrecer todos los temas. P1 indicó que, de alguna forma, utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación se podían ofrecer todos los temas de las materias que impartía.

Siempre porque en biotecnología, termino usando el teléfono. Genética, cuando hablo de Mendel, cuando empiezo hablando de Mendel ellos me pueden buscar información también de Mendel, así que siempre en todos los temas siempre se puede usar de alguna u otra manera el teléfono. En unos más que en otros. Pero siempre se puede usar. Así sea para repaso.

- nuevas experiencias. A través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación el estudiante podía experimentar cosas que de otra forma hubiera sido muy difícil. Este es el caso de cuando P1 ofrecía el tema de la deriva continental. P1 comentó al respecto:

Cuando hablamos de la deriva continental tenemos que hablar del pasado y como son cosas que nunca ellos han visto, siempre hemos visto el mapa mundial como existe. Ellos tienen que ver cómo era antes y por qué era así. Y yo les presento como un documental en donde habla de las diferentes evidencias que existen de por qué el mundo no es como lo tenemos ahora. [...] cómo era el mundo antes cuando estaba Pangea y cómo se fue dividiendo y qué evidencia existe que eso es así. Y no hay de otra que verlo digitalmente porque el mundo ya no es así y no lo vamos a ver al menos que duremos muchos, muchos, muchos años.

- sugerencias de los estudiantes. Los estudiantes sugieren a P1 recursos educativos para utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. Añadió P1 que:

Hasta de juegos me han hablado. Hasta de juegos. Los de 9º principalmente. Hay [...], que hay un juego de los minerales. Que es algo con minerales. Me lo enseñaron y todo en el celular. Yo les dejo que me enseñen y todo, y yo les digo, ¿de verdad? Sí, [...], ¿te lo puedo enseñar? Sí, claro sácalo, enséñamelo. Lo sacan y me enseñan como se juega y todo. Y yo le digo, un día de estos lo hacemos. Pero era con excavaciones. Dependiendo el mineral él tenía que saber si podía romperlo y excavar dependiendo el mineral que era. O sea, que tenía que aplicar, no estaba tan mal. Lo podíamos usar.

- nuevos recursos educativos. A través del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación P1 había descubierto recursos educativos nuevos para utilizar con sus estudiantes. Respecto a esto P1 dijo:

No lo he usado. La aprendí en estos días. Me gustó porque tú puedes ver lo que el otro está haciendo. Por ejemplo, si tú fueses el maestro y yo empiezo a bregar con mi teléfono en vez de atenderte con Zoom tú puedes ver lo que esa persona está haciendo en tu teléfono. Que eso es algo que a mí me preocupa en el salón de clases. Porque si yo veo que fulanito está texteadando yo le puedo decir a fulanito, fulano. Nada más con mencionarle el nombre ya sabe que yo sé lo que está pasando. Con que él sepa que yo estoy viendo su pantalla, no lo va a hacer.

- experiencia positiva. En forma general, P1 describió la experiencia de utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases de forma positiva. Según P1:

Muy buena, muy eficaz. A mí me ha ayudado mucho. Porque todos lo tienen. Como lo adquieren de una manera fácil. Todos los estudiantes lo tienen. Me da la oportunidad a mí de que cada uno tenga hasta su propio aprendizaje cuando yo utilizo el video.

De forma general P1 la describió como:

positiva, porque me ayuda a llegar a ellos de una manera diferente y poder aplicar conceptos, [...] les digo a ellos que me busquen. Búscame algún problema relacionado a y relacionámelo con el concepto. Y sin decirle el concepto y ellos van desarrollando la idea de lo que es el concepto. Y así y después que cada cual hace lo suyo y entonces en la discusión de los diferentes trabajos de lo que está sucediendo en el momento y luego vamos

a ver lo que es el concepto. Y ellos mismos van creando su propia descripción. Así que para mí el celular es bien importante. Lo utilizo mucho.

- uso frecuente. Los estudiantes del P1 utilizaban con bastante frecuencia el teléfono inteligente como TAC de innovación en su clase. Indicó que fue una tragedia para él cuándo la administración prohibió tenerlo en la sala de clases, pues para él era una herramienta para la cual ya estaba acostumbrado. Recalcó que era parte de su clase:

Yo puedo decir, planificar sin usar el celular y ver que el estudiante no está al día, inmediatamente yo digo, OK vamos a sacar el celular, vamos a hacer eso. Para mí yo lo uso como si fuera el libro, una herramienta. El libro, utilizar el libro constantemente, negativo. Para mí Ciencia es laboratorio. El libro yo lo uso como una herramienta.

- Aumentaba el nivel de aprendizaje. Con el teléfono inteligente P1 podía llevar a sus estudiantes a niveles superiores de aprendizaje. Por ejemplo, los había llevado a analizar situaciones del mundo real, de su experiencia. Los llevaba al pensamiento crítico. Respecto a esto P1 mencionó:

A mí me encantó el año pasado porque ellos llegaron a análisis. Que es la idea del maestro, que es lo que a mí me gusta, el pensamiento crítico que ellos lleguen a analizar. No sé si recuerdas que el grupo bueno [...] Yo llegue a tener como tres grupos en eso. Tres, no solo el grupo bueno. Leyendo *papers* científicos. Ellos estaban leyendo y eso no es fácil, ellos escogían los *papers*, hacían un resumen y lo discutimos en el salón.

Según P1 los estudiantes “Abren su manera de pensar sobre diferentes cosas.” Los estudiantes asimilaban mejor.

- Les gustaba su uso. A los estudiantes del P1 les gustaba utilizar el teléfono inteligente. P1 indica que, “cuando yo les digo qué errores pueden suceder en el genoma si yo los pongo a que ellos busquen información, que les encanta.”

En cuanto a la literatura que se revisó, Thomas y O'Bannon (2013), realizaron un estudio en Estados Unidos a través del cual examinaron las percepciones de 92 maestros con respecto a su apoyo al uso de teléfonos inteligentes en la sala de clases, los beneficios de sus características específicas para el trabajo relacionado con el aprendizaje y las barreras para usarlos (p. 11). Los investigadores indicaron que aunque la mayoría de los maestros no estaban seguros de permitir el teléfono inteligente en la sala de clases, aceptaron que su uso tiene ventajas durante el proceso de aprendizaje.

En cuanto a los sentimientos del participante, P1 expresó que de forma general experimentaba sentimientos positivos mientras utilizaba el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases. Según P1: "Muy bien, me gusta. Siento que estoy llegando a los estudiantes."

Sin embargo, también expresó que le producía algo de ansiedad:

Siempre da un poquito de ansiedad. Los días que ellos utilizan los celulares para mí es muy trabajoso. Digo, yo nunca me siento en el escritorio. Pero si tuviera que ir al baño, tomar agua o atender a la puerta, no puedo. No puedo hacer otra cosa que no sea estar entre medio de ellos. Yo no puedo hacer absolutamente nada, nada adicional. No me pidan repartir cartas. No me pidan firmar nada. Yo tengo que estar encima de ellos porque me siento así. Que pueden aprovechar cualquier minuto, cualquier segundo para hacer lo que no deben de hacer.

Al analizar la experiencia del P1 sobre el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación y basado en las categorías del adoptante de la teoría de difusión de innovaciones (Rogers, 1962\2003), P1 pudo ser categorizado como adoptante temprano. Son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizan el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Están más atados a lo local. Tienen, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).

Apreciaciones del caso 2

P2 indicó que su experiencia con el teléfono inteligente como TAC de innovación fue positiva en forma general. Por ejemplo, en una ocasión le hicieron una broma en la cual lo grabaron, pero él lo tomó como una broma inocente. P2 añadió al respecto que:

Es el chiste este, que yo estoy en la pizarra y otro está grabando y se pusieron de acuerdo y dice [...] una pregunta. ¿Qué pasó? Que como se dice muéranse o muéranse. Y como se dice. Y todos, así como que se murieron y yo muy gracioso. Y eso lo han visto hasta en otros países. Pues quisieron hacer lo mismo. El mismo chistecito. Te lo dicen mal y yo dije muéranse y se murieron todos. Pues sí así de fácil fuera. Fue sin mi permiso, pero no me molestó. Ellos haciéndose los payasos.

También le comentaron que vieron fotos suyas en las redes, pero no le dio mucha importancia.

Además, P2 identificó algunas experiencias positivas que tuvo con el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases.

- Contenía muy buenos recursos. P2 describió algunos recursos que los estudiantes utilizan en su clase como TAC de innovación como muy buenos. Entre estas se encontraban las

simulaciones, algunos videos y series de Netflix. Comentó P2 que: “Usé una el año pasado, mentira, el antepasado. De lo de los terremotos. Buena, bien buena.”

- fácil acceso. El teléfono inteligente era de fácil acceso para la mayoría de los estudiantes. Los estudiantes tenían el teléfono con ellos todo el tiempo. Por lo tanto, se le hacía fácil a P2 que los estudiantes accedieran a este durante la clase para utilizarlo como TAC de innovación. Comentó P2 al respecto que: “Es que ellos tienen una fijación con el teléfono y de tener el teléfono en la mano y a veces si no tengo recursos para presentarle el material de otra forma, ahí me asiste.”
- Aplicación de diversidad de prácticas de enseñanza. Con el teléfono inteligente P2 podía utilizar diversidad de prácticas de enseñanza con sus estudiantes. Según P2:
Es que hagan algo diferente. Que vean que pueden usar el teléfono también para aprender. Inclusive después, autodidáctico, cualquier cosa que puedo aprender, que lo puedo conseguir aquí, conseguirlo allá. Puedo buscar información. Puedo ver un video en *YouTube* que explique cómo hacer un ejercicio de matemática. Hay canales en *YouTube* de personas que dan como si fuera dando la clase. Y para que ellos entiendan y vean.
- Volver a ver los recursos. Los estudiantes del P2 podían ver los recursos en el teléfono inteligente cuantas veces creyeran necesario. En el caso de los videos, por ejemplo, podían pararlos, retrocederlos y adelantarlos. Además, el teléfono inteligente tenía la ventaja de que los estudiantes podían agrandar las imágenes para ver detalles. P2 Indicó que:
Entiendes, pero al ellos tener la opción de tenerlo en el teléfono, el acceso. Lo importante es que ellos tengan el acceso a volver a ver la imagen. Volver a ver el video. Ver la presentación. Los *slides* de la presentación que les publique a través de la aplicación que uso.
- Enviar recursos de aprendizaje. P2 podía enviarles los recursos de aprendizaje a través del teléfono inteligente. Incluso lo podían observar en sus hogares. P2 dijo al respecto que:
Al yo poner la presentación y publicarla en las aplicaciones esas ellos van a tener acceso a verla cuantas veces quieran. Desde la comodidad de su casa y pueden estudiar de ahí. No solamente de las anotaciones que tienen en la libreta, sino que tienen la oportunidad de volver a ver la presentación que el maestro dio en el salón. Y volver a ver el video que di en el salón. Verlo desde el celular 20 veces si quieren. Que puedan tener acceso repetitivo a ese material cuantas veces ellos deseen.
- Mejora la práctica docente. Según P2 el comenzar a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases trajo cambios positivos a su práctica docente. Indicó P2 que antes de que sus estudiantes utilizaran el teléfono inteligente en la sala de clases como

TAC de innovación, utilizaba mayormente la pizarra o proyectaba en la pared. Sin embargo, luego de utilizar el recurso del teléfono inteligente pudo aplicar nuevas prácticas de enseñanza que lo hicieron sentir que realizaba un trabajo docente más profesional. Indicó, por ejemplo, que antes tenía que imprimir imágenes utilizando los estarcidos, cuya calidad de imagen dejaba mucho que desear. Hoy en día, con el teléfono inteligente la calidad es mucho mayor. Mencionó P2: “que casi todo era en la pizarra, que había algo que tuviera ser con Internet era proyectado en la pared. Y vuelvo con la palabra el acceso.”

- Aumenta la motivación. Los estudiantes se mostraban más motivados cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación. P2 dijo haber percibido que: “Se ven más motivados hacia la clase ese día. Motivados y más entusiasmados.”
- enseñanza más efectiva. La enseñanza era más efectiva cuando los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación. P2 expresó que: “Yo pienso que es más efectiva la enseñanza, pero no te puedo dar evidencia de que hubo más aprovechamiento, pero si uno está siendo más efectivo en la enseñanza, yo asumo que más aprovechamiento porque si estoy siendo más efectivo.”
- reposición. El teléfono inteligente servía para que el estudiante pudiera reponer trabajos de alguna clase a la cual se hubiera ausentado. P2 añadió que:

A veces si lo copio en la pizarra, cuando termino le saco foto a la pizarra, se lo mando por la aplicación para el que faltó ese día en la casa pueda reponer el material. Y ya a veces le mando repaso que retrate la libreta de una nena que tiene el repaso bien bonito y le retrate las tres páginas y se los mande. Por si acaso usted faltó o lo que sea, aquí está el repaso para que no esté atrasado.

- Aumenta la responsabilidad de los estudiantes. Cuando P2 les asignaba a los estudiantes tareas utilizando el teléfono inteligente, lo realizaban más que cuando lo enviaba en la libreta. Según P2, eso sucedía pues lo tenían con ellos todo el tiempo:

Pero en el caso cuando envío trabajo para que entreguen por la tarde son más responsables que cuando envío una asignación en la libreta. No abren la libreta. Pero como el teléfono lo tienen todo el tiempo en la mano. Así contestan y la misma contestación la pone ahí y la mandan. Pero eso de coger el bulto y sentarse en una mesa, abrir la libreta, buscar el papel con las instrucciones, eso no tienen ese hábito.
- Mejoraba la conducta. Los estudiantes del P2 tendían a comportarse mejor cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación. Comunicó P2 que:

Influye en comportarse un poco mejor. Es porque están concentrados en la tarea y no se ponen a hacer otras cosas y a molestar y a pararse. Se ponen a trabajar porque les gusta. Al ellos enfocarse en la tarea del teléfono.

Incluso, indicó P2 que cuando los estudiantes dialogaban con él a través del teléfono inteligente eran más amables que cuando lo hacían en la sala de clases:

Lo más positivo que yo he visto es que cuando uso aplicaciones para mandar los trabajos y que ellos me los manden para atrás y yo les contesto, mira sí muy bien, ellos son como que se transforman en otra persona. Ellos son amables, te hablan bien maduros, buenos días, maestro. Y ellos en el salón no me dicen maestro.

- Trabajaban más tranquilos escuchando música. Los estudiantes del P2 se tranquilizaban cuando en ocasiones, P2 le permitía escuchar música con auriculares en sus teléfonos inteligentes. Resaltó P2 que: “Se quedan calladitos. Como están oyendo la música se concentran en contestar y no hablan porque están oyendo la música.”
- muy bueno para algunos temas. Los temas de las rocas y del método científico eran particularmente buenos para el uso del teléfono inteligente, según P2. Comunicó P2 que: dando pausa, dando un poquito para atrás, volviendo para que vean cómo va subiendo el magma y que se metió en una parte de la montaña y se quedó ahí y se enfrió. [...] Me gustó también uno del método científico que usé con cuarto año y con 9º, con el que presento un experimento y es como hacer una caricatura, un dibujo animado.

Indicó P2 que el uso del teléfono inteligente no le causa cambios en sus sentimientos.

Describió sus sentimientos como: “Igual que si no lo usara, normal. Nada del otro mundo. Por lo menos yo.” Expresó que no se sentía ansioso, pero tampoco mejor. Se sentía igual.

Al analizar la experiencia del P2 sobre el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación y basado en las categorías del adoptante de la teoría de difusión de innovaciones (Rogers, 1962\2003), P2 pudo ser categorizado como adoptante temprano. Son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizan el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Están más atados a lo local. Tienen, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).

Apreciaciones del caso 3

De forma general la experiencia del P3 sobre el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases fue positiva. Expresó P3 al respecto que:

Para mí ha sido una herramienta de gran utilidad en la sala de clases, lo que provee el espacio para que el estudiante se mantenga motivado y aprendiendo en constante aprendizaje porque vuelvo y te digo no tengo que cargar el libro, no tengo que cargar la libreta. Una vez yo tengo una duda de algo abro el celular, lo busco y ahí está.

Indicó P3 que el uso del teléfono como TAC le ha permitido innovar como maestro para poder llegar a los estudiantes.

Al tener la emoción de ellos de conocer cuál es el tema de llegar a la clase, que por fin voy a poder tocar el celular que el maestro aquel no me deja, como ellos para ellos es una cosa una adicción, entonces se sienten cómodos.

Sin embargo, hubo una que otra situación negativa. Por ejemplo, en el chat, donde hubo estudiantes expresándose de forma inadecuada. Expresó P3 que:

Esto no es un chat para eso, es un chat educativo. Aquí se escribe solamente académico. El que el estudiante no usó el foro para expresarse, para dejar saber lo que él sentía pues hay que aclarar porque a veces pasamos por situaciones y queremos alguna ayuda, pero no podemos burlarnos de nadie y ahí me toca a mí trabajar esa situación. Cada cual tiene su situación. No necesariamente el muchacho quiso hacerlo adrede, pero es en la manera en que yo trabajo esas cosas y por eso me ha tocado sacar del grupo.

Indicó que esas situaciones negativas fueron bien pocas. Las experiencias positivas fueron muchas más. Amplió P3 que: “Son cosas gratificantes, pues como maestro tú sabes que están aprendiendo, pero a su vez se están divirtiendo. Es algo bueno.”

A pesar de algunos factores negativos indicados por P3, se destacaron los aspectos positivos, identificados a continuación:

- Aumentaba la motivación de los estudiantes. Según P3 cuando los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación se motivaban más que con una clase tradicional. Comentó P3 al respecto que: “No es lo mismo. Ellos se sueltan. Ellos, míster, pero por qué usted no lo hace de tal manera. Ay míster no le sale.” Así también, Thomas y O’Bannon (2013, p. 12) indicaron en su estudio realizado a 92 maestros en Estados Unidos que más de la mitad percibe que el teléfono inteligente tiene el potencial de aumentar la motivación en los estudiantes.
- Mejoraba el comportamiento. Según P3, de forma general, el comportamiento de los estudiantes mejoraba con el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. Añadió P3 que: “Tú le das una clase convencional y ellos están con su celular por allá. Ellos chateando.”

- Cuando el maestro tenía dificultades técnicas, los estudiantes le ayudaban. P3 percibía como algo muy positivo el que los estudiantes lo ayudaran cuando tenían problemas técnicos con el teléfono inteligente mientras lo estaban usando como TAC de innovación.
- Era una innovación. Según P3, el teléfono inteligente “hace que algo que es un poco viejo y desperfecto en los números, me los hace que sean mejores. Porque yo mezclo, lo viejo con lo nuevo.” O sea, que el uso del teléfono inteligente como TAC ayudaba a P3 a mejorar las prácticas de enseñanza convencionales. Según la literatura que se revisó, los teléfonos inteligentes permitían la innovación y ayudaban a los estudiantes, maestros y padres a obtener acceso a contenido digital y evaluaciones personalizadas vitales para un mundo postindustrial (West, 2013, p. 2).
- Mejoraba la comunicación. Según percibió P3, el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases mejoraba la comunicación entre los estudiantes y el maestro. Indica P3 que: “Los muchachos cuando estamos usando el teléfono ellos están libres. Se forma una discusión bien linda de respeto.” Además, ellos comentaban constantemente sobre lo que estaban aprendiendo. Comentó P3: “Están comentando, mire míster que lindo se ve esto. Pero míster, mire como se ve.” A través de la literatura que se revisó también se presentó que el teléfono inteligente tenía, según maestros, el potencial para mayor comunicación estudiantil (Thomas & O'Bannon, 2013, p. 12).
- Aumentaba la atención. Mencionó P3 que el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases aumentaba la atención de los estudiantes en el aprendizaje. Según P3: “Todos estamos enfocados en lo que estamos haciendo, entonces es una forma de que todos ellos están participando sin decirle que participen.” Esto concordó con lo presentado por Douglas (2018) en cuanto a que el teléfono inteligente debía ser un recurso para llamar la atención del estudiante y no para que este se distrajera en asuntos distintos a los objetivos de aprendizaje.

Los factores antes señalados evidenciaron que había cierto grado de compatibilidad en el uso del teléfono inteligente como innovación pues este lo percibía como consistente con los valores

existentes, las experiencias pasadas y las necesidades de los adoptantes (Rogers, 1962\2003, p. 15).

En cuanto a los sentimientos del participante, P3 expresó que antes y al comienzo de utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases sentía una paranoia increíble pues había escuchado sobre situaciones negativas que les habían pasado a otros compañeros maestros. Sin embargo, expresó P3 que ahora le encantaba y se sentía cómodo. Mencionó P3 al respecto que:

A principio que empecé a utilizar la tecnología. Porque me daba miedo de no poder controlar alguna situación. Pero ya no, ya me siento cómodo, pienso que es una herramienta de trabajo como la libreta y el lápiz. No todos los maestros lo ven igual. Pero a mí no me afecta.

Al analizar la experiencia del P3 sobre el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación y basado en las categorías del adoptante de la teoría de difusión de innovaciones (Rogers, 1962\2003), P3 pudo ser categorizado como adoptante temprano. Son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizan el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Están más atados a lo local. Tienen, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).

**Contenidos necesarios para construir un OVA:
prácticas de enseñanza eficaces utilizando el teléfono inteligente como TAC de
innovación en cursos de ciencias**

Cada uno de los participantes identificó algunos contenidos que según ellos eran necesarios para construir un OVA que contuviera una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias.

Perspectiva del Caso 1

Según P1 un OVA que contuviera una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que el estudiante va a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación debía contener: actividades de aprendizaje, elementos de contextualización, ejercicios de práctica, simulaciones, cuestionarios, diagramas, gráficos, imágenes, tablas, experimentos y elementos de evaluación. P1 añadió que:

todo lo que me pueda brindar la guía de direcciones, de como yo poder conceptualizar mejor un tema. Utilizando x aplicación, mira fabuloso. Hacer ejercicios de una manera diferente, dinámica. Mira, maravilloso, con juegos. Fabuloso. Todas las anteriores.

Entre los recursos que debe contener el OVA, profundizó en los siguientes:

- Enlaces o direcciones de aplicaciones y demás recursos útiles obtenidos de otras páginas.

Según P1 esto era muy importante. También a través de enlaces se podrían obtener los diferentes puntos de vista que tuviera cada materia para un mismo tema. P1 ofreció como ejemplo que:

del átomo me puede hablar de diferentes, diferentes enlaces, diferentes formas de cómo yo puedo hablar de ese concepto, ya sea del enlace iónico o ya sea cómo ese átomo se transforma en elemento y ese elemento se transforma en mineral para eventualmente formar una roca. Eso sería Ciencias Terrestres. Pero ambas, tanto el maestro de Ciencias Terrestres, como el maestro de Química, pueden ir al mismo tema, el átomo.

- planificación. Además, expresó P1, que se podía añadir algo de planificación ya que en las expectativas y los estándares del DEPR no se incluía. Según P1: “podría ayudar al maestro también, porque no existe en los estándares y las expectativas. No habla específicamente del celular, ni de las computadoras. Habla de tecnología en general. Ya eso sería a nivel del Departamento.” P1 indicó que los incluye como parte de los objetivos. También mencionó que: “podría, quizás, para aquellos maestros que no son tan tecnológicos que vean cuáles son los estándares de la tecnología.”

Según P1 sería útil una guía contenida dentro de un OVA para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Para P1 una guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación contenida en un OVA sería muy útil pues, ni siquiera se presentaba en los estándares y las expectativas de la materia. Según P1, en estos no se hablaba específicamente del teléfono inteligente, sino, de tecnología en general. Indicó que: “podría ayudar al maestro también, porque no existe en los estándares y las expectativas no habla específicamente del celular, ni de las computadoras. Habla de tecnología en general. Ya eso sería a nivel del Departamento.”

Según P1, el incluir estándares de tecnología en la guía del teléfono inteligente como TAC de innovación, serviría de motivación para aquellos maestros que no eran tan tecnológicos a aventurarse en el uso del teléfono inteligente como TAC dentro de su clase. Mencionó P1 al respecto:

Para aquellos maestros que no son tan tecnológicos que vean cuáles son los estándares de la tecnología. ¿Cuáles son esas expectativas que pudieran utilizar? No podemos pensar que todos lo usan. Hay maestros que a lo mejor cuando vean esta guía dicen, mira, me voy a aventurar a ver si me va bien. Que sería bueno también incluir quizás uno o dos.

Debido a que esta guía del uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases contiene prácticas de enseñanza que le funcionaron a otros maestros, el maestro podría pensar que también podrían funcionar para sus estudiantes. Según P1, “porque ya tengo ahí la gran parte de las herramientas que puedo utilizar. Que ya otros profesionales la han probado y les han funcionado y quizás eso mismo me puede servir a mí. Claro.”

Para P1 una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación debía estar organizada primero por materia, luego el tema y finalmente el concepto. Todo esto dependiendo del nivel académico. P1 indicó que:

materia primero, y después de la materia por tema. Porque, por ejemplo, 6º que enseña Ciencias Generales. Enseña todas las ciencias en 6º, un poquito de todo. Pues en 6º, aunque hablo del átomo, pero no lo voy a hablar como lo hablo en Química ni lo voy a hablar como lo hablo en Biología, pero lo hablo. Que en Ciencias Terrestres también se habla del átomo, pero no se habla de la misma forma que se habla en Química o como se habla en sexto. Aunque se habla, se toca de una manera distinta ese concepto.

Expresó que también podría estar organizada primero por temas y luego cada maestro buscaría como aplicarlo a su materia. Según P1: “Tanto el maestro de Ciencias Terrestres como el maestro de Química pueden ir al mismo tema, el átomo. Y ahí encuentran todos los enlaces necesarios, todas las actividades y cada maestro coge lo que necesita. Yo lo organizaría así.”

Para P1, una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases contenida en un OVA debía ser interactiva, de forma que se mantuviera al día. Dijo al respecto P1:

Que se mantenga al día porque si yo pongo unas actividades que estoy usando que quizás ya no están ahí, porque a la guía le hiciste un cambio, pero la tecnología va en avance. Y más la ciencia. Pues el año que viene o dentro de un mes o dos meses sale otra mejor. Y dice contra, pues esa actividad yo la puedo renovar de esta manera y lo puedes ir cambiando y modificando. Eso sería estupendo. Pero pues allí necesitan una constante revisión.

Además, opinó que debía ser digital y que pudiera imprimirse si el maestro deseaba:

Que sea digital y que tenga la posibilidad de que se imprima. Pienso que no debemos agotar los árboles. Si es solamente impresa no todo el mundo va a tener la accesibilidad de tenerlo. Solamente a los que se les entregue. Aquel que quiera lo imprime.

Perspectiva del Caso 2

P2 identificó algunos contenidos que según él eran necesarios para construir un OVA que contuviera una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilizara el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias.

- una descripción de cada recurso y para qué se pudiera usar. P2 pensaba que la guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases debía contener las descripciones de recursos que se pudieran utilizar para las diferentes prácticas de enseñanza. Así también, cómo se podían utilizar cada uno de esos recursos. Por ejemplo, P2 indicó que nunca había hecho exámenes en *Google Forms*. Por lo tanto, sería útil que esa guía le indicara como hacerlo.

Respecto a esto P2 mencionó que:

Nunca he usado como examencitos en *Google Forms*. Nunca lo he usado. Pues que me diga, en *Forms* puedes hacer quices, pruebas y que te lo contesta y te llega. Tienen un número de estudiantes o algo. Debería tener eso. Una descripción de las más que los maestros dicen que le resultan eficaces. Que esta aplicación te permite hacer esto y esto y es costo efectivo por esto, por esto, por esto.

- modelos. Según P2 la guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía contener modelos generales de actividades de aprendizaje que usaran el teléfono. No debía contener la planificación específica de estas actividades. Como, por ejemplo, modelos de cómo hacer actividades utilizando simulaciones. Así también sugirió que la guía contuviera modelos de cómo hacer ejercicios de evaluación utilizando el teléfono inteligente.
- cuestionarios. P2 mencionó que la guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación debía contener cuestionarios dirigidos a los maestros. Por ejemplo, cuestionarios para que los maestros pudieran autoevaluarse en cuanto a su nivel de aceptación o su percepción hacia el uso del teléfono inteligente. P2 indicó que:

Hasta para evaluarse de sus actitudes. Piensas que utilizarías [...] para que ellos vean su nivel de aceptación o su percepción hacia el uso del teléfono. Que se establezca dentro de unas categorías. Estoy bien abierto, estoy regular, me resisto. Eso puede tenerlo.
- lista de recursos. P2 dijo que la guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación debía contener una lista de recursos que el estudiante pudiera utilizar a través del teléfono

inteligente. Entre estos debía contener recursos de sitios en los cuales los maestros pudieran desarrollar multimedios utilizando el teléfono inteligente. Sugirió P2 que: “debes tener listas de recursos de sitios que puedan hacer mapas de conceptos. Sí debe tener eso, sí. También puede contener simulaciones de experimentos. Esta lista puede estar compuesta por enlaces a recursos de otras páginas.”

- elementos de evaluación. P2 indicó que la guía para el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases debía contener recursos que sirvieran para desarrollar exámenes y quices, que se pudieran impartir a los estudiantes a través del teléfono inteligente. Añadió P1 al respecto que: “Los más populares. Con su descripción que puedo hacer ahí.”
- de ningún tema específico. Según P2 el contenido de la guía del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación no debía dirigirse a ningún tema específico pues son demasiados. Sí, podía haber ejemplos. P2 aclaró que: “es tan variado, hay tantos recursos de una materia y de un tema que no vas a poder ponerlos todos ahí. Puede haber algunos ejemplos, pero son tantos. El maestro debe buscar y encontrar. Buscar e ir explorando.”
- comentarios. Según P2, la guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía contener espacio para que los maestros comentaran sobre los diferentes recursos y prácticas de enseñanza que en esta se publicaran.
- foro. P2 indicó que la guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía contener un foro en el cual los maestros pudieran añadir recursos y prácticas de enseñanza. Comentó P2: “sí, que tenga foro para poder subir cosas. Que se enriquezca ella misma, la página.”

Según P2 sería útil una guía contenida dentro de un OVA para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Por ejemplo, para aquellos recursos que todavía no había utilizado. Entre estos indicó que sus estudiantes nunca utilizaron el teléfono inteligente para exámenes o quices:

Nunca he usado como examencitos en *Google Forms*. Nunca lo he usado. Pues que me diga, en *Forms* puedes hacer quices, pruebas y que te lo contesta y te llega. Tienen un número de estudiantes o algo. Debería tener eso. Una descripción de las más que los maestros dicen que le resultan eficaces. Que esta aplicación te permite hacer esto y esto y es costo efectivo por esto, por esto, por esto.

Según P2 la guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía estar organizada con los diferentes enlaces de los recursos que se iban a incluir. P2 describió: “plataforma de aplicaciones para bajar al celular para la enseñanza. Acá, uso de cosas que vienen en la calculadora, chat, diferentes chats. Acá herramientas para hacer mapas conceptuales, diagramas, dibujos [...] acá para evaluación. ¿Cómo hacer exámenes online, *Google Forms*, *Kahoot!* [...]?”

Según P2, una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases contenida en un OVA debía ser digital, pero que el maestro que deseara imprimir pudiera hacerlo: “digital con opción de imprimir y con versión para ver las versiones *Apple* y *androide*. Que la pueda ver en mi laptop y en mi celular. Que se pueda ver en diferentes dispositivos.”

Perspectiva del Caso 3

Según P3 sería útil una guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases pues facilitaría el movimiento de la enseñanza tradicional a una más actualizada. Ayudaría al maestro a llevar al estudiante a donde quisiera de forma rápida y constante. P3 indicó que:

Yo pienso que se debe dar prioridad a eso porque hay aplicaciones y cosas que todavía los maestros no conocen. No es que no crean, es que no ha dado con el tiempo que hemos tenido, pero si nos educan podemos aprender y sería buena herramienta. Pienso que si se puede.

Una guía ayudaría a que los maestros que todavía no utilizaron el teléfono inteligente como TAC comenzaran a utilizarlo, que perdieran el miedo.

Indicó P3 que esta guía podría tener aplicaciones para otras áreas de trabajo. Expresó P3 que: “Yo pienso que sí, porque le estas dando herramientas no solamente a los maestros, sabrá Dios en otras áreas de trabajo que se pueda utilizar.”

Para P3 la guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía estar organizada primero por materia, luego el nivel académico. Y dentro de ese nivel estarían las destrezas y las actividades. Dijo P3 que: “No soy cibernético, pero a lo mejor por materia y nivel. Porque entonces vas al nivel, las destrezas y las actividades que tú estás dando.”

Para P3 la guía de prácticas de enseñanza debía contener lo siguiente:

- contenido técnico sobre el teléfono inteligente. Comentó P3 que:

Yo pienso que se debe dar prioridad a eso porque hay aplicaciones y cosas que todavía los maestros no conocen. No es que no crean, es que no ha dado con el tiempo que hemos tenido, pero si nos educan podemos aprender y sería buena herramienta. Pienso que si se puede.

- ejemplos de prácticas de enseñanza. Según P3 era importante incluir ejemplos sobre prácticas de enseñanza pues esto les daría más seguridad a los maestros que aún no lo habían utilizado. Añadió P3 al respecto que:

Hay maestros que a lo mejor no lo usan porque le da paranoia y si tú le incluyes las actividades dice yo puedo trabajar esto. A lo mejor no tienen que ser tan feo, tan malos. A lo mejor lo incluyen y es una herramienta, cambian de estilos anticuados ya.

Indicó P3 que podrían colocarse ejemplos de experimentos que se pudieran realizar utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación.

- informativo. Según P3 el contenido de una guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía ser informativa. Por lo tanto, no debía incluir ejercicios de práctica.
- cuestionarios. Para P3 debía haber cuestionarios sobre la pertinencia para los estudiantes del uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases. Según P3: “a través de ese cuestionario tú puedes tener el insumo de si es pertinente para ellos o no y de qué manera puedes hacer que sea pertinente para ellos.”
- elementos visuales. P3 indicó que debía contener elementos visuales como diagramas, gráficas e imágenes. P3 explicó que: “creo que lo visual. Yo soy visual. Por eso trato de llevar a mis estudiantes a lo visual. Hay gente que no pueden tener nada visual, pero hay muchos que son visuales.”
- foro. Según P3 la guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases podía incluir un foro en el cual los maestros compartieran sus ideas con otros maestros. Añadió P3 que: “son maestros que brindan ideas que puedan compartir entre ellos, a lo mejor lo que no se me ocurra a mí se le ocurre al otro y al otro y si todos son de la misma área pueden compartir.”

- uso efectivo de los recursos que contiene. P3 indicó que debía contener el uso y manejo de los diferentes recursos contenidos dentro del celular y cómo utilizarlos de forma eficiente.

Respecto a esto P3 mencionó: “Que provean el uso y manejo del celular, las herramientas, cómo podemos utilizarlas de manera efectiva.”

Según P3, una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases contenida en un OVA debía ser digital, principalmente para conservar el ambiente. Además, de esta forma podía ser interactiva y los maestros podrían compartir sus ideas. P3 indicó que: “son maestros que brindan ideas que puedan compartir entre ellos, a lo mejor lo que no se me ocurra a mí se le ocurre al otro y al otro y si todos son de la misma área pueden compartir.”

Convergencias y divergencias entre los casos bajo estudio

Entre los casos estudiados surgieron algunos factores convergentes y otros divergentes (Ver Apéndice M). A continuación, se presentan cada uno de estos factores en cuanto a la comparación de los datos de los tres casos estudiados.

Usos del teléfono inteligente como TAC de innovación

Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: “Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje” (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013), todos los participantes consideraron que utilizan algunas prácticas de enseñanza en las cuales utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus salas de clase. Sin embargo, se diferencian en la frecuencia de su uso. P1 y P2 utilizaban el teléfono inteligente entre una y dos veces al mes. Mientras que el P3 lo utilizaba más de dos veces a la semana.

Al categorizar las prácticas de enseñanza en las cuales los participantes utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación se observó que los participantes coinciden bastante en estas. Todos los participantes coincidieron en las siguientes prácticas: búsqueda de información, conceptualización, lectura, observar o captar imágenes, repaso y ver o producir videos. Esta última práctica de enseñanza coincidió con lo presentado en la literatura sobre el desarrollo u observación de videos cortos o películas, como por ejemplo grabar videos de experimentos científicos y producir videos sobre visitas a lugares de interés (Barret, 2012; Ehnle, 2015;

Sormunen et al., 2014, p. 101). Además, la práctica de enseñanza de búsqueda de información se evidenció en la literatura de Sormunen et al. (2014, p. 101). Estos investigadores presentaron que los estudiantes utilizaban buscadores como *Google* y *Bing*. P1 mencionó que en su sala de clases utilizaba *Google*. También se evidenció a través de la literatura que se revisó que las imágenes digitales habían sido utilizadas a menudo para extraer y explorar conceptos científicos (Bell et al., 2004, p. 26).

P1 y P2 coincidieron en que imparten para tales fines las prácticas de juegos, laboratorio, presentación y simulaciones. Para la práctica de enseñanza de juegos P1 y P2 utilizaban aplicaciones que se pudieran bajar o acceder a través del teléfono inteligente. Ehnle (2015) evidenció el uso de aplicaciones para el aprendizaje en la sala de clases. Mientras Sormunen et al. (2014, p. 101) identifican a *Saakaveri*, *Water level app* y *Helsingin sanomat app* para tales fines en la sala de ciencias. Además, utilizaban P1 y P2 simulaciones, como las que se encontraban en *PhET Simulations*, para presentar laboratorios virtuales sobre diversidad de temas. Esta plataforma en línea contaba con simulaciones en ciencias y matemáticas a través de la cual los maestros podían acceder a sugerencias sobre simulaciones a través de videos y actividades compartidos por otros maestros (*University of Colorado*, 2019). Dentro de este tipo de plataformas el maestro podía, a su vez, crecer como aprendiz basado en lo presentado en los estándares de la ISTE (2019d) para maestros en los cuales el participante junto a otros, mejorarían y aprenderían prácticas de enseñanza que utilizaran el teléfono inteligente para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 2). P1 y P3 por su parte coincidieron en cuanto a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación para análisis, preguntas y resumir.

Sin embargo, hay algunas prácticas de enseñanza las cuales solo alguno de los participantes las utilizaba mediante el teléfono inteligente como TAC de innovación. P1 utilizaba las demostraciones, observar con el microscopio, pensamiento de diseño, proyecto y videollamadas. P2, por su parte impartía asignaciones, hojas de trabajo y reposición de material de la clase. Mientras que el P3 lo utilizaba para introducción de temas y trabajo de campo. Para el trabajo de campo P3 utilizaba en ocasiones la calculadora del teléfono inteligente. Así también, se señaló

en la literatura que en Estados Unidos utilizan la calculadora del teléfono inteligente en la sala de clases para tales fines (Sormunen et al., 2014, p. 101; Thomas & O'Bannon, 2013, p. 11)

Instrumentos para planificar y evidenciar

La forma de planificar de cada uno de los participantes para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación tenía ciertas diferencias y algunas similitudes. P1 y P3 indicaron que utilizaban los planes de clases diarios para planificar y evidenciar el proceso de planificación. Mientras que el P2 indicó que no planificaba pues el tiempo que tenía disponible no era suficiente para planificar e impartir clases. Expresó P2 que, "O hago el plan y paso 50 minutos escribiendo el plan, o dedico el tiempo para hacer lo que dije en el plan, lo que voy a hacer. Pero las dos cosas no las puedo hacer."

Según P1 sus planes incluían las expectativas y objetivos de la clase. Incluyendo, en ocasiones, el uso del teléfono inteligente entre estos. Mencionó P1 que, además: "Tengo una parte en mi plan en donde yo pongo cuáles son los materiales que voy a utilizar. Y ahí pongo el teléfono." Mientras que el P3 indicó que colocaba las actividades en las cuales iba a utilizar el teléfono inteligente en los planes diarios en formato digital.

Todo, en mis planes diarios yo coloco las actividades que voy a hacer con el celular. Por ejemplo, el estudiante va a analizar el artículo sobre el manatí caribeño y veremos a través del celular y pongo el *link* donde el estudiante va a entrar para analizar la actividad. Incluso si algún estudiante faltara yo tengo una libreta donde yo anoto todo lo que hicimos. Es como un borrador, ese estudiante va y busca esa libreta y copia ahí el trabajo de ayer y ya tiene el *link* a donde iba a entrar para poder ver la actividad que se dio el día anterior.

Frecuencia de uso del teléfono inteligente en la sala de clases

P1 y P2 utilizaban normalmente el teléfono inteligente como TAC de innovación entre una y dos veces al mes. Todos los participantes señalaron que durante este año escolar (2019-2020) lo habían utilizado mucho menos por diferentes razones que se discutirán más adelante. Por ejemplo, P2 lo había utilizado solamente entre una o dos veces al mes. Mientras que el P3 lo utilizaba más de dos veces a la semana.

Los participantes tuvieron que enfrentarse a varios retos para utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases. P1 y P3 tuvieron problemas con la prohibición del uso del teléfono por la administración en algún momento. Incluso P1 y P3 mencionaron que la

administración escolar ha llegado a prohibirlo del todo. P1 por su parte mencionó que cuando surgió esta prohibición desde la administración escolar, asignaba las prácticas de enseñanza en las cuales se utilizaba el teléfono inteligente para el hogar, pues de otra forma se le hubiera hecho muy difícil funcionar sin el teléfono inteligente como TAC para la clase. Indicó P3 que “les decía a ellos como usar el celular en las casas porque no podía usar otra cosa.” Mencionó P3 que al prohibir el uso del teléfono inteligente en la sala de clases se le hizo más difícil la enseñanza pues tuvo que cambiar su metodología. Según P3: “En la forma en que yo aplico el conocimiento entonces tenía que hacerlo de otra manera y para ellos no era más divertido.” Añadió P3 que también hay padres que les prohibían el uso de su teléfono inteligente a sus hijos en la sala de clases. Indicó P3 que,

he tenido yo creo que a lo largo de estos años como uno o dos, que el papá no me deja utilizar el teléfono en el salón o algo así. Y simplemente yo le presto mi teléfono. Tú no tienes por qué romper la regla de tu casa. Tampoco es crear un *issue*. Hay unos valores de lealtad a sus padres y compromiso, pues utiliza mi teléfono y los ayudo con eso.

P1 y P2 expresaron que la falta de tiempo dentro del horario escolar era uno de los factores con los cuales habían tenido que luchar para poder utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. Para P1:

El tiempo es bien importante, yo puedo hacer muchas cosas y querer llevar un tema de muchas maneras, pero si el tiempo me es limitado por el mismo Departamento no puedo. Por el Departamento, por la escuela, por la rutina que cambia de hoy para mañana pues entonces tengo que limitarme a ciertas cosas, aunque quisiera hacerlas de otras porque si no, no puedo cumplir con las cosas a cierta fecha.

Mientras que para P2, esta falta de tiempo le afectó mayormente en cuanto a la planificación.

Debido a que no contaba con suficiente tiempo para poder planificar, optó por continuar haciendo las clases de la misma forma. Sin embargo, admitió que debería utilizar el teléfono inteligente con más frecuencia.

P1 y P2 coincidieron también en que, según ellos, el uso constante del teléfono inteligente disminuye su efectividad como TAC de innovación. Por lo cual no lo utilizaban con tanta frecuencia. De hecho, P2 expresó que la práctica de enseñanza que era menos efectiva era aquella que se hacía constantemente.

Otros factores que tuvo que superar P1 para poder utilizar el teléfono inteligente son: falta de controles para el maestro dentro del teléfono inteligente, algunos estudiantes se copiaban cuando lo utilizaban, algunos estudiantes preferían utilizar las computadoras si estaban disponibles y la percepción del maestro de que implicaba más trabajo para ciertas prácticas de enseñanza.

P1 además identificó algunas características de los grupos de estudiantes como factores que tuvo que superar a la hora de utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. Entre estas características se encontraron grupos de menor edad, bajo aprovechamiento académico, mala conducta, grupos grandes y grupos heterogéneos en cuanto a su aprovechamiento académico.

P3 por su parte, indicó que otro factor a superar fue el hecho de que los estudiantes debían tener teléfono e Internet para poder llevar a cabo la mayoría de las prácticas de enseñanza que aplicaba en su clase:

Depende que tengan el teléfono cada uno de ellos porque si no tienen la herramienta [...] Ponle tú que si tengo 30 estudiantes y solamente 15 tienen el celular pues ya no podría utilizar la herramienta, porque tú tienes a cinco mirando un celular es muy difícil. Que tengan el Internet. Si no hay Internet bueno o no tienen Internet ilimitado tampoco podrían utilizarlo.

A su vez, según la revisión de literatura otros maestros identificaron el copiarse, el acceso a información inapropiada en Internet, el acoso cibernético y las interrupciones como las principales barreras para usar teléfonos inteligentes en la sala de clases (Thomas & O'Bannon, 2013, p. 15).

Por el contrario, hay factores que favorecieron el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases. Entre estos P1 y P2 resaltaron la organización de los grupos como factores importantes. P1 indicó que, para aquellos grupos con mejor aprovechamiento académico, mejor conducta y menos cantidad de estudiantes favorecía el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación. Así también, P2 identificó la organización no heterogénea como un factor que lo facilita. P2 expresó que: "Si es el grupo [x] a ese le daba más cosas, más asignaciones por la aplicación. Le mandaba cosas para hacer porque ellos eran responsables y lo hacían." Refiriéndose al grupo x con el grupo con mejor aprovechamiento académico. Así

también, P1 y P2 indicaron que otro factor que favorecía el uso era que los estudiantes lo sugirieran. P1 expresó que:

de hecho, empiezo mi clase, cuando empiezo en la introducción en agosto, yo les digo a ellos que a mí me encanta eso. Que a mí me gusta mucho que, si ellos tienen una idea mejor de dar la clase, me lo digan.

P1 señaló que otros factores que favorecían el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases eran la falta de otros recursos tecnológicos en la escuela, la promoción del uso del teléfono inteligente en la casa por falta de tiempo en horario escolar y la falta de recursos tecnológicos en el hogar. P2 añadió que los estudiantes tenían una fijación con el teléfono inteligente, mientras P3 que era de fácil acceso, que ahorra tiempo y que era una extensión de la sala de clases.

Así, pues los hallazgos evidenciaron que el teléfono inteligente como innovación tenía cierto grado de ventaja relativa al ser percibido por los participantes como mejor que otras TAC utilizadas para las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases (Rogers, 1962\2003, p. 15). Estos factores, también evidenciaron que hay cierto grado de compatibilidad en el uso del teléfono inteligente como innovación pues este lo percibió como consistente con los valores existentes, las experiencias pasadas y las necesidades de los adoptantes (p. 15).

Además, los participantes identificaron algunos criterios que influían a la hora de decidir si iban a utilizar o no el teléfono inteligente como TAC de innovación. Todos los participantes tomaban en consideración factores relacionados con las características de los grupos de estudiantes al momento de decidir si utilizaban o no el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases. P1 consideraba el aprovechamiento académico, la conducta, el nivel de madurez y la cantidad de estudiantes. Mientras que el P2 tomaba en consideración el nivel cognitivo preponderante y P3 la edad, su situación emocional y sus condiciones de salud. Según P3, cuando había un grupo donde había muchos estudiantes con condiciones de salud que no permitían que saliera mucho a hacer los trabajos de campo, utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases con más frecuencia. Indicó P3 que: “hay unos grupos que son un poco más difíciles porque tienen unas condiciones o tengo muchos nenes alérgicos o algo y esos grupos trato de no [...] hay interacción con la tecnología en el salón.”

P1 y P2 expresaron que la frecuencia con la que los estudiantes utilizaban el teléfono como TAC de innovación fue también un criterio para considerar. Según P2, si se utilizaba el teléfono inteligente como TAC constantemente perdía su eficiencia.

P1 y P3 coincidieron en que tomaban en cuenta el tema a ofrecer y el tiempo disponible para decidir si utilizar o no el teléfono inteligente como TAC de innovación. Por ejemplo, expresó P2 que, “Si no tengo mucho tiempo, como sé que voy a necesitar la tecnología, y no tengo mucho tiempo, hago lo del *Classroom*.” Refiriéndose a que le asignaba a través de *Classroom* el material a los estudiantes. Así pues, además del tema, P3 tomaba en consideración la práctica de enseñanza que aplicaría, para saber si utilizaba el teléfono inteligente.

Para P3 otro criterio importante era si la mayoría de los estudiantes tenían teléfono inteligente e Internet. A lo cual P2 añadió que era importante que, al momento de escuchar un video de forma individual en el teléfono inteligente, se consideraba si la mayoría de los estudiantes tenían audífonos para evitar que se interrumpieran entre sí. P1 suma que tomaba en consideración si los estudiantes tenían otros recursos tecnológicos en la escuela o en su casa.

P2 indicó que había que considerar también el material que se utilizaría a través del teléfono inteligente en cuanto a la calidad, el nivel de dificultad y el contenido. Que el material tuviera exactamente lo que el P2 quería que los estudiantes aprendieran. Si no era así, prefería él mismo desarrollarlo.

Mientras para P3 se debía considerar si se inculcaban valores, si había una necesidad espontánea del estudiante de buscar información, si había una necesidad de utilizar prácticas de enseñanza diferentes, si facilitaba el trabajo del maestro y si se podía usar como una extensión de la sala de clases cuando, por ejemplo, no se podían ofrecer clases presenciales. P3 indicó que cuando los estudiantes no podían asistir de forma presencial a clases, debido a los terremotos del segundo semestre del año escolar 2019-2020 y la pandemia por COVID-19, los evaluaba utilizando el teléfono inteligente a través de *Google Forms*. “ahora mismo por lo de la pandemia, yo le enviaba ahí a través de *Google Forms* y ahí si yo los tenía que evaluar.”

De esta forma se observó a la luz de los hallazgos que había ciertos criterios que, según los participantes, influyeron en el grado de complejidad del teléfono inteligente como innovación, ya

que era uno de los aspectos que influía en el grado de uso y comprensión de este como TAC de innovación durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases, según percibido por el maestro (Rogers, 1962\2003, p. 16). Así también, todos los participantes percibieron cierto grado de ventaja relativa en el teléfono inteligente como innovación para las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases (Rogers, 1962\2003, p. 15)

Eficacia que tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación

Todos los participantes consideraron que el teléfono inteligente se utilizaba como TAC en su sala de clases, basado en la definición de TAC según este estudio:

La adecuada aplicación de las TICs en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza (Santos, 2019).

Según P1, los estudiantes a través del teléfono inteligente podían ir más allá de lo que se ofrecía en la clase. Resaltó, que incluso había estudiantes que decidieron su profesión mediante el uso del teléfono inteligente en su sala de clases. Según, P1 el estudiante podía, mediante el uso del teléfono como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, crear sus propias ideas. Describió P1 este proceso como, "Fue una experiencia bien bonita porque no se queda solamente lo que yo le estoy enseñando. Si no que ellos buscan, indagan y se dan cuenta de que lo que el maestro está diciendo es importante." Siendo, según P1, un proceso constructivista de aprendizaje.

Indicó P2 que en su sala de clases los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC ya que se utilizaba de forma adecuada para potenciar el aprendizaje. P2 comentó que se esforzaba por desarrollar prácticas diferentes que produjeran un aprendizaje significativo:

Es que hagan algo diferente. Que vean que pueden usar el teléfono también para aprender. Inclusive después, autodidáctico, cualquier cosa que puedo aprender, que lo puedo conseguir aquí, conseguirlo allá. Puedo buscar información. Puedo ver un video en *YouTube* que explique cómo hacer un ejercicio de matemática. Hay canales en *YouTube* de personas que dan como si fuera dando la clase. Y para que ellos entiendan y vean.

P2 mencionó también que los estudiantes en su sala de clases solo podían utilizar el teléfono para fines educativos, para el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para P3, por su parte se utilizaba el teléfono inteligente como TAC pues los estudiantes aprendían mejor. Para P3 era un buen recurso, una prioridad. “Porque los motiva a hablar del tema. Los motiva a seguir buscando.” Incluso, para aquellos estudiantes que no tenían teléfono inteligente este se utilizaba como TAC pues P3 le prestaba su teléfono personal. Comunicó P3 que: “Todos los grupos, incluso hasta el que no tiene teléfono utiliza la tecnología y puede aprender en el salón porque como yo les presto mi teléfono cuestión que cuando algún día tenga el suyo pues ya sepa usarlo.” P3 utilizaba los recursos del teléfono inteligente de forma diferente según las características preponderantes del grupo para que hubiera una mejor comprensión. Dijo P3 que: “Entonces, hago tal cosa a través de la misma tecnología, para llevarlo a lo que yo quiero que ellos entiendan, pero no necesariamente este grupo va a ver lo que vio el grupo anterior.” Según P3, facilitaba el aprendizaje pues motivaba a los estudiantes: “exacto, están más motivados. Están más motivados y eso hace que creen la pertinencia y que les interese. Los motiva y se les queda un poquito más.” Incluso, P3 indicó que gracias a que el teléfono inteligente les facilitaba el aprendizaje a los estudiantes los procesos de enseñanza-aprendizaje se tornaron en una experiencia positiva. Comentó P3 que: “ha sido buena porque me permitió a mí innovar como maestro para poder llegar a unos estudiantes que se me estaba haciendo difícil el proceso de enseñanza-aprendizaje.”

Así también, todos los participantes percibieron que el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC era una innovación basado en su definición para este estudio: “conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes” (Carbonell Sebarroja, 2005, p. 11).

P1 expresó al respecto que:

cuando te mencioné ahorita que ellos pueden ver hasta en qué ellos pueden trabajar en un futuro. Abren su manera de pensar sobre diferentes cosas. Puede ser un tema aburrido que ellos no le veían ni son ni ton. Por ejemplo, temas que son muy áridos. Yo les mando a buscar siempre algo que me sirva de introducción.

Mientras que el P2 percibía que esto sucedía “porque están más dispuestos a atender. Y eso provoca cambio porque aprenden. Los motiva. Los ayuda en su estado de ánimo, no se sienten

aburridos repitiendo todos los días la misma cosa. Es una innovación, es diferente, algo diferente.” Por su lado P3 añadió que comenzó a utilizarlo como innovación pues:

ya a nivel superior se me estaba haciendo bien difícil llegar a los nenes. Para que esas clases fueran interactivas la dinámica tenía que cambiar. Ya no estamos de pizarra nada más y de libreta. Estos nenes quieren algo más. Quieren descubrir cosas nuevas. Hablar sobre otros temas. Al integrar la tecnología, el celular, me ayudó a tener su atención. A ver qué vamos a dar hoy en la clase.

Como dice la definición de innovación, cuando hay una innovación se tratan de provocar cambios. Según todos los participantes, el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases provocó cambios en diferentes aspectos. Todos los participantes percibieron que el teléfono inteligente provocó cambios como TAC en la conducta, la motivación y la práctica docente. Así también, en la literatura se evidencia que los maestros se veían en la obligación de buscar más y mejores opciones que facilitaran el aprendizaje y aumentara el interés de los estudiantes haciendo uso de este recurso tecnológico (Gutiérrez Castillo et al., 2017, p. 1).

P2 y P3 percibieron que provocó cambios, además, en los hábitos de estudio y la percepción de la tecnología del maestro. Según la literatura que se revisó, cuando se utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases se propiciaba que el estudiante continuara aprendiendo fuera de esta, produciéndose un aprendizaje ubicuo. El maestro podría realizar actividades o aplicaciones para tales fines (InspiraTICs, 2019). Además, el cambio en cuanto a percepción de la tecnología del maestro fue apoyado por Thomas y O'Bannon (2013, p. 11) los cuales realizan un estudio con 92 maestros en donde se mostró que los estudiantes utilizaban el Internet en sus salas de clases para el aprendizaje.

P2, por su parte percibió que también provocó cambios en la responsabilidad de los estudiantes. Y en adición, P3 percibió que provocó cambios en el aprovechamiento académico y la organización de los estudiantes.

En cuanto a los temas, conceptos o prácticas para los cuales el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación no fue eficaz, como era de esperarse, cada maestro identificó temas según las materias específicas que cada uno impartía. Según P1, el uso del teléfono inteligente no fue eficaz para evaluar el aprendizaje ya que se copiaban durante este proceso:

Para el examen, eso fue, yo que estaba tan ilusionada porque yo veía las gráficas y todo y que salía el nombre y cuando saco y me lo comparaba con esto y me salían las preguntas y cuando los porcentos [...] Yo estaba bien ilusionada y cuando vi lo fácil que a ellos se les hizo copiarse pues me desilusioné.

De hecho, P1 indicó que no volvería a utilizar el teléfono inteligente para estos fines por la mala experiencia que vivió durante el proceso. Lo podría utilizar para evaluaciones formativas, pero no para sumativas. Podría hacer ejercicios de práctica, pero nada para puntuación formal.

Para P1 el uso del teléfono inteligente no fue muy eficaz en su clase como TAC de innovación para el tema de genética en cuanto a ejercicios de práctica pues era un tema en el cual a P1 le gustaba que ellos pudieran observarlo en papel. Mencionó P1 que:

Como, por ejemplo, cuando hablamos de un hombre de pelo rizo se junta con otra mujer de pelo rizo, pero ambos son heterocigóticos para el pelo rizo. Yo les enseño lo que es heterocigótico y les enseño lo que son los genes. Ellos tienen que hacerme un cuadrado de Punnett y me tienen que decir la probabilidad de que sus hijos salgan con pelo rizo, con pelo lacio, etc. Eso me es más fácil que ellos lo hagan en un papel. Que no lo hagan con el teléfono. Porque es más manejable para ellos. ¿Cómo se los enseño primero? Se lo enseño con manipulativos, de otra manera, no se lo enseño con el teléfono. tienen que ser tangibles, que ellos lo puedan ver.

Aclara P1 que, si con lo tangible los estudiantes no comprendían, entonces los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC para reforzar el conocimiento y profundizar en el tema. Sin embargo, P1 indicó que el uso del teléfono inteligente fue eficaz para otros aspectos del tema de genética, como por ejemplo cuando hablaba de Mendel.

Para P2, por su parte, donde el teléfono inteligente fue menos efectivo como TAC de innovación fue en las asignaciones en las cuales era necesario buscar información. Según P2, al no estar en sus hogares cuando el estudiante estaba realizando la tarea, no tenía la ayuda necesaria para hacer búsquedas eficaces. Expresó P2 que:

El caso de las definiciones ellos cogen la primera definición que ven y no la escriben completa, eso es una cosa horrible. Yo, pero qué es esto. Ellos se creen que una definición es escribir la mitad de la oración. Y lo que te están diciendo ni siquiera es una oración completa porque no expresa un sentido completo. No te está definiendo nada y muchas veces parece una oración.

Mientras que, según P3, para temas que son más teoría, en vez de utilizar el teléfono inteligente prefería llevar a los estudiantes a un viaje de campo. Que lo pudieran experimentar presencialmente. Respecto a esto P3 dijo que:

Temas que son más teoría. Al ser teoría por eso es que a veces le hago los viajes de campo también porque no es lo mismo enseñarles y a ver un video de *YouTube* lo que es un mangle a yo llevarlos al mangle a que ellos se metan al mangle, que ellos se ensucien en el mangle. Una experiencia que ellos no olvidan. Básicamente ya el celular sería una herramienta para tirar fotos.

Sin embargo, a pesar de algunos temas para los cuales el teléfono inteligente fue menos eficaz como TAC de innovación en la sala de clases, P1 y P3 indicaron que para todos los temas fue eficaz de alguna forma. Por lo cual se les hizo más fácil identificar temas para los cuales fue eficaz que para los temas para los cuales no lo fue. P1 expresó que prácticamente para todos los temas el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación le fue eficaz. Según P1:

Genética, casi todos yo los puedo dar con el teléfono. Son bien raros con los que no se pueden usar el teléfono. Siempre porque en biotecnología, termino usando el teléfono. Genética, cuando hablo de Mendel, cuando empiezo hablando de Mendel ellos me pueden buscar información también de Mendel, así que siempre en todos los temas siempre se puede usar de alguna u otra manera el teléfono. En unos más que en otros. Pero siempre se puede usar. Así sea para repaso.

Para un tema que siempre lo utilizaba era para los instrumentos de laboratorio. A pesar de que el P3 indicó que el teléfono inteligente como TAC tenía el potencial de ser eficaz para todos los temas de alguna forma, especifica algunos de los temas que pudo probar en su sala de clases. Estos temas son: el maltrato de animales, animales, la calidad del agua, Ciencias Ambientales en Puerto Rico, el huerto, bioluminiscencia, las plantas, formación de la Tierra, ética, calentamiento global, las rocas y los mangles. Comentó P3 que:

Para todos, depende lo que sea yo lo uso, eso depende del tema. Si el tema es de animales obligado tiene que ver con conservación del ambiente, es lo que yo uso porque las imágenes visuales son más alegres. Ellos lo pueden ver mejor. Si saco la copia, no voy a poder sacar la copia a colores, ellos en su celular lo ven a color y se lo disfrutaban más.

P2 por su parte, expresó que para los temas que el teléfono inteligente como TAC de innovación fue más eficaz, son las rocas y el método científico. Para esos temas P2 les ofrecía una serie de videos que dijo eran muy buenos. Según P2, los videos tenían la ventaja de que lo podían ver cuantas veces el estudiante creyera necesario.

Según todos los participantes, había ciertos factores que permitían que el uso del teléfono inteligente fuera eficaz como TAC de innovación en la sala de clases. Hubo varias coincidencias en cuanto a estos criterios entre los participantes.

Todos los participantes coincidieron en establecer reglas cuando se iba a utilizar el teléfono inteligente o cualquier otra tecnología en la sala de clases. Según P1,

entiendo que es bien importante establecer unas normas, unas reglas para que se pueda llevar bien la tecnología. [...] Le explico que el celular es una herramienta muy útil que lo usamos en el salón pero que es importante tener unos controles para que sea efectivo porque si no perdemos el tiempo y no logramos la meta. Y la idea de utilizar el celular en el salón no es perder el tiempo, es lograr los objetivos y que los objetivos siempre van a estar escritos en la pizarra y que yo les voy a dar las instrucciones claras y que si yo los veo en otra cosa que no es eso pues no pueden usar el celular porque es una herramienta.

Para todos los participantes el estudiante debía seguir las instrucciones mientras se estaba utilizando el teléfono inteligente como TAC. P1 señaló que se debía sacar el teléfono inteligente del bulto solo cuando el maestro lo indicara:

Yo les digo a ellos que no pueden sacar el teléfono en mi clase al menos que se vaya a utilizar y que yo les voy a decir cuándo es ese momento, cuándo se va a utilizar. Cuando se va a utilizar yo tengo una pizarra que cuando ellos entran están los materiales que ellos van a utilizar ese día. Cuando ellos van a entrar van a ver, pega..., van a ver, si ese día no van a usar la libreta y van a usar el celular.

Para P2 mientras estaba utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación el estudiante debía entrar solo a los lugares que el P2 le indicara. Comentó P2 que: "es para hacer lo que dije y después lo guardamos." A lo que el P1 añadió que el teléfono inteligente solo podía utilizarse para los fines que indicara el maestro.

No lo logro porque están en otra cosa. Entonces pierdo el control del grupo y su atención. Así que esos controles tienen que estar para que sea efectivo tiene que estar. Si no la tecnología entonces no es efectiva. Dependiendo el estudiante, hay estudiantes que no les importa, no tienen interés y entonces lo único que le interesa es utilizarlo para las redes sociales. Y me cuesta trabajo hacerles ver la importancia que tiene. Que no es solamente para algo social, para un aspecto social.

P2 también indicó que para poder observar videos debían tener audífonos la mayoría de los estudiantes para no interrumpir el audio de sus compañeros. Dijo P2 que:

Todos los videos sonando a la misma vez. Un revolú, todos los videos sonando y se oye como un alboroto. Una garata. Entonces los que tiene *headphone* se ponen *headphone* y entonces los poquitos que no como quiera lo oyen, pero entonces no están compitiendo con el ruido de tantos otros teléfonos.

Y para P3, el estudiante debía seguir las instrucciones que impartía el maestro. De no ser así no podría utilizar el teléfono inteligente para la práctica de enseñanza. En ese caso, el maestro le proveería del material para que hiciera la actividad en su libreta.

Según P1 y P3, si el estudiante no seguía las reglas establecidas se debían aplicar ciertas consecuencias. Respecto a esto P1 dijo:

El que no esté en eso yo voy a estar velando. El que no está en eso sabe que pierde el teléfono. Y pierde el teléfono, pero se lo doy cuando vaya a salir al patio. Y me ha funcionado, me paso por detrás de ellos obviamente, por detrás de ellos y así puedo mejorar lo que está pasando. [...] Es muy importante que las reglas sean claras, el maestro dé las reglas claras y que vele por cumplir las reglas. Que, por ejemplo, si yo les digo a ellos. Están viendo un video, no los quiero ver texteando ni cogiendo el celular para nada porque usted está viendo un video. Pues yo tengo que velar que eso se cumpla así. No puedo hacerme de la vista larga. Tengo que dar las reglas que sean claras, detalladas, que el estudiante lo entienda. Yo velar porque eso se cumpla. Si no, no puedo dejar que ellos hagan lo que quieran porque si no se me cae el quiosco. Es importante que yo establezca las normas. Que yo vea que ellos entienden las normas y si yo lo hago de esa forma la cosa corre. No tengo que estar encima de ellos. Una vez que ellos vean que yo voy a hacer valer lo que yo digo la cosa corre. Los primeros días ellos van a ver hasta dónde pueden llegar. Y después ellos conocen.

P3, por su parte estableció que cuando un estudiante escribía cosas indeseadas en el chat debía borrarlos de inmediato y de no poder borrarlos, se debía pedir disculpas. Comentó P3 que:

En el caso de *WhatsApp*, que a veces no se puede borrar, tienes que pedir una disculpa y reconocer que no puedes volver a mandar ese tipo de mensajes porque no es apropiado. Y de todas maneras me comunico con sus padres si no lo pueden borrar por equis o ye razón. No me ha pasado mucho.

Si el estudiante continuaba con el mal uso del teléfono inteligente entonces no podría participar de la actividad. Añadió P3 que:

Lo hiciste la primera vez, te llamé la atención. En la segunda vez lo intentaste hacer, te saco del chat y no es que no vas a tener acceso a mí, pero vas a tener que enviarlo privado. No vas a poder compartir las experiencias.

P3, aclaró que para poder aplicar estas consecuencias había que mantener supervisión constante mientras se usaba el teléfono inteligente. Según la literatura que se revisó, el maestro, a través del modelaje y las buenas prácticas de enseñanza, podía tornar los teléfonos inteligentes en recursos de aprendizaje, enseñando al estudiante cómo utilizar los mismos de forma responsable (Ferrier, 2010; *The Local*, 2016).

P2 añadió que el teléfono inteligente servía para presentar a los estudiantes el material de una forma diferente. Mientras P3 amplió que otros factores que debía trabajar el maestro para que fuera eficaz era orientar sobre su uso ético y formar subgrupos de trabajo pequeños. Esta estrategia de subgrupos pequeños permitía, entre otras cosas el que los estudiantes que no tenían teléfono inteligente pudieran utilizar el teléfono inteligente de otros estudiantes, superando

así la preocupación presentada por Gerson (2015, párr. 11). Así también, el maestro se mostraba como ciudadano, según los estándares de la ISTE (2019d), como miembro del mundo digital, sirviendo de inspiración a sus estudiantes para contribuir de forma positiva y responsable a este, haciendo uso del teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 4). P3 indicó que es importante que además del uso educativo, se le pudiera permitir trabajar en sus teléfonos libremente cuando hubieran completado su trabajo, como refuerzo positivo.

A pesar de la eficacia de los teléfonos inteligentes como TAC de innovación en la sala de clases, basado en los hallazgos, el grado de visibilidad según las características de la TAC aceleraban el proceso de adopción de la innovación de la teoría de innovaciones de Rogers (1962\2003, p. 16). Según los hallazgos no había evidencia de que se hubieran divulgado los resultados del uso del teléfono inteligente en las salas de clase de los participantes con los demás maestros, por lo que no conocían del uso del teléfono inteligente en su sala de clases y no estaban al tanto de los resultados positivos que, según los tres participantes producía en los estudiantes. Siendo la visibilidad el grado en que los resultados del uso del teléfono inteligente como innovación en las prácticas de enseñanza en la sala de clases eran visibles para otros maestros.

Experiencias en torno a la eficacia

De forma general todos los participantes describieron sus experiencias cuando utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza de forma positiva. Según percibió P1, de forma general, su experiencia al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación dentro de la sala de clases para sus prácticas de enseñanza fue muy buena. Expresó que le gustaba pues sentía que estaba llegando a los estudiantes. Por otro lado, expresó que siempre daba un poquito de ansiedad pues el utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación solía ser bastante trabajoso. P1 indicó que:

Digo, yo nunca me siento en el escritorio. Pero si tuviera que ir al baño, tomar agua o atender a la puerta, no puedo. No puedo hacer otra cosa que no sea estar entre medio de ellos. Yo no puedo hacer absolutamente nada, nada adicional. No me pidan repartir cartas. No me pidan firmar nada. Yo tengo que estar encima de ellos porque me siento así. Que

pueden aprovechar cualquier minuto, cualquier segundo para hacer lo que no deben de hacer.

Aun así, la describió como una experiencia positiva:

Porque veo que ellos lo encuentran pertinente y las cosas que para ellos no lo era pertinente, cuando usan el celular dicen, contra, no lo había visto de esa manera y me gusta que a ellos le guste y que asimilen mejor.

Mientras que para P3:

ha sido una herramienta de gran utilidad en la sala de clases, lo que provee el espacio para que el estudiante se mantenga motivado y aprendiendo en constante aprendizaje porque vuelvo y te digo no tengo que cargar el libro, no tengo que cargar la libreta. Una vez yo tengo una duda de algo abro el celular, lo busco y ahí está.

Indicó P3 que el uso del teléfono como TAC le permitió innovar como maestro para poder llegar a los estudiantes. Comentó P3 que:

Al tener la emoción de ellos de conocer cuál es el tema de llegar a la clase, que por fin voy a poder tocar el celular que el maestro aquel no me deja, como ellos para ellos es una cosa una adicción, entonces se sienten cómodos.

Sin embargo, hubo una que otra situación negativa. Por ejemplo, en el chat, donde hubo estudiantes expresándose de forma inadecuada. Según P3:

Esto no es un chat para eso, es un chat educativo. Aquí se escribe solamente académico. El que el estudiante no usó el foro para expresarse, para dejar saber lo que él sentía pues hay que aclarar porque a veces pasamos por situaciones y queremos alguna ayuda, pero no podemos burlarnos de nadie y ahí me toca a mí trabajar esa situación. Cada cual tiene su situación. No necesariamente el muchacho quiso hacerlo adrede, pero es en la manera en que yo trabajo esas cosas y por eso me ha tocado sacar del grupo.

Indicó que esas situaciones negativas fueron bien pocas. Las experiencias positivas fueron muchas más. “Son cosas gratificantes, pues como maestro tú sabes que están aprendiendo, pero a su vez se están divirtiendo. Es algo bueno.”

Experiencias negativas

Sin embargo, a pesar de la experiencia general positiva de los participantes, señalaron tanto experiencias negativas como positivas. Algunos participantes coincidieron con algunas de estas experiencias negativas al usar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases.

Situaciones similares. Para todos los participantes una de las experiencias negativas que más recordaron fue cuando los estudiantes lo utilizaban para acoso escolar y otras actividades inadecuadas. Por ejemplo, para tirar fotos y videos no deseados a estudiantes y a maestros

para luego publicarlos y acosarlos por Internet. Les sacaban fotos a sus compañeros para hacer memes y burlarse de ellos. Entre estos P2 señaló la modalidad de ciberacoso. Hay estudiantes que utilizaron el teléfono inteligente para hacerle ciberacoso escolar a compañeros. Por ejemplo, a un estudiante lo acosaban por el chat del grupo: "Y que lo 'bulean'. Le hacen comentarios y que ha tenido problemas con el chat." P3 indicó que esto también ocurrió con maestros. Aunque el P3 indicó que no ocurría en su salón, sí supo de maestros a quienes les pasó. Incluso, durante observación no participativa P3 los tuvo que orientar sobre las consecuencias que tenía el grabar a algún maestro sin su consentimiento pues sucedió durante ese día.

Ellos no saben lo que puede conllevar el error. Pero sí, tengo que orientarlos y tengo que dejarles saber que ustedes están retratando las personas, no los puedes grabar sin su consentimiento porque legalmente conlleva unas penalidades y trato de concienciarlos. Esto es una herramienta que tú la puedes usar para bien, pero sabes que si la usas para mal vas a tener tus consecuencias.

P3 añadió que también hay estudiantes que se expresaron de forma inadecuada hacia otros compañeros en el chat de la clase.

Todos los participantes también estaban de acuerdo en que el teléfono inteligente en ocasiones era un distractor. Según P1 esto sucedía cuando debido a su uso se interrumpía el proceso de enseñanza-aprendizaje durante la clase. Cuando algunos estudiantes utilizaban el teléfono inteligente para actividades ajenas al proceso de enseñanza-aprendizaje, podía causar que se interrumpiera la clase. Por ejemplo, cuando recibían o hacían llamadas durante el horario de la clase. Mencionó P1 que: "Para hacer llamadas cuando no tienen que hacer llamadas. Para interrumpir en la sala de clases y uno tiene que estar como un guardia." Al estar pendientes del teléfono inteligente en vez de estar pendiente de la clase, podían distraerse. Dijo P1 que: "Para ellos es bien difícil dejarlo en el bulto. Así que literalmente mientras estoy dando clase tengo que estar bien pendiente porque pasan esas cosas." Así también P3 se expresó al respecto, indicando que hay estudiantes que interrumpían la clase al utilizar el teléfono inteligente para fines no educativos. En estos casos, P3 le quitaba el teléfono inteligente hasta que terminara la clase. Respecto a esto P3 mencionó que:

En el caso de que yo esté dando clase y estoy acá al frente y ellos estén, puede ser que vea el celular un momentito y guardarlo, pero si yo constantemente tengo que interrumpir mi clase más de dos veces o tres para decirte que guardes el celular, sabes que, tráeme el

celular y me lo pones aquí. Cuando termina la clase yo te lo doy. Porque yo no voy a estar toda la clase interrumpiendo para llamarte la atención. Porque estás perdiendo de la clase y yo lo que quiero es que me atiendan.

Para P2 esto ocurría cuando los estudiantes escuchaban música a través de su teléfono

inteligente pues según él, no podían aprender adecuadamente. P2 comentó que:

Honestamente, es como busco y contesto, pero como que eso no se graba aquí, como que paso por un ojo y salió por el otro ojo y llegó a la mano y escribí. Pero después que estuve escribiendo y contestando preguntas del libro mientras oyes un reggaetón, dime las contestaste, OK apaga los *headphones*, aquí está contestado el trabajo, OK, ¿de qué era la lectura? Cuéntame... no ellos hicieron como algo mecánico.

P1 y P2 percibían que el uso del teléfono inteligente implicaba mayor trabajo para el maestro.

Para P1, incluso, P1 desistió de utilizar el teléfono inteligente como TAC para ciertas prácticas de enseñanza por el esfuerzo adicional que esto le podía conllevar dentro de su ajetreada agenda.

Por ejemplo, durante un periodo de tiempo P1 enviaba todo lo que realizaba en clase por *Classroom*. También les enviaba recordatorios de asignaciones y repasos para exámenes. Sin embargo, indicó P1 que dejó de hacerlo pues hubo estudiantes y padres que comenzaron a quejarse si no enviaba el material en un tiempo que ellos consideraran pertinente. P1 comunicó que:

Y mira, a niveles de que me enviaron mensajes mamás y todo. Y yo dije: ah, pues sabes que, no voy a usar *Classroom*. El que no apuntó la asignación se quedó sin nada. Querían que les enviara el trabajo que se hizo en clase, la asignación y todo, pero era para recostarse. Y a exigirme que yo lo hiciera a la hora que ellos entendían que debía. Pues dejé de usar *Classroom* con 9°. Lo dejé de utilizar tanto, en la medida que lo estaba usando. Ya no era una extensión de la clase, ahora es si yo entiendo pues lo pongo.

Mientras para P2 el aumento de trabajo lo implicaba el lograr que los estudiantes dejaran de utilizar el teléfono inteligente luego de la práctica de enseñanza en la cual se utilizó. Para P1 mientras menor fuera la edad del estudiante, más dificultoso se hacía utilizarlo como TAC de innovación. También según P1, implicaba mayor trabajo pues el maestro debía estar supervisando a todos los estudiantes de forma constante cuando se utilizaba el teléfono como TAC.

P1 y P2 percibían como negativo que no todos los estudiantes tuvieran las mismas habilidades a la hora de utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. Por ejemplo, mencionó P1 que había estudiantes despistados que no le daban el *Email* hasta ya terminando

el semestre pues decían no haberse enterado. P2 mencionó que la mayoría de los estudiantes no hacían búsquedas eficaces de información. P2 indicó que: “Casi siempre la buscan en *Google*. Y ponían la primera idiotez que salía.” Cuando P2 le enviaba búsquedas de información a los estudiantes utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación, los estudiantes tenían dificultades en el proceso pues no sabían hacerlo eficientemente. Por ejemplo, en el caso de las definiciones, seleccionaban la primera definición que encontraran, sin analizar si era correcta. P2 expresó que:

Ellos copian la mitad o copian la primera definición que ven que no es una buena definición. Lo que diga *Google*. Lo pongo en *Google* y la definición que te tira *Google*. Pero es que no siempre, y unas definiciones bien malas, malas malísimas. Ellos no saben.

P1 y P3 señalaron el miedo del maestro como parte de sus experiencias negativas al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. P1 habló sobre el miedo del maestro a tener problemas, mientras P3 mencionó el miedo inicial. Comentó P3 que antes de comenzar a utilizar el teléfono inteligente como TAC tenía miedo a que sucediera algo negativo en el salón pues ya había visto situaciones que ocurrían con otros maestros. P3 dijo al respecto que:

Y ahí es que yo empiezo a ver de qué manera uso la tecnología sin que fuera a perder el control. El que ellos fueran a hacer mal uso dentro del salón. Entonces hay conflictos conmigo mismo pues tenía miedo por todas las cosas que se dan de que a los maestros los graban y todo eso, pero entonces eso puede ser en cualquier momento. Dicen, guarden el celular, pero el muchacho es tan hábil que saca el celular y en un dos tres.

Situaciones diferentes. Según P1 también sintió ansiedad. Añadió P1 que:

Siempre da un poquito de ansiedad. Los días que ellos utilizan los celulares para mí es muy trabajoso. Digo, yo nunca me siento en el escritorio. Pero si tuviera que ir al baño, tomar agua o atender a la puerta, no puedo. No puedo hacer otra cosa que no sea estar entre medio de ellos. Yo no puedo hacer absolutamente nada, nada adicional. No me pidan repartir cartas. No me pidan firmar nada. Yo tengo que estar encima de ellos porque me siento así. Que pueden aprovechar cualquier minuto, cualquier segundo para hacer lo que no deben de hacer.

Otras experiencias negativas que expresó P1 fueron que utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación podía tomar mucho tiempo; la falta de interés de algunos estudiantes de utilizar el teléfono inteligente como TAC; que si no se establecían reglas claras y se llevaban a cabo, podía perjudicar al estudiante, en vez de beneficiarlo; que podía hacer a algunos estudiantes más irresponsables con lo relacionado al proceso de enseñanza-aprendizaje; que la falta de controles y la mala conducta de algunos estudiantes dificultaba el proceso del uso del

teléfono inteligente como TAC de innovación; que los estudiantes podían utilizar el teléfono inteligente para copiarse; que el nivel de efectividad del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación disminuía cuando los grupos tenían mucha cantidad de estudiantes; y que no se podía utilizar para todos los aspectos de todos los temas.

La literatura que se revisó presentaba que maestros identificaron las distracciones y el copiarse durante las evaluaciones como los mayores problemas del uso del teléfono inteligente dentro de la sala de clases. (Thomas & O'Bannon, 2013, pp. 12-13) Además, se evidenció que los adolescentes que utilizaban el teléfono inteligente de forma excesiva podían tener alteraciones de sueño (Li & Lu, 2017, p. 75). Esto era producido ya que la intensidad de la luz que emitían era intensa y llegaba directamente a los ojos, lo cual a su vez producía alteraciones en los niveles de melatonina, que es una hormona relacionada con el sueño. Por lo cual, se afectaba su desempeño escolar, ya que al siguiente día estaban menos concentrados, con problemas de memoria, falta de atención e irritabilidad (Robles, 2019). También existía el problema de que los estudiantes no jugaban, ni socializan en el recreo, pues estaban todo el tiempo utilizando los teléfonos inteligentes, lo cual, según el ministro de educación francés, Jean Michel Blanquer podía tornarse en un problema educativo (Según citado en Samuel, 2017). El *phubbing*, o la acción de prestar atención al teléfono inteligente, en lugar de atender a las personas que les rodean, iba aumentando su frecuencia entre los estudiantes (InspiraTICs, 2019). Además, había el riesgo de que se creara un ambiente de aprendizaje que excluyera a algunos de participación (Gerson, 2015, párr. 11).

En la literatura que se revisó Thomas y O'Bannon (2013) realizaron un estudio a través del cual examinaron las percepciones de 92 maestros con respecto a su apoyo al uso de teléfonos inteligentes en la sala de clases. Como resultado de este estudio realizado en los Estados Unidos, los investigadores indicaron que aunque la mayoría de los maestros no estaban seguros de permitir el teléfono inteligente en la sala de clases, aceptaron que su uso tenía ventajas durante el proceso de aprendizaje.

Experiencias positivas

Así, también, a pesar de las experiencias descritas como negativas, fueron más las experiencias positivas descritas por los participantes.

Situaciones similares. Todos los participantes identificaron alguna característica del teléfono inteligente que contribuyó a que tuvieran experiencias positivas en la sala de clases. P1 en forma general, describió la experiencia de utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases de forma positiva:

Muy buena, muy eficaz. A mí me ha ayudado mucho. Porque todos lo tienen. Como lo adquieren de una manera fácil. Todos los estudiantes lo tienen. Me da la oportunidad a mí de que cada uno tenga hasta su propio aprendizaje cuando yo utilizo el video.

P2 de forma general la describe como:

positiva, porque me ayuda a llegar a ellos de una manera diferente y poder aplicar conceptos, [...] les digo a ellos que me busquen. Búscame algún problema relacionado a y relaciónamelo con el concepto. Y sin decirle el concepto y ellos van desarrollando la idea de lo que es el concepto. Y así y después que cada cual hace lo suyo y entonces en la discusión de los diferentes trabajos de lo que está sucediendo en el momento y luego vamos a ver lo que es el concepto. Y ellos mismos van creando su propia descripción. Así que para mí el celular es bien importante. Lo utilizo mucho.

Para P3 su experiencia utilizando el teléfono inteligente como TAC fue una positiva. P3 indicó que:

al tener la emoción de ellos de conocer cuál es el tema de llegar a la clase, que por fin voy a poder tocar el celular que el maestro aquel no me deja, como ellos para ellos es una cosa una adicción, entonces se sienten cómodos. Dicen, [...] que bueno vamos.

Todos los participantes coincidieron en que el teléfono inteligente de alguna manera facilitaba el trabajo del maestro; aumentaba la responsabilidad de los estudiantes; mejoraba la motivación, se podía ofrecer con todos los temas; mejoraba la comunicación entre los estudiantes y entre estos con el maestro; y mejoraba el aprendizaje.

Para todos los participantes el teléfono inteligente facilitaba su trabajo de alguna manera. P1 expresó que:

sí, eso es una herramienta [...] yo lo uso mucho. Ahora mismo cada vez que doy presentaciones ellos no imprimen nada de eso. Yo les digo, ustedes me lo envían por *Email*. Y ese *Email* lo presento, lo abro en mi computadora y lo presento al frente. Ahí no hay virus que valga porque me lo están enviando. Me lo están enviando en mi computadora. Yo lo tengo, lo puedo revisar en cualquier momento. Tremenda ayuda.

Y que mejoraba la práctica docente. P2 añadió que a través de este se podía aplicar diversidad de prácticas de enseñanza y mejorar la práctica docente. Indicó P2 que antes de que sus estudiantes utilizaran el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación, utilizaba mayormente la pizarra o proyectaba en la pared. Sin embargo, luego de utilizar el recurso del teléfono inteligente pudo aplicar nuevas prácticas de enseñanza que le hicieron sentir que realizaba un trabajo docente más profesional. Indicó, por ejemplo, que antes tenía que imprimir imágenes utilizando los estarcidos, cuya calidad de imagen dejaba mucho que desear. Hoy en día, con el teléfono inteligente, la calidad es mucho mayor. P2 comentó al respecto: “que casi todo era en la pizarra, que había algo que tuviera ser con Internet era proyectado en la pared. Y vuelvo con la palabra el acceso.” P3 por su parte, indicó que el teléfono inteligente le permitía al maestro innovar dentro de su clase. Mencionó P3 que: “me permitió a mí innovar como maestro para poder llegar a unos estudiantes que se me estaba haciendo difícil el proceso de enseñanza-aprendizaje.” Además, mejoró su percepción sobre la tecnología, le ahorra tiempo y le servía como plan b en la clase cuando otras prácticas de enseñanza no funcionan.

También, todos los participantes estaban de acuerdo en que se podían ofrecer todos los temas de las materias que impartían de alguna forma utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación. P2 resaltó que era particularmente bueno para algunos temas. Los temas de las rocas y del método científico eran particularmente buenos para el uso del teléfono inteligente, según P2. Dijo P2 que:

Dando pausa, dando un poquito para atrás, volviendo para que vean cómo va subiendo el magma y que se metió en una parte de la montaña y se quedó ahí y se enfrió. Me gustó también uno del método científico que usé con cuarto año y con 9º, con el que presento un experimento y es como hacer una caricatura, un dibujo animado.

Para P3 además era particularmente eficiente para temas y conceptos para los cuales los estudiantes tenían que visualizar, que de otra forma se les haría muy difícil. P3 comunicó que: “Les apela a los sentimientos y entonces eso me sirve para que la clase sea un poco más dinámica.”

Para todos los participantes el teléfono inteligente como TAC de innovación también mejoraba la comunicación tanto entre los estudiantes, como entre los estudiantes y los maestros. P1 señaló que:

sí, yo lo uso desde el primer día de clase yo les doy mi *Email* y esa es nuestra primera herramienta de comunicación. Yo no le doy mi teléfono, pero les doy el *Email* y ahí ellos me envían de todo. Hasta cosas interesantes que ven.

P3 comentó que cuando sus estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC se comunicaban más sobre los temas de la clase. Mencionó P3 que:

Tú pudiste ver que se vuelven un poco de algarabía, pero con respeto. Todo el mundo hablando, todo el mundo nos ayudamos a buscarlo y nos vamos. Yo trato de que todos empecemos o por lo menos todo el mundo esté trabajando. Sigo con ellos para que todo el mundo esté trabajando a la misma vez. Si no se da por equis o ye razón pues trato de ver, pero sí el maestro cuando se utiliza la tecnología la mente cambia. No es lo mismo.

Añadió P3 que sus estudiantes producían material educativo, como videos, utilizando el teléfono inteligente y lo pasaban a sus compañeros y a P3 para que pudieran beneficiarse del mismo.

Así también, P2 indicó que podía enviarles los recursos de aprendizaje a través del teléfono inteligente. Incluso lo podían ver en sus hogares. Esto era apoyado por la literatura, que señaló que, según un estudio realizado a 92 maestros en Estados Unidos, el teléfono inteligente como TAC tenía el potencial de aumentar la comunicación estudiantil. (Thomas & O'Bannon, 2013, p. 12)

Además, para todos los participantes el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación aumentaba la motivación. Según P1 la motivación se mantenía cuando el teléfono no se utilizaba constantemente. Describió P2, que “los estudiantes se ven más motivados hacia la clase ese día. Motivados y más entusiasmados.” P3, por su parte, expresó que:

para mí ha sido una herramienta de gran utilidad en la sala de clases, lo que provee el espacio para que el estudiante se mantenga motivado y aprendiendo en constante aprendizaje porque vuelvo y te digo no tengo que cargar el libro, no tengo que cargar la libreta. Una vez yo tengo una duda de algo abro el celular, lo busco y ahí está.

Otra experiencia positiva en la que coincidieron todos los participantes al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación fue que aumentaba la responsabilidad. Por ejemplo, para P1 el teléfono inteligente era de gran ayuda cuando le recordaba al estudiante algún trabajo. Incluso, mencionó P2 que cuando les asignaba a los estudiantes tareas utilizando el teléfono

inteligente, lo realizaban más que cuando lo enviaba en la libreta. P3 explicó que una vez que ellos sabían utilizar el teléfono inteligente correctamente preferían que les enviaran los trabajos para realizarlos utilizando el teléfono inteligente porque los realizaban más rápido.

Todos los participantes coincidieron también en que el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases mejoraba el aprendizaje. Según P1, con el teléfono inteligente podía llevar a sus estudiantes a niveles superiores de aprendizaje. Por ejemplo, los llevó a analizar situaciones del mundo real, de su experiencia. Los llevó al pensamiento crítico. Según P1: “A mí me encantó el año pasado porque ellos llegaron a análisis.” Incluso los estudiantes podían adquirir nuevo aprendizaje. Añadió P1 al respecto que: “Fue una experiencia bien bonita porque no se queda solamente lo que yo le estoy enseñando. Si no que ellos buscan, indagan y se dan cuenta de que lo que el maestro está diciendo es importante.” Por lo tanto, la experiencia se enriquecía por sí sola a través de la búsqueda de información utilizando el teléfono inteligente. El maestro les iba enseñando a realizar búsquedas de forma eficaz. Para P2 la enseñanza era más efectiva cuando los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación. Esto se reforzaba pues, según P2, el teléfono inteligente contenía muy buenos recursos. Entre estos se encontraban las simulaciones, algunos videos y series de Netflix. Los estudiantes del P2 podían ver los recursos en el teléfono inteligente cuantas veces creyeran necesario. En el caso de los videos, por ejemplo, podían pararlos, retrocederlos y adelantarlos. Además, el teléfono inteligente tenía la ventaja de que los estudiantes podían agrandar las imágenes para ver detalles. Para P3, mejoraba el aprovechamiento académico. Expresó P2 que: “Ellos están buscándolo, lo leen, lo analizan, lo discutimos. A ellos se les queda y a veces estamos con otros temas y ellos salen con cada historia del video que vimos. Es más pertinente para ellos.” Según P3, facilita el aprendizaje. Así también el teléfono inteligente como TAC podía llevar a los estudiantes a niveles superiores de aprendizaje. P3 indicó que los estudiantes podían realizar análisis de los diferentes temas que se ofrecían en la clase haciendo uso del teléfono inteligente como TAC de innovación. De hecho, resaltó que era para lo que más utilizaba el teléfono inteligente. P3 dijo que: “yo en realidad donde más uso el teléfono, y por eso es que lo uso

mucho, es para analizar situaciones.” P1 añadió que el teléfono es más eficaz como TAC para los estudiantes que los libros de texto. P1 expresó al respecto que:

Encuentro que el teléfono inteligente es más atractivo para los estudiantes, capto más su atención. A ellos les gusta más. Ya nada más que ellos ven un libro y a ellos le da alergia. Y yo le digo usar el celular, aunque sea hacer un examen, al usar el celular ellos eso le liberan el estrés y me trabajan mejor.

Además, según P1, ayuda al estudiante de diferentes niveles cognitivos. El teléfono inteligente sirve de ayuda como TAC de innovación tanto a los estudiantes de la corriente regular como a los de educación especial. P1 indicó que: “Quería que si hoy le di esto sácale foto a la pizarra, en confianza y lo pones en *Classroom* y así si un niño de educación especial no terminó de copiar lo tiene, y mamá podía identificar por donde iba.” Además, las redes inalámbricas y comunicaciones móviles, junto con el teléfono inteligente, como dispositivo informático personal, presentaba nuevos medios para que los estudiantes accedieran a la información en la sala de clases, se comunicaran con otros estudiantes y maestros, y asimilaran nuevos conceptos pedagógicos (Wentzel et al., 2005).

Tanto para P1 como para P2 el teléfono inteligente tenía el beneficio de ser de fácil acceso. P1 indicó que la gran mayoría de los estudiantes siempre tenían su teléfono inteligente junto a ellos, lo cual facilitaba su uso como TAC de innovación. P1 comunicó que: “Los celulares es como para ellos su reloj así que ellos siempre lo tienen junto con ellos.” P2 expresó que por tal razón se la hacía fácil que sus estudiantes accedieran a este durante la clase para utilizarlo como TAC de innovación. Mencionó al respecto P2 que: “Es que ellos tienen una fijación con el teléfono y de tener el teléfono en la mano, y a veces si no tengo recursos para presentarle el material de otra forma, ahí me asiste.”

P1 y P2 coincidieron también en que el teléfono inteligente ayudaba a mejorar el comportamiento de los estudiantes cuando no se utilizaba muy seguido. P1 expresó que:

No tengo que repetir tanto las reglas porque ellos las conocen. Y veo que se enfocan en lo que tienen que hacer. Lo hacen rapidito porque les gusta. Es algo que ellos dominan. Están constantemente en su diario porque lo usan para todo. Así que ponen más entusiasmo. Ahí calladitos todos trabajamos.

P2 añadió que esto ocurre porque: “están más concentrados en la tarea y no se ponen a hacer otras cosas y molestar y a pararse. Se ponen a trabajar, porque les gusta.”

P1 y P3 coincidieron en que el teléfono inteligente aumentaba el interés de los estudiantes. P1 lo lograba a través del modelaje entre pares. P2 percibía que cuando los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC se mostraban más atentos. Según P3 esto fue un beneficio para cuando comenzó a trabajar con nivel superior, pues los estudiantes preferían que las clases fueran interactivas.

Además, según P1 y P3 no solo a los estudiantes les gustaba utilizar el teléfono inteligente como TAC, sino que a ellos como maestros también. P1 expresó que se sentía muy bien, que le gustaba, cuando utilizaba el teléfono inteligente en la sala de clases pues sentía que estaba llegando a los estudiantes. P2, por su parte, percibía que cuando los estudiantes utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación disfrutaban más el proceso de enseñanza-aprendizaje. P2 dijo que:

No es lo mismo cuando yo les pongo a ellos el libro al frente que él tiene que leerlo. No sé por qué, al nivel emocional se lo disfrutaban más el celular. Cuando yo tengo este caso en papel y le saco una copia a que cuando yo le digo que la misma copia la puedo tener en el celular y ellos se lo disfrutaban más bajándolo, buscándolo y ese proceso de indagar a ellos les gusta.

Tanto P1 como P3 coincidieron en que el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación hacía que el aprendizaje fuera uno más pertinente. P1 indicó que:

Es positivo. Porque lo veo que ellos lo encuentran pertinente y las cosas que para ellos no lo era pertinente, cuando usan el celular dicen contra no lo había visto de esa manera y me gusta que a ellos le guste y que asimilen mejor.

A través de nuevos recursos educativos P1 insertaba a sus estudiantes en nuevas experiencias que de otra forma al estudiante se le hubiera hecho difícil experimentar. Incluso, indicó P1 que hubo estudiantes que pudieron descubrir hasta la profesión que deseaban ejercer en un futuro. Según P1: “Que vinieran emocionados diciéndome y enseñándome cosas de lo que les gustaría seguir estudiando.” Además, podían visitar lugares utilizando el teléfono inteligente. En ocasiones eran lugares a donde se les hubiera hecho difícil acceder presencialmente. Además, se presentó a través de la literatura que se revisó que el uso de los teléfonos inteligentes permitía la innovación y ayudaban a los estudiantes, maestros y padres a obtener acceso a contenido digital y evaluaciones personalizadas vitales para un mundo postindustrial (West, 2013, p. 2).

Así pues, según P1 y P3, el teléfono inteligente no solo era una extensión de la realidad de los estudiantes, sino que también se convertía en una extensión de la sala de clases. Según P1, podían utilizar el teléfono inteligente para continuar el trabajo de la clase en su casa:

Sí había que hacer algún ejercicio del libro y no terminaron yo les puedo dar oportunidad para terminarlo en la casa. Y le digo, pues sácale una foto y ponla en el *WhatsApp*, en el *WhatsApp* del grupo. Porque yo no estoy en el *WhatsApp* del grupo, pero entre ellos se comunican y se ayudan.

Se convertía el aprendizaje en uno ubicuo, pues según P3, tenían ese recurso tecnológico todo el tiempo y en todo lugar. Comentó P3 que:

En lugar de estar haciendo algo ocioso, algo que no sea productivo me puse a ver el video que no pude terminar en la clase. Y lo tiene con él. No tuvo que llevarse el libro. No le pesa porque ya el celular lo tiene con él.

P2 y P3 describieron como una experiencia positiva el que el teléfono inteligente sirviera para que el estudiante pudiera reponer trabajos de alguna clase a la cual se hubiera ausentado o algún material al cual no hubiera podido acceder durante la clase. P2 indicó que cuando un estudiante se ausentaba, por ejemplo, durante el repaso, se lo enviaba con otro estudiante. Mientras que el P3 señaló que cuando algún estudiante se ausentaba, otro estudiante le pasaba el material a través del teléfono inteligente. Comentó P3 que: “copian los repasos entre ellos, si alguno no vino a la clase le pasa la libreta y se la envía al otro.”

P2 y P3 también coinciden en que los estudiantes trabajan más tranquilos cuando escuchaban música a través del teléfono inteligente. Los estudiantes del P2 se tranquilizaban cuando en ocasiones, P2 le permitía escuchar música con auriculares en sus teléfonos inteligentes. P2 resaltó que: “Se quedan calladitos. Como están oyendo la música se concentran en contestar y no hablan porque están oyendo la música.” Mientras que según P3 los estudiantes colocaban música utilizando sus teléfonos inteligentes cuando se los permitía. Incluso mencionó que trabajaban mejor que sin música. P3 expresó que: “Sí, buenísimo, están más contentos.”

Situaciones diferentes. P1 añadió a todas las experiencias positivas de los participantes cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación que el uso del teléfono inteligente en la sala de clases mejoraba los hábitos de estudio de los estudiantes; que los estudiantes

sugerían recursos educativos para utilizar el teléfono inteligente como TAC; y que los estudiantes utilizaban con bastante frecuencia el teléfono inteligente como TAC de innovación en su clase.

En cuanto a los sentimientos de los participantes, tanto P1 como P3 expresaron que experimentaban sentimientos positivos mientras utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación. P1 lo describió como: "Muy bien, me gusta. Siento que estoy llegando a los estudiantes." Sin embargo, también expresó que le producía algo de ansiedad:

Siempre da un poquito de ansiedad. Los días que ellos utilizan los celulares para mí es muy trabajoso. Digo, yo nunca me siento en el escritorio. Pero si tuviera que ir al baño, tomar agua o atender a la puerta, no puedo. No puedo hacer otra cosa que no sea estar entre medio de ellos. Yo no puedo hacer absolutamente nada, nada adicional. No me pidan repartir cartas. No me pidan firmar nada. Yo tengo que estar encima de ellos porque me siento así. Que pueden aprovechar cualquier minuto, cualquier segundo para hacer lo que no deben de hacer.

P3 expresó que antes y al comienzo de utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases sentía una paranoia increíble pues había escuchado sobre situaciones negativas que les habían pasado a otros compañeros maestros. Sin embargo, expresó P3 que ahora le encantaba y se sentía cómodo. P3 dijo que:

A principio que empecé a utilizar la tecnología. Porque me daba miedo de no poder controlar alguna situación. Pero ya no, ya me siento cómodo, pienso que es una herramienta de trabajo como la libreta y el lápiz. No todos los maestros lo ven igual. Pero a mí no me afecta.

P2, por su parte, indicó que se sentía: "Igual que si no lo usara, normal. Nada del otro mundo. Por lo menos yo." Expresó que no se sentía ansioso, pero tampoco mejor. Se sentía igual.

Al analizar la experiencia de los participantes sobre el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación y basado en las categorías del adoptante de la teoría de difusión de innovaciones (Rogers, 1962\2003), todos los participantes pudieron ser categorizados como adoptantes tempranos. Son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizaban el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Están más atados a lo local. Tienen, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).

Contenido del OVA

Para todos los participantes sería útil una guía contenida dentro de un OVA para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Para P1 una guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación contenida en un OVA sería muy útil pues, ni siquiera se presentaba en los

estándares y las expectativas de la materia. Según P1, en estos no se hablaba específicamente del teléfono inteligente, sino, de tecnología en general. P1 señaló que: “podría ayudar al maestro también, porque no existe en los estándares y las expectativas. No habla específicamente del celular, ni de las computadoras. Habla de tecnología en general. Ya eso sería a nivel del Departamento.” Según P1, el incluir estándares de tecnología en la guía del teléfono inteligente como TAC de innovación, serviría de motivación para aquellos maestros que no eran tan tecnológicos para aventurarse en el uso del teléfono inteligente como TAC dentro de su clase.

P1 dijo al respecto que:

Para aquellos maestros que no son tan tecnológicos que vean cuáles son los estándares de la tecnología. ¿Cuáles son esas expectativas que pudieran utilizar? No podemos pensar que todos lo usan. Hay maestros que a lo mejor cuando vean esta guía dicen, mira, me voy a aventurar a ver si me va bien. Que sería bueno también incluir quizás uno o dos.

Al esta guía del uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases contener prácticas de enseñanza que le hayan funcionado a otros maestros, el maestro podría pensar que también podrían funcionar para sus estudiantes. Añadió P1 que: “porque ya tengo ahí la gran parte de las herramientas que puedo utilizar. Que ya otros profesionales la han probado y les han funcionado y quizás eso mismo me puede servir a mí. Claro.” Según P2 sería útil una guía contenida dentro de un OVA para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases. Por ejemplo, para aquellos recursos que todavía no ha utilizado. Entre estos, indicó que sus estudiantes nunca utilizaron el teléfono inteligente para exámenes o quices. Respecto a esto P2 comentó que:

Nunca he usado como examencitos en *Google Forms*. Nunca lo he usado. Pues que me diga, en *Forms* puedes hacer quices, pruebas y que te lo contesta y te llega. Tienen un número de estudiantes o algo. Debería tener eso. Una descripción de las más que los maestros dicen que le resultan eficaces. Que esta aplicación te permite hacer esto y esto y es costo efectivo por esto, por esto, por esto.

Según P3 sería útil una guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases pues facilitaría el movimiento de la enseñanza tradicional a una más actualizada.

Ayudaría al maestro a llevar al estudiante a donde quisiera de forma rápida y constante. P3

expresó que:

Yo pienso que se debe dar prioridad a eso porque hay aplicaciones y cosas que todavía los maestros no conocen. No es que no crean, es que no ha dado con el tiempo que hemos

tenido, pero si nos educan podemos aprender y sería buena herramienta. Pienso que si se puede.

Una guía ayudaría a que los maestros que todavía no utilizaron el teléfono inteligente como TAC comiencen a utilizarlo, que pierdan el miedo. Indicó P3 que esta guía podría tener aplicaciones para otras áreas de trabajo. Según P3: “yo pienso que sí, porque le estas dando herramientas no solamente a los maestros, sabrá Dios en otras áreas de trabajo que se pueda utilizar.”

A continuación, se discuten los contenidos específicos que para los participantes debía tener una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que el estudiante fuera a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. Tanto P2 como P3 indicaron que esta debía contener cuestionarios. Para P2 estos cuestionarios debían ir dirigidos a los maestros. Por ejemplo, cuestionarios para que los maestros pudieran autoevaluarse en cuanto a su nivel de aceptación o su percepción hacia el uso del teléfono inteligente. P2 dijo al respecto que:

Hasta para evaluarse de sus actitudes. Piensas que utilizarías [...] para que ellos vean su nivel de aceptación o su percepción hacia el uso del teléfono. Que se establezca dentro de unas categorías. Estoy bien abierto, estoy regular, me resisto. Eso puede tenerlo.

Mientras que para P3, debían ser sobre la pertinencia para los estudiantes del uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases. P3 comunicó que: “a través de ese cuestionario tú puedes tener el insumo de si es pertinente para ellos o no y de qué manera puedes hacer que sea pertinente para ellos.”

También, según P2 y P3 debía haber elementos para que los maestros pudieran interactuar con otros maestros. Por ejemplo, foros y comentarios. P2 indicó que la guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía contener un foro en el cual los maestros pudieran añadir recursos y prácticas de enseñanza. P2 indicó que: “sí, que tenga foro para poder subir cosas. Que se enriquezca ella misma, la página.” Según P3 la guía podía incluir un foro en el cual los maestros compartieran sus ideas con otros maestros.

Comentó P3 que: “son maestros que brindan ideas que puedan compartir entre ellos, a lo mejor lo que no se me ocurra a mí se le ocurre al otro y al otro y si todos son de la misma área pueden compartir.” Así también P2 indicó que: “debe contener espacio para que los maestros comenten sobre los diferentes recursos y prácticas de enseñanza que en esta se publiquen.”

P3 expresó que también era importante incluir ejemplos sobre prácticas de enseñanza pues esto les daría más seguridad a los maestros que aún no lo hubieran utilizado. P3 comentó al respecto que:

Hay maestros que a lo mejor no lo usan porque le da paranoia y si tú le incluyes las actividades dice yo puedo trabajar esto. A lo mejor no tienen que ser tan feo, tan malos. A lo mejor lo incluyen y es una herramienta, cambian de estilos anticuados ya.

Indicó P3 que podrían colocarse ejemplos de experimentos que se pudieran realizar utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación. Para P1 se podía añadir algo de planificación para estas prácticas de enseñanza ya que en las expectativas y los estándares del DEPR no se incluía. Y se comprobó, mediante el análisis de documentos, que, aunque sí se mencionó el teléfono inteligente en algunos mapas curriculares, eran muy pocos y con muy poca frecuencia. Mencionó P1 que: “podría ayudar al maestro también, porque no existe en los estándares y las expectativas. No habla específicamente del celular, ni de las computadoras. Habla de tecnología en general. Ya eso sería a nivel del Departamento.” P1 indicó que los incluye como parte de los objetivos. También mencionó que: “podría, quizás, para aquellos maestros que no son tan tecnológicos que vean cuáles son los estándares de la tecnología.”

Según indicaron P1 y P2, la guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que el estudiante va a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación debía contener una lista de recursos que el estudiante pudiera utilizar a través del teléfono inteligente. Entre estos, según P2, debía contener recursos de sitios en los cuales los maestros pudieran desarrollar multimedios utilizando el teléfono inteligente. Respecto a esto P3 dijo que: “debes tener listas de recursos de sitios que puedan hacer mapas de conceptos. [...] Si debe tener eso, sí. También puede contener simulaciones de experimentos. Esta lista puede estar compuesta por enlaces a recursos de otras páginas.” Así también, P1 identificó los enlaces o direcciones de aplicaciones y demás recursos útiles obtenidos de otras páginas. Según P1, esto era muy importante. También a través de enlaces se podían obtener los diferentes puntos de vista que tenía cada materia para un mismo tema. Como, por ejemplo, señala P1 que:

del átomo me puede hablar de diferentes, diferentes enlaces, diferentes formas de cómo yo puedo hablar de ese concepto, ya sea del enlace iónico o ya sea cómo ese átomo se transforma en elemento y ese elemento se transforma en mineral para eventualmente formar

una roca. Eso sería Ciencias Terrestres. Pero ambas, tanto el maestro de Ciencias Terrestres, como el maestro de Química, pueden ir al mismo tema, el átomo.

P2 añadió que debía contener una descripción de cada recurso y para qué se pudiera usar. P2 pensaba que la guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases debía contener las descripciones de recursos que se pudieran utilizar para las diferentes prácticas de enseñanza. Así también cómo se podían utilizar cada uno de esos recursos. Por ejemplo, P2 indicó que nunca había hecho exámenes en *Google Forms*. Por lo tanto, sería útil que esa guía le indicara como hacerlo. Según P2:

Nunca he usado como examencitos en *Google Forms*. Nunca lo he usado. Pues que me diga, en *Forms* puedes hacer quices, pruebas y que te lo contesta y te llega. Tienen un número de estudiantes o algo. Debería tener eso. Una descripción de las más que los maestros dicen que le resultan eficaces. Que esta aplicación te permite hacer esto y esto y es costo efectivo por esto, por esto, por esto.

Así también, P3 resaltó que debía contener el uso y manejo de los diferentes recursos que estaban contenidos dentro del celular y cómo utilizarlos de forma eficiente, tanto desde un punto de vista pedagógico, como técnico. Añadió P3 al respecto: “Que provean el uso y manejo del celular, las herramientas, cómo podemos utilizarlas de manera efectiva.” Entre estos recursos, según P2, se debía incluir elementos de evaluación como aquellos que sirvieran para contener el uso y manejo de los diferentes recursos que estuvieran contenidos dentro del celular y cómo utilizarlos de forma eficiente. P2 expresó: “Que provean el uso y manejo del celular, las herramientas, cómo podemos utilizarlas de manera efectiva.”, y, además, modelos generales de actividades de aprendizaje usando el teléfono. No debía contener la planificación específica de estas actividades. Como, por ejemplo, modelos de cómo hacer actividades utilizando simulaciones. Así también sugirió que la guía contuviera modelos de cómo hacer ejercicios de evaluación utilizando el teléfono inteligente.

Para P3 el contenido de una guía para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía ser informativa. Por lo tanto, no debía incluir ejercicios de práctica. Sin embargo, sí debía contener elementos visuales como diagramas, gráficas e imágenes. P3 dijo que: “creo que lo visual. Yo soy visual. Por eso trato de llevar a mis estudiantes a lo visual. Hay gente que no pueden tener nada visual, pero hay muchos que son visuales.”

Por su parte, P2 añadió que el contenido de la guía del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación no debía dirigirse a ningún tema específico pues eran demasiados. Sí, podía haber ejemplos. P2 respecto a esto dijo que: “es tan variado, hay tantos recursos de una materia y de un tema que no vas a poder ponerlos todos ahí. Puede haber algunos ejemplos, pero son tantos. El maestro debe buscar y encontrar. Buscar e ir explorando.”

En cuanto a la organización de la guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que el estudiante va a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación P1 y P3 coincidieron en organizarla primero por nivel y materia. Mientras que el P2 presentó una organización diferente la cual se basaría en enlaces de los diferentes recursos que se ofrecerían en la guía.

Para P1 una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación debía estar organizada primero por materia, luego el tema y finalmente el concepto. Todo esto dependiendo el nivel académico. Respecto a esto P1 mencionó que:

Materia primero, y después de la materia por tema. Porque, por ejemplo, 6º que enseña Ciencias Generales. Enseña todas las ciencias en 6º, un poquito de todo. Pues en 6º, aunque hablo del átomo, pero no lo voy a hablar como lo hablo en Química ni lo voy a hablar como lo hablo en Biología, pero lo hablo. Que en Ciencias Terrestres también se habla del átomo, pero no se habla de la misma forma que se habla en Química o como se habla en sexto. Aunque se habla, se toca de una manera distinta ese concepto.

Indicó que también podría estar organizada primero por temas y luego cada maestro buscaría como aplicarlo a su materia. Comunicó P1 que: “Tanto el maestro de Ciencias Terrestres como el maestro de Química pueden ir al mismo tema, el átomo. Y ahí encuentran todos los enlaces necesarios, todas las actividades y cada maestro coge lo que necesita. Yo lo organizaría así.”

La organización del P1 era bastante parecida a la del P3, que sugería que la guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía estar organizada primero por materia, luego el nivel académico. Y dentro de ese nivel estarían las destrezas y las actividades. Comentó P3 que: “No soy cibernético, pero a lo mejor por materia y nivel. Porque entonces vas al nivel, las destrezas y las actividades que tú estás dando.”

Por su parte, para P2 la guía del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases debía estar organizada con los diferentes enlaces de los recursos que se iban a incluir. Indicó P2 que: “plataforma de aplicaciones para bajar al celular para la enseñanza. Acá,

uso de cosas que vienen en la calculadora, chat, diferentes chats. Acá herramientas para hacer mapas conceptuales, diagramas, dibujos [...] acá para evaluación. ¿Cómo hacer exámenes online, *Google Forms*, *Kahoot!* [...] ?”

Para todos los participantes la guía de prácticas debía estar contenida en un formato digital, aunque debía tener la opción de poder imprimir. Así también, indicaron todos los participantes que debía ser interactiva de forma que se mantuviera al día. Según P2, también había que asegurarse de que se pudiera ver en diferentes dispositivos con diferentes sistemas operativos. Según P3, así los maestros podrían compartir sus ideas. Mencionó P3 que: “son maestros que brindan ideas que puedan compartir entre ellos, a lo mejor lo que no se me ocurra a mí se le ocurre al otro y al otro y si todos son de la misma área pueden compartir.” De esta forma el maestro lograría a su vez ser aprendiz, lo que implica que el maestro junto a otros mejore y aprenda prácticas de enseñanza que utilizaran el teléfono inteligente para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 2). Además, se mostrará como colaborador al ayudar a sus estudiantes y demás colegas en el proceso de mejorar las prácticas de enseñanza y, descubrir y compartir recursos e ideas que les ayudarán a resolver problemas a través del teléfono inteligente (párr. 5).

Resumen

A través del análisis de los casos individuales y los casos cruzados se pudo observar que los participantes tenían algunas similitudes y algunas diferencias en cuanto a las preguntas de investigación. Todos eran maestros de alguna clase de ciencias, pero atendían diferentes grados. Todos los participantes eran mayores de 40 años y tenían más de 10 años de experiencia como maestros de ciencias. Así también todos poseían su propio teléfono inteligente que llevaban y utilizaban en la sala de clases. En cuanto a la frecuencia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases, P1 y P2 lo utilizaban normalmente entre una y dos veces al mes, mientras P3 lo utilizaba más de dos veces a la semana. Todos habían tenido que enfrentarse a retos para utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases, incluso indicaron que habían llegado a prohibirlo del todo. Por el contrario, también indicaron los participantes algunos factores que favorecieron su

uso. Entre los que coincidieron algunos participantes se encuentra la organización de los grupos, mencionando que funciona mejor para aquellos grupos con mejor aprovechamiento académico, mejor conducta y menor cantidad de estudiantes. Así también el hecho de que en la escuela no se contara con otros recursos tecnológicos para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Basado en la definición de práctica de enseñanza para este estudio, “Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje” (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013), todos los participantes consideraron que utilizaban algunas prácticas de enseñanza en las cuales utilizaban el teléfono inteligente en sus salas de clase. Todos los participantes coincidieron en que utilizaban el teléfono inteligente para las siguientes prácticas de enseñanza: búsqueda de información, conceptualización, lectura, observar o captar imágenes, repaso y ver o producir videos.

Así también, todos los participantes consideraron que el teléfono inteligente se utilizaba como TAC en su sala de clases, basado en la definición de TAC según este estudio,

La adecuada aplicación de las TICs en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza (Santos, 2019).

Además, basado en la definición de Carbonell Sebarroja (2005, p. 11), “conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes”, lo percibían como una innovación. Entre los cambios provocados por el teléfono inteligente percibidos por participantes en común, se encontraban los hábitos de estudio y la percepción de la tecnología del maestro.

Como era de esperarse, cada uno de los maestros percibían la eficacia del teléfono inteligente como TAC desde los temas que estos impartían. Sin embargo, se resaltaba que era eficaz para prácticamente todos los temas, de alguna forma. Los participantes percibían que esta eficacia podía depender, en parte, de ciertos factores que el maestro debía controlar para que el proceso se llevara a cabo de forma efectiva. Por ejemplo, todos los participantes

coincidieron en la importancia de establecer reglas cuando se fuera a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases, así también era muy importante que el estudiante siguiera las instrucciones que ofrecía el maestro y la supervisión del maestro durante todo el proceso.

A pesar de todo el esfuerzo requerido por el maestro a la hora de utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases y algunas experiencias negativas, de forma general los participantes describieron sus experiencias de enseñanza de forma positiva. Entre estas experiencias positivas coincidieron los participantes en que el teléfono inteligente de alguna manera facilitaba el trabajo del maestro; aumentaba la responsabilidad de los estudiantes; mejoraba la motivación; se podía ofrecer con todos los temas; mejoraba la comunicación entre los estudiantes y entre estos con el maestro; y mejoraba el aprendizaje.

Todos los participantes percibieron que una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases contenida dentro de un OVA sería útil. Según los participantes esta guía debía contener elementos como cuestionarios, ejemplos de prácticas de enseñanza y una lista de recursos que el estudiante pudiera utilizar a través del teléfono inteligente. Así también indicaron que debía de contener elementos para que los maestros interactuaran con otros maestros, como foros y comentarios. Así, pues, para todos los participantes la guía debía desarrollarse en formato digital.

Mediante el Capítulo V se identifican las conclusiones para las preguntas de investigación.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Introducción

A través de esta investigación se realizó un estudio multicaso del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases en cuanto a las prácticas de enseñanza y las experiencias de tres maestros de ciencias. A pesar del aparente uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases de nivel superior, no se han encontrado estudios que evidencien este fenómeno en Puerto Rico. Los propósitos de este estudio fueron: (a) auscultar las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación; (b) indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros; (c) profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza; (d) categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos; y (e) construir un objeto virtual de aprendizaje (OVA) que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación.

Esta fue una investigación con metodología cualitativa, con diseño de estudio de caso, en modalidad multicaso. Participaron de esta investigación tres maestros de ciencias que trabajaban en la escuela de nivel superior donde la investigadora observó el fenómeno del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC. La pregunta central de investigación de este estudio fue ¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz? A partir de la pregunta central de investigación, se presentan las preguntas específicas, a saber (a) ¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el

uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?; (b) ¿Qué eficacia tiene del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros?; (c) ¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?; (d) ¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?; y (e) ¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias? Se utilizó la entrevista semiestructurada, la observación no participativa y el análisis de documentos como estrategias de recopilación de datos.

Este capítulo V contiene las conclusiones desde los hallazgos, las limitaciones de la investigación, las recomendaciones al Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR), recomendaciones a los maestros de ciencias e investigaciones futuras. En las conclusiones desde los hallazgos se presentarán aseveraciones acerca de lo más fundamental respecto a los casos individuales y cruzados que se presentaron en el capítulo IV. Asimismo, se argumenta, reflexiona y sustenta cada conclusión desde los hallazgos y la literatura que se revisó de forma holística. Así, también, se presentarán las limitaciones de este estudio, refiriéndose a aquellos aspectos que pudieron afectar de cierta forma a su realización. Se añaden recomendaciones, tanto para el DEPR como para los maestros, que surgieron del análisis. Finalmente, se expone la necesidad de una continuidad de estudios que complementen este.

Conclusiones desde los hallazgos

Se presentan a continuación conclusiones a base de los hallazgos más sobresalientes dentro del estudio. Las mismas se alinearon a asuntos que se corresponden con las preguntas de investigación específicas. A su vez, se ofrecen argumentaciones sustentadas a base de la revisión de literatura.

Prácticas de enseñanza que utilizan maestros de ciencias: utilización del teléfono inteligente como TAC de innovación

- Los maestros de ciencias de la escuela de nivel superior bajo estudio utilizaban el teléfono inteligente como TAC de innovación para diferentes prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases. Más aún, la utilizan como TAC de innovación, refiriéndose a innovación como el “conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes” (Carbonell Sebarroja, 2005, p. 11).

Cada caso del estudio tuvo sus particularidades en ciertos asuntos, aunque también se diferenciaron en otros. Esto hace referencia a la definición que se utilizó como base para esta investigación:

La adecuada aplicación de las TICs en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza. (Santos, 2019)

- El uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases ha provocado cambios en la conducta, la motivación y la práctica docente en las salas de clases de todos los participantes.

Para uno de los tres participantes la conducta ha cambiado tanto de forma negativa como positiva; pues, por un lado, en ocasiones los estudiantes lo utilizan cuando no lo tienen que usar, por el otro se muestran más motivados. Sin embargo, para dos de los tres participantes ha cambiado solo de forma positiva. En cuanto a los cambios positivos, un participante expresó que trabajan más en la tarea porque les gusta y están más tranquilos. Mientras que otro participante indicó que a pesar de que se escucha más algarabía en la sala de clases cuando están utilizando el teléfono inteligente como TAC, los estudiantes interactúan más, lo cual fue para este participante algo positivo.

- El uso del teléfono inteligente en la sala de clases ha provocado cambios en la motivación de los estudiantes para aprender durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dos de los participantes expresaron que el mantener la motivación del estudiante depende de la frecuencia con que se use el recurso. Asimismo, indicaron que, si se utiliza con mucha frecuencia, pierde efectividad. Mientras que, para el otro participante, aunque se utilice con mucha frecuencia, la motivación se mantiene. Este participante también resaltó que los estudiantes prefieren el teléfono inteligente sobre el uso de una copia en blanco y negro. Este añadió que se motivan tanto con el teléfono inteligente como TAC que lo continúan utilizando en sus casas.

Los tres participantes, también, indicaron que el uso del teléfono inteligente como TAC produjo cambios en la práctica docente. A todos, los ha ayudado a mantenerse al día en cuanto a los avances en la tecnología del aprendizaje de alguna forma; les ha ayudado a subsanar la falta de recursos en la sala de clases. Uno de los participantes expresa que antes no permitía que se utilizara. Utilizaba la pizarra y algo que se pudiera proyectar en la pared. Sin embargo, en el momento en que se realizó la investigación, los tres participantes lo utilizaron. Cabe destacar que antes del teléfono inteligente utilizaban papeles fotocopiados o libros de texto mayormente.

Dos de los participantes estuvieron de acuerdo en que el teléfono inteligente como TAC ha provocado cambios, y que estos cambios han sido positivos en los hábitos de estudio. Uno de los participantes utilizó el teléfono inteligente para crear mejores hábitos de estudio en los estudiantes. Mientras que el otro indica que el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación mejora los hábitos de estudio pues al estar más motivados, lo utilizan todo el tiempo para continuar indagando en los temas que se están estudiando en la sala de clases. Esos dos participantes también estuvieron de acuerdo en que el teléfono inteligente ha provocado cambios positivos en cuanto a su percepción de la tecnología. Uno de los participantes indicó que cambió su percepción con respecto al uso del teléfono inteligente hasta el punto de que piensa que debe usar este con mayor frecuencia como TAC con sus estudiantes en la sala de clases. Mientras el otro participante expresó que al momento de la investigación percibía que la tecnología le ha

ayudado a llegar de forma más eficiente a sus estudiantes de nivel superior hasta el punto de que la tecnología se convirtió en una prioridad dentro de su sala de clase.

Solo en uno de los casos el participante también percibió que el teléfono inteligente como TAC de innovación ha provocado cambios en cuanto al aprovechamiento académico y la organización de los estudiantes. Ambos cambios percibidos por el participante fueron positivos pues según él aprenden mejor cuando el material es más pertinente y se motivan más. Además, hubo estudiantes que utilizaban el teléfono inteligente para organizarse para las clases. Mientras, otro participante percibió que provocó cambios positivos en cuanto a la responsabilidad de los estudiantes. Según este participante los estudiantes, al utilizar el teléfono inteligente como TAC, se muestran más orientados a hacer las tareas.

- En lo que se refiere a la frecuencia del uso del teléfono inteligente como TAC, puede no ser tan frecuente debido a diferentes factores.

Dos de tres participantes mencionaron que algunos de estos factores son la prohibición del uso del teléfono inteligente por la administración en algún momento, la falta de tiempo dentro del horario escolar y que el uso constante del teléfono disminuye su efectividad como TAC de innovación. Mientras que en uno de los casos mencionó que otros factores que han tenido que superar son la falta de controles por el maestro dentro del teléfono inteligente, que algunos estudiantes se copian cuando lo utilizan, que algunos estudiantes prefieren utilizar la computadora si están disponibles y la percepción del maestro de que implica más trabajo para ciertas prácticas de enseñanza. Otro participante añadió el hecho de que los estudiantes deben tener teléfono e Internet para poder llevar a cabo la mayoría de las prácticas de enseñanza que aplica en su clase. Esto contrasta con lo que Thomas y O'Bannon (2013, p. 15) evidenciaron, que los maestros identificaron el copiarse, el acceso a información inapropiada en Internet, el acoso cibernético y las interrupciones como las principales barreras para usar teléfonos inteligentes en la sala de clases. En efecto, solo uno de los participantes coincidió con que uno de los factores que le impedía utilizar el teléfono con mayor frecuencia es que lo utilizan para copiarse.

- Por el contrario, también hay factores que han favorecido el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación.

En dos de los tres casos indicaron que estos factores son la organización de los grupos.

Otros de los factores que se señalaron fueron que los estudiantes lo sugieran, la falta de otros recursos tecnológicos en la escuela, la promoción del uso del teléfono inteligente en la casa por falta de tiempo en horario escolar, la falta de recursos tecnológicos en el hogar, que los estudiantes tienen una fijación con el teléfono inteligente, que es de fácil acceso, que ahorra tiempo y que es una extensión de la sala de clases.

Todos los participantes consideraron que utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación para algunas prácticas de enseñanza en las cuales utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus salas de clase, basándose en la definición de práctica de enseñanza para este estudio: “Procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de promover o mejorar el aprendizaje” (Cañedo Ortiz & Figueroa Rubalcava, 2013, p.4). Entre estas se encuentran las siguientes, con literatura que concuerde con la misma adjunta en los casos que aplique: análisis, asignaciones, búsqueda de información (Cabrera Concha, 2014-2015; Sormunen et al., 2014), conceptualización, demostraciones, hojas de trabajo, introducción de temas, juegos (Ehnle, 2015), laboratorio, lectura, observar con el microscopio, observar o captar imágenes (Bell et al., 2004; *National Science Teachers Association*, 2008; Project Noah, 2019; Sormunen et al., 2014), pensamiento de diseño, preguntas, presentación, proyecto, repaso, reponer material de la clase, resumir, simulaciones (Peffer et al., 2015; *University of Colorado*, 2019), trabajo de campo, ver o producir videos (Barret, 2012; Courts & Tucker, 2012; Everhart, 2009) y videollamadas.

Eficacia que tiene del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación: aplicaciones específicas

- Aunque el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases puede ser eficaz para todos los temas, hay ciertas actividades o tareas de desempeño en las cuales prefieren utilizar otras prácticas.

Estas prácticas de enseñanza han sido aplicadas en diversidad de temas. Por ejemplo, en temas de genética, hay tareas de desempeño, tales como las que se relacionan con el cuadro de Punnett que, según el participante que impartía esta clase, son más eficaces con modelos o dibujos. Para otro participante, en temas que son más teóricos, en vez de utilizar el teléfono inteligente prefiere llevar a los estudiantes a un viaje de campo.

Por otra parte, cabe afirmar que hay temas para los cuales el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación ha sido particularmente eficaz. Entre estos se encuentran: maltrato de animales, animales, la calidad del agua, ciencias ambientales en Puerto Rico, el huerto, bioluminiscencia, las plantas, formación de la Tierra, ética, calentamiento global, las rocas, los mangles y el método científico.

- Hay factores que han permitido que el uso del teléfono inteligente sea eficaz como TAC de innovación en la sala de clases: establecer reglas cuando se va a utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases y que el estudiante debe seguir instrucciones mientras se está utilizando el teléfono inteligente como TAC.

Dos de tres participantes coincidieron en que si el estudiante no sigue las reglas establecidas se deben aplicar ciertas consecuencias. Según la literatura que se revisó (Ferrier, 2010; *The Local*, 2016), el maestro, a través del modelaje y las buenas prácticas de enseñanza, puede tornar los teléfonos inteligentes en recursos de aprendizaje, enseñando al estudiante cómo utilizar los mismos de forma responsable.

- El teléfono inteligente sirve para presentar a los estudiantes el material de una forma diferente, que el maestro debe orientar sobre su uso ético y formar grupos pequeños.

Esta estrategia de subgrupos pequeños permite, entre otras cosas el que los estudiantes que no tienen teléfono inteligente puedan utilizar el teléfono inteligente de otros estudiantes, superando así la preocupación presentada por Gerson (2015, párr. 11). Así también, el maestro se muestra como ciudadano, según los estándares de la ISTE (2019d), como miembro del mundo digital, sirviendo de inspiración a sus estudiantes para contribuir de forma positiva y responsable a este, haciendo uso del teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza en

la sala de clases (párr. 4). Otro participante indicó que, además del uso educativo, se le puede permitir trabajar en sus teléfonos libremente cuando hayan completado su trabajo, como refuerzo positivo.

- Aún quedan maestros que desconocen la eficacia del teléfono inteligente como TAC de innovación, por lo que no lo utilizan.

Según los hallazgos no hubo evidencia de que se hayan divulgado los resultados del uso del teléfono inteligente en las salas de clase de los participantes con los demás maestros, por lo que no conocen del uso del teléfono inteligente en su sala de clases y no están al tanto de los resultados positivos que, según los tres participantes produce en los estudiantes. En efecto, los resultados del uso del teléfono inteligente como innovación en las prácticas de enseñanza en la sala de clases fueron visibles para otros maestros se le llamó visibilidad. Esto se observó a pesar de la eficacia de los teléfonos inteligentes como TAC de innovación en la sala de clases, a base de los hallazgos; pues, el grado de visibilidad, según las características de la TAC, acelera el proceso de adopción de la innovación de la teoría de innovaciones de Rogers (1962\2003, p. 16).

Utilización del teléfono inteligente como TAC de innovación en prácticas de enseñanza: experiencias de los maestros

- Puede afirmarse que, a pesar de que se utiliza el teléfono Inteligente como TAC de innovación, aún quedan “temores” o “recelos” al utilizarlo; pues no deja de ser un recurso tecnológico de uso versátil.

Los participantes describieron, de forma general, sus experiencias al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza de forma positiva con adjetivos como muy buena. Uno de los participantes, a pesar de indicar que le gustaba utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación, admitió que no deja de sentir ansiedad al hacerlo; pues, los estudiantes podrían utilizarlo de forma no adecuada en cualquier momento. Los demás participantes describieron que ha sido un recurso de gran utilidad y que les ha permitido innovar como maestros para llegar a los estudiantes.

- La experiencia con el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases puede ser tanto de forma negativa como positiva. A pesar de las experiencias negativas, fueron más las experiencias positivas al utilizar el teléfono como TAC de innovación en la sala de clases, según lo describieron los participantes.

Entre las experiencias negativas que se identificaron se destaca el uso inadecuado del teléfono inteligente por los estudiantes. Para todos los participantes una de las experiencias negativas que más recuerdan es cuando lo utilizan para acoso escolar, tanto para estudiantes como para maestros. Uno de los participantes señaló la modalidad de ciberacoso. También, señalaron los participantes las siguientes experiencias negativas, que puede conllevar mayor trabajo para el maestro: (a) no todos los estudiantes tienen las mismas habilidades a la hora de utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación; (b) puede causar distracción (Robles, 2019); (c) puede producir miedo y ansiedad en el maestro a tener dificultades; (d) puede tomar mucho tiempo; (e) algunos estudiantes tienen falta de interés; (f) si no se establecen reglas claras ni se llevan a cabo, puede perjudicar al estudiante, en vez de beneficiarle; (g) puede hacer a algunos estudiantes más irresponsables con lo relacionado al proceso de enseñanza-aprendizaje; (h) la falta de controles y la mala conducta de algunos estudiantes dificulta el proceso del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación; (i) pueden utilizar el teléfono para copiarse; (j) el nivel de efectividad disminuye cuando los grupos tienen mucha cantidad de estudiantes; y (k) no se puede utilizar para todos los aspectos de todos los temas.

En la literatura que se revisó (Thomas & O'Bannon, 2013, pp. 12-13), se indicó que maestros identificaron las distracciones y el copiarse durante las evaluaciones como los mayores problemas del uso del teléfono inteligente dentro de la sala de clases. Además, se evidencia que los adolescentes que utilizan el teléfono inteligente de forma excesiva pueden tener alteraciones de sueño (Li & Lu, 2017, p. 75). Esto se produce ya que la intensidad de la luz que emiten es intensa y llega directamente a los ojos, lo cual, a su vez, produce alteraciones en los niveles de melatonina, que es una hormona que se relaciona con el sueño. Por lo cual, se afecta su desempeño escolar, ya que al siguiente día están menos concentrados, con problemas de

memoria, falta de atención e irritabilidad (Robles, 2019). También, existe el problema de que los estudiantes no juegan, ni socializan en el recreo, pues están todo el tiempo utilizando los teléfonos inteligentes, lo cual, según el ministro de educación francés, Jean Michel Blanquer (2017), como se citó en Samuel (2017), puede tornarse en un problema educativo. Respecto a este asunto, hay que decir que el *phubbing*, o la acción de prestar atención al teléfono inteligente, en lugar de atender a las personas que les rodean, va aumentando su frecuencia entre los estudiantes (InspiraTICs, 2019). Además, existe el riesgo de que se cree un ambiente de aprendizaje que excluya a algunos de participación en la clase (Gerson, 2015, párr. 11)

Por su parte, Thomas y O'Bannon (2013) realizaron un estudio en los Estados Unidos a través del cual examinaron las percepciones de 92 maestros con respecto a su apoyo al uso de teléfonos inteligentes en la sala de clases. Como resultado de este estudio, los investigadores indicaron que aunque la mayoría de los maestros no estaban seguros de permitir el teléfono inteligente en la sala de clases, aceptaron que su uso tiene ventajas durante el proceso de aprendizaje. Respecto a las experiencias positivas cabe argumentar que todos los participantes coincidieron en que el teléfono inteligente de alguna manera facilita el trabajo del maestro; aumenta la responsabilidad de los estudiantes; mejora la motivación, se puede ofrecer con todos los temas; mejora la comunicación entre los estudiantes (Thomas & O'Bannon, 2013, p. 12) y entre estos con el maestro; y mejora el aprendizaje.

Entre otras experiencias positivas que mencionaron dos de los tres participantes, puede resaltarse que: (a) es de fácil acceso; (b) ayuda a mejorar el comportamiento de los estudiantes cuando no se utiliza muy seguido; (c) tanto a estudiantes como a maestros les gusta utilizarlo; (d) hace que el aprendizaje sea uno más pertinente; (e) no solo una extensión de la realidad de los estudiantes, sino que se convierte también en una extensión de la sala de clases; (f) sirve para que el estudiante pueda responder trabajos de alguna clase a la cual se haya ausentado o algún material al cual no haya podido acceder durante la clase; y (g) los estudiantes trabajan más tranquilos cuando escuchan música a través del teléfono inteligente. Mientras que uno de los participantes añadió que el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de

innovación mejora los hábitos de estudio de los estudiantes, que los estudiantes sugieren recursos educativos para utilizar el teléfono inteligente como TAC y que los estudiantes utilizan con bastante frecuencia el teléfono inteligente como TAC de innovación en su clase. Además, según señalado en la literatura que se revisó (Wentzel et al., 2005) y los hallazgos, las redes inalámbricas y comunicaciones móviles, junto con el teléfono inteligente, como dispositivo informático personal, presenta nuevos medios para que los estudiantes accedan a la información en la sala de clases, se comuniquen con otros estudiantes y maestros, y asimilen nuevos conceptos pedagógicos.

- Al analizar la experiencia de los participantes sobre el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación y, a base de las categorías del adoptante de la teoría de difusión de innovaciones (Rogers, 1962\2003), todos los participantes pueden ser categorizados como adoptantes tempranos.

En efecto, estos son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizan el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Están más atados a lo local. Tienen, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).

Contenido del OVA

- Luego de la interpretación de los hallazgos, una guía contenida dentro de un OVA para el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases sería útil, pues el DEPR no lo provee. Además, puede animar a otros maestros a hacer uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases y elevar el aprendizaje a uno más actualizado.

Esta guía se dirige a maestros que ya tengan al menos un conocimiento básico sobre el teléfono inteligente, pues se enfocará en cómo utilizarlo como TAC en la sala de clases. Los maestros podrán conocer prácticas de enseñanza que han funcionado en otras salas de clases, de forma que ellos las puedan probar con sus estudiantes. Se incluyó, también, una lista de recursos que el estudiante puede utilizar a través del teléfono inteligente con una descripción de cada recurso y para qué se puede utilizar.

La guía está organizada con una primera página en la que a través de enlaces a otras páginas se podrá acceder a los diferentes recursos y a las diferentes prácticas de enseñanza por materia. Se incluyeron dos cuestionarios: (a) uno para que los maestros puedan autoevaluarse acerca de su nivel de aceptación y percepción sobre el uso del teléfono inteligente y (b) otro para que el maestro pueda tener una idea sobre la percepción de los estudiantes sobre el uso del teléfono inteligente. Se incluyen algunas reglas del uso del teléfono inteligente en la sala de clases que los participantes de esta investigación presentaron, siguiendo las recomendaciones de Martín-Barbero (2009, p. 23).

- La guía contiene una sección en la que se presentarán prácticas de enseñanza para diferentes materias de ciencia.

En esta sección los maestros pueden colocar sus comentarios de forma que puedan expresarse sobre sus experiencias en sus salas de clases. También, estos pueden subir sus prácticas de enseñanza, en las cuales hayan utilizado el teléfono inteligente como TAC. De esta forma, los maestros podrán desarrollarse como colaboradores con el fin de ayudar a sus estudiantes y demás colegas en el proceso de mejorar las prácticas de enseñanza y, descubrir y compartir recursos e ideas que les ayuden a resolver problemas a través del teléfono inteligente (ISTE, 2019d, párr. 5).

- Ante los acelerados avances de la tecnología en diversos ámbitos de la sociedad, es importante que la educación se mantenga al día en este aspecto.

West (2013, p. 2), expone que el uso de la tecnología móvil debe adaptarse a cada materia de enseñanza y al contexto de cada clase, de forma que pueda ser utilizado en la sala de clases como recurso tecnológico para mejorar el aprendizaje, haciendo la educación más llamativa y personalizada según sus necesidades particulares.

- Según los hallazgos de esta investigación, es precisamente el teléfono inteligente la tecnología móvil que está más disponible en las salas de clase para que sirva de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de algunas experiencias negativas que el uso de los teléfonos inteligentes ha producido en las salas de clases, maestros alrededor de todo el mundo han descrito muchas otras experiencias positivas durante este proceso. Cassany (2010, pp. 7-8) presentó, por ejemplo, que el cambio de la lectura y la escritura de papel a forma digital beneficia al lector-autor, pues le da más poder. El formato digital se ve más influenciado por la participación en el intercambio de contextos cognitivos diferentes. Mientras que, en el formato en papel, a pesar de que puede haber algo de interrelaciones entre personas de diferentes procedencias, lo más común es que el intercambio sea intracultural. La letra digital, como la que los estudiantes escriben y leen haciendo uso del teléfono inteligente, puede conectar a millones de personas, lo cual la hace muy potente (p. 10).

- Así, el teléfono inteligente como TAC, al contener diversidad de elementos tan valiosos como aplicaciones educativas y acceso a Internet, se ha convertido en un recurso tecnológico muy valioso, pues promueve que la sala de clases se convierta en un entorno de aprendizaje que facilita la integración total del estudiante con el maestro, sus compañeros y el resto del mundo.

Incluso se evidencia a través de la literatura que el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases ya ha sido utilizado como parte de las prácticas de enseñanza de los educadores alrededor del mundo (Kayalar, 2016). Se desprende de los hallazgos de este estudio y de la literatura que se revisó que el teléfono inteligente continúa adentrándose en las salas de clase alrededor del mundo, incluido las salas de clase de ciencia de la escuela bajo estudio en el área metropolitana de Puerto Rico, para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, lo que coincide con Wentzel et al. (2005, pp. 2-3).

- Es importante tomar en cuenta las experiencias de los maestros que son los que se encuentran en la primera fila de la educación. Esto ayudará a la redefinición de estas experiencias de aprendizaje presentando nuevos desafíos para los maestros y los estudiantes en la sala de clases, ya que determina la mezcla óptima de tecnología y pedagogía.

Así también, el desarrollo de una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, ayudará a organizar y compartir material a través se pueda balancear tanto el aspecto tecnológico como pedagógico. A su vez, esta guía ayudará al maestro a mejorar sus prácticas docentes al acceder a más y mejores opciones que faciliten el aprendizaje y aumenten el interés de los estudiantes, haciendo uso de este recurso tecnológico (Gutiérrez Castillo, Romero Tena, & Puig Gutiérrez, 2017, p. 1).

A base de los hallazgos obtenidos durante este estudio se desarrolló el OVA Redes sobre el Uso del Teléfono Inteligente en la Clase de Ciencia

(REDES UTICC). A esta guía se puede acceder a través del siguiente enlace:

<http://bit.ly/redesuticc>. Además del enlace se puede acceder a través de un código QR (Ver Apéndice N).

Prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR que facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz

Basado en el análisis de las respuestas a las preguntas específicas se pudo contestar la pregunta central: ¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz? Según los hallazgos de esta investigación, estas prácticas son las siguientes: análisis, asignaciones, búsqueda de Información, conceptualización, demostraciones, hojas de trabajo, introducción de temas, juegos, laboratorio, lectura, observar con el microscopio, observar o captar imágenes, pensamiento de diseño, preguntas, presentación, proyecto, repaso, reponer material de la clase, resumen, simulaciones, trabajo de campo, ver o producir videos y videollamadas.

De los hallazgos de este estudio se desprende que la eficacia de estas prácticas depende de que las siguientes condiciones se lleven a cabo:

- Tomar en consideración factores relacionados con las características de los grupos de estudiantes al momento de decidir si utilizar o no el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases.

- Establecer reglas cuando se va a utilizar el teléfono inteligente o cualquier otra tecnología en la sala de clases.
- El estudiante debe seguir las instrucciones mientras se está utilizando el teléfono inteligente como TAC.
- Asegurar el tiempo lectivo de los estudiantes para la clase de ciencia, de forma que tengan suficiente tiempo de utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación.
- No utilizar el teléfono inteligente como TAC de forma muy constante.
- Organizar los grupos de forma homogénea según el nivel cognitivo de los estudiantes.
- Incluir las prácticas de enseñanza en las cuales se utiliza el teléfono inteligente como TAC de innovación en el proceso de planificación.
- Tomar en cuenta el tema a ofrecer y el tiempo disponible a la hora de planificar las prácticas de enseñanza en las cuales se va a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación.
- Promover el apoyo de la administración escolar al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación.
- Utilizar el teléfono inteligente para que el estudiante pueda reponer trabajos de alguna clase a la cual se haya ausentado o algún material al cual no haya podido acceder durante la clase.
- Utilizar el teléfono inteligente como una extensión de la sala de clases, promoviendo la educación ubicua.

Limitaciones de la investigación

Este estudio se llevó a cabo durante el segundo semestre del año escolar 2019-2020. Durante este año ocurrieron varias situaciones que evitaron que se realizaran todas las observaciones que se habían planificado; pues, las escuelas públicas en Puerto Rico permanecieron cerradas por mucho tiempo. Entre estas situaciones se encuentran fuertes terremotos en todo el País y la pandemia del Covid-19. Esto llevó a que el análisis se concentrara principalmente en las entrevistas a través de videollamadas y el análisis de

documentos que facilitaron los participantes. No obstante, sí se tomaron en cuenta dos observaciones no participativas en la sala de clases de uno de los participantes.

Recomendaciones para el Departamento de Educación de Puerto Rico o cualquier otra institución que utilice el teléfono inteligente como TAC

A través del mundo han sido muchos los educadores que han usado el teléfono inteligente como TAC en sus salas de clases (Chan et al., 2014; Gerson, 2015; Oliva, 2014). A pesar de esto y las ventajas que se presentaron desde los estudios, el uso de los teléfonos inteligentes está prohibido dentro de la sala de clases, según se estableció en el Reglamento general de estudiantes del sistema de educación pública (Puerto Rico. DE, 2004, p. 63). El exsecretario de educación Jesús M. Rivera Sánchez, reiteró esto en el 2011 al publicar en un comunicado que el teléfono inteligente interrumpe el proceso pedagógico. Por lo cual, según Rivera Sánchez (2011) el teléfono inteligente debía prohibirse tanto para maestros, como para estudiantes (p. 1).

A pesar de esta prohibición, a través de este estudio se evidenció que maestros de Ciencia en escuela de nivel superior en Puerto Rico están utilizando el teléfono inteligente como TAC, innovando en sus salas de clase y cumpliendo con el *Marco curricular del programa de ciencias* (Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular, 2003b). En este se señaló que es responsabilidad de los maestros el desarrollo de conocimiento que los estudiantes necesitan para poder utilizar las TAC de forma adecuada, tanto individual como en colectivo (p. 7). Además, las ideas de Freire (2004) contradicen estas prohibiciones ya que, según este teórico, los maestros, como profesionales de la educación, deben promover un proceso de aprendizaje democrático (p. 27).

A su vez, es responsabilidad del DEPR subsanar estas contradicciones que surgen entre la prohibición del teléfono inteligente en las salas de clases y el uso eficiente del mismo como TAC de innovación evidenciado en este estudio. En efecto, es necesario que el DEPR desarrolle políticas adecuadas para los avances tecnológicos, como lo es el teléfono inteligente, que han ido introduciendo en la vida cotidiana de los estudiantes y también en las salas de clase.

Esta política debe alinearse con literatura más de avanzada que el propio DEPR (Puerto Rico. Departamento de Educación, 2014-2015) presentó en un nuevo modelo educativo PK-16 y cuyo énfasis está en que el estudiante pueda participar exitosamente de las exigencias del mundo moderno, ser capaz de enfrentar una economía globalizada y que atienda sus necesidades actuales (pp. 1-2). El Instituto de Política Educativa para el Desarrollo Comunitario de la Universidad del Sagrado Corazón (2012) añadió a esta visión que el estudiante al graduarse de escuela de nivel superior debe poseer cinco competencias esenciales: aprendiz, comunicador efectivo, emprendedor, ser ético y miembro activo de las diferentes comunidades. Así pues, al desarrollar estas políticas a nivel estatal sobre el uso del teléfono inteligente en la sala de clases, tomando en cuenta tanto las teorías del aprendizaje como las experiencias de estudiantes y maestros, el estudiante graduado de escuela superior estará mejor preparado para enfrentarse tanto al mundo académico, como al profesional, dentro de una sociedad digital e intercomunicada.

En consecuencia, a base de los hallazgos de este estudio y la literatura que se revisó, se presentan algunas sugerencias. Estas aplican a cualquier institución educativa pública o privada que utilice el teléfono durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Incluso, puede ser aplicado en ambientes profesionales. Estas sugerencias son las siguientes:

- **Promover el uso del teléfono inteligente con fines pedagógicos.** Pues, el eliminar el teléfono inteligente va en contra del desarrollo tecnológico, pero al implantarlo como parte de las prácticas de enseñanza tiene que, obligatoriamente, tener un sentido pedagógico, ser utilizado como TAC.
- **Crear estructura sobre el manejo del teléfono inteligente a nivel de institución educativa.** Esto se debe planificar entre la administración y los educadores en cada institución y cubrir el manejo dentro y fuera del centro educativo. Tanto en la literatura que se revisó como en la voz de los participantes de este estudio, se presentaron ejemplos, tales como colocar los teléfonos inteligentes en bolsas con su nombre en la oficina de la administración cuando no se vayan a utilizar como TAC; los estudiantes los dejan en

casilleros al entrar y los recogen al momento de salir del centro educativo (Samuel, 2017). También, se pueden colocar en algún lugar de la sala de clases en cajas, zapateras, etc. Esto conlleva un proceso de llegar a consensos sobre normas colectivas y conjuntas, que deben ser respetadas, tanto por el educador como por el estudiante, para evitar malentendidos, especialmente cuando algunos educadores son más permisivos que otros (Douglas, 2018). Estas normas deben dirigirse hacia la disminución de las contradicciones entre las políticas institucionales y las prácticas de enseñanza, lo que, a su vez, redundará en la disminución de la brecha entre el sistema educativo y las experiencias de la vida diaria de los estudiantes (Martín-Barbero, 2009, p. 23).

- **Proveer formación/preparación para los educadores en torno al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación.** El teléfono inteligente puede tener beneficios, pero hay que preparar a los educadores con desarrollo profesional para tales fines, lo cual conlleva un proceso de adaptación. De forma que, estos puedan sobrellevar el reto de poderle dar sentido al proceso de inserción del teléfono inteligente y establecer objetivos pedagógicos dentro de la planificación haciendo uso de este en prácticas de enseñanza.
- **Propiciar la realización de investigaciones desde y para la institución educativa.** Existe la necesidad de investigar no solo el punto de vista del estudiante, sino también del educador como gestor del proceso de aprendizaje dentro de la sala de clases, a través de estudios como el presentado por Gerson (2015).

Recomendaciones para los educadores

El uso de las TAC digitales implica el desarrollo de la técnica que supone un saber práctico (saber cómo), y que debe estar constituido por un plan de prácticas, actividades, operaciones, procedimientos y destrezas desarrolladas por el educador, pertinentes para lograr un fin determinado de aprendizaje (González & Humberto Hernández, 2000). Por lo cual, es importante que el educador se capacite para hacer uso de TAC como el teléfono inteligente en la sala de clases, más aún, cuando las TAC mantienen un desarrollo continuo y a pasos agigantados. A la vez, este debe ser innovador y creativo para que el estudiante no sienta la

necesidad de distraerse de otras formas. El teléfono inteligente debe ser un recurso para llamar la atención del estudiante y no para que este se distraiga en asuntos distintos a los objetivos de aprendizaje (Douglas, 2018). Por tanto, cabe afirmar que los educadores son el recurso principal de cualquier institución educativa; pues, son también los principales encargados de que las políticas se lleven a cabo. Sin embargo, ante las incongruencias en los documentos del DEPR y los beneficios del teléfono inteligente como TAC, maestros de ciencia han optado por utilizarlo como innovación a pesar de su prohibición.

En consecuencia, a base de los hallazgos de este estudio y en la literatura que se revisó, se ofrecen las siguientes recomendaciones que el educador puede seguir a la hora de hacer uso de este recurso tecnológico como parte de las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases:

- **Poner énfasis en el rol del educador como facilitador.** En este proceso el educador debe tener un rol muy importante que no es simplemente el de transmitir conocimiento, sino, apoyar a los estudiantes a ayudarse mutuamente, de forma que puedan apropiarse y dar significado al conocimiento (Bruner, 1997, p. 39).
- **Propiciar la planificación que integre el teléfono inteligente.** El teléfono inteligente debe usarse para fines pedagógicos, para lo cual es necesario realizar una buena planificación. Para que el educador pueda llevar a cabo su rol de guía y facilitador dentro del proceso de aprendizaje es necesario que se siga un proceso de evaluación curricular que incluya el uso de la tecnología a ser integrada, como parte del cumplimiento de sus funciones.
- **Fomentar y tener en cuenta la instrucción diferenciada, con énfasis en la reflexión.** Mientras se utiliza el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases, el educador debe incluir un proceso autocrítico en el que los participantes puedan mejorar el proceso de aprendizaje, ajustándolo o adaptándolo a sus realidades e intereses particulares, a la vez que dirigen el proceso de evaluación a un proceso democrático, de visión de futuro (Freire, 2004).
- **Variar en el uso de los recursos del teléfono inteligente.** El educador debe utilizar la mayor cantidad de recursos del teléfono que pueda, de esta forma el interés causado por la

innovación durará por más tiempo. Por ejemplo, puede comenzar por probar elementos del teléfono inteligente en la sala de clases cuya efectividad ha sido evidenciada en la literatura que sirvan para desarrollar las prácticas de enseñanza. Entre los recursos del teléfono inteligente que se presentan en la literatura que los participantes no utilizan se encuentran los siguientes:

- **Wikis.** *Wiki* se refiere a un sitio web que permite a los usuarios agregar, eliminar y editar los contenidos (Cambridge University Press, 2019, párr. 1). Los *wikis* tienen el potencial de cambiar los entornos de aprendizaje de los modelos tradicionales desde la transmisión de conocimiento hasta la transformación de este. En los *wikis* los estudiantes generan, comparten y remodelan el conocimiento (Bonk, Lee, & Lin, 2009, p. 1). Estas características de colaboración lo hacen pertenecer a las tecnologías de la Web 2.0. Por ejemplo, un wiki muy popular entre los estudiantes es Wikipedia. Además, en la sala de clases de ciencias, Gutiérrez Castillo et al. (2017, pp. 5-7) estudiaron el desarrollo de un Wiki interactivo para estudiar el cuerpo humano. Así también, Morcillo et al. (2014, p. 271) incluso, lograron que estudiantes desarrollaran wikis en los cuales se tocaron temas relacionados con las ciencias terrestres en multimedios, con muy buenos resultados. Siempre y cuando se cuente con servicio de Internet es muy sencillo acceder a los *wikis* utilizando un buscador.
- **Plataformas o salas de clases virtuales.** Según Barrea Rea y Guapi Mullo (2018), las plataformas o salas de clases virtuales son una modalidad formativa que facilita la comunicación pese a la distancia entre maestros y estudiantes, a través de la incorporación de diversidad de recursos que sirvan para enriquecer el aprendizaje en línea. *Edmodo* es una de las plataformas o sala de clases virtual que se han utilizado para el aprendizaje en ciencias (Ekici, 2017, pp. 102-103), utilizando el teléfono inteligente. Esta plataforma es una red de aprendizaje educativa, gratuita y segura que se utiliza para proporcionar un entorno educativo virtual en el cual los maestros crean y administran su sala de clases en línea, como una comunidad.

Además, permite a los estudiantes conectarse y trabajar con los maestros y sus demás compañeros de clases en cualquier lugar y en cualquier momento (Balasubramanian, Jaykumar, & Fukey, 2014, p. 416).

- **Software para mapeo mental.** El mapeo mental es un recurso utilizado para organizar información que aumenta la retención del conocimiento al trabajar con ambos hemisferios del cerebro (Wilson, Copeland-Solas, & Guthrie-Dixon, 2016, p. 33). Además, permite que el maestro ofrezca retroalimentación inmediata durante el proceso de aprendizaje al poder identificar errores que los estudiantes puedan tener en la percepción de conceptos (p. 31). Para tales fines, se han desarrollado recursos para mapeo mental en *software*, como lo es *CMap Cloud*. Este *software* es resultado de una investigación realizada en el Instituto de Florida para la Cognición Humana y de Máquinas (Roehrig & Guzey, 2016). Permite la construcción y el intercambio de mapas conceptuales mediante navegadores web, y el intercambio de estos mapas conceptuales con otros usuarios (*Institute for Human & Machine Cognition*, 2019, párr. 1), por lo que también pertenece a las tecnologías Web 2.0 y puede fácilmente ser accedido a través de un teléfono inteligente para utilizarse en la sala de clases como parte de las prácticas de enseñanza.
- **Diversificar los recursos que ya utiliza.** Además, el educador debe diversificar los recursos que se utilizan para prácticas de enseñanza ya desarrolladas en la sala de clases. Por ejemplo, los videos educativos pueden obtenerse de diversidad de fuentes que se acceden a través del teléfono inteligente con Internet, como lo es *Khan Academy* (2019), que contiene más de 2,000 videos educativos, entre los que se pueden encontrar videos para aprender biología, física, química, ingeniería eléctrica y química orgánica. Incluso, hay plataformas a través de las cuales los videos pueden ser desarrollados por los propios educadores y/o estudiantes utilizando las cámaras de sus teléfonos inteligentes. Una de las plataformas que ha sido utilizada en la sala de clases de ciencias para la búsqueda, edición y creación de videos es *YouTube* (Everhart, 2009, p. 33). Además, el entorno de *YouTube*

permite a los estudiantes mirar, revisar, pausar e investigar en tiempo real los videos educativos (p. 35), lo cual resalta su propiedad interactiva. El uso de esta plataforma es muy común en los estudiantes, por lo que se le hace fácil acceder a videos educativos por este medio. Dentro de *YouTube*, *TeacherTube* se especializa en videos educativos. Una ventaja que tiene el uso de *YouTube* en los teléfonos inteligentes, versus su uso en computadoras o tabletas conectadas al servicio de Internet del DEPR, es que los filtros del Internet del DEPR no permiten el acceso a *YouTube*. Por lo mismo, se debe mantener supervisión constante cuando se utiliza.

- **Poner a prueba otras prácticas de enseñanza cuya efectividad haya sido evidenciada en la literatura.** Los recursos del teléfono inteligente deben formar parte de prácticas de aprendizaje eficaces. Algunas de estas ya han sido probadas pero los participantes no las han utilizado. Entre estas prácticas se encuentran las siguientes:
 - Búsqueda de información en otras fuentes como por ejemplo el buscador *Bing* y *Wikipedia*. (Sormunen et al., 2014, p. 101)
 - Uso de las plataformas de aprendizaje, como por ejemplo *Socrative* (Méndez Coca & Slisko, 2013, p. 17)
 - Uso de redes sociales para colaborar y compartir información (Lellis-Santos & Halpin, 2018, p. 341)
 - Acceder al aprendizaje virtual o *e-learning* con foros de unidades entre los que se encuentra *Skype* (Sormunen, 2014, p. 101)
 - Uso de servicio de mensajes cortos para comunicación (Faure & Orthober, 2011, p. 70)
 - Otras aplicaciones para el aprendizaje (Ehnle, 2015). Por ejemplo, Saakaveri (Sormunen et al., 2014, p. 101), *Water level app* y *Helsingin sanomat app*.
 - Uso de *WhatsApp* como espacio de tutoría (InspiraTICs, 2019)

- **No permitir el uso de teléfonos inteligentes cuando no se estén utilizando como TAC.** De esta forma, se promueve que el teléfono inteligente sea un recurso para llamar la

atención del estudiante y no para que este se distraiga en asuntos distintos a los objetivos de aprendizaje (Douglas, 2018). Para tales fines, se puede colocar una caja, zapatera u otro artefacto en un lugar estratégico en la sala de clases para depositar los teléfonos inteligentes (Samuel, 2017).

- **Establecer reglas claras en el salón de clase y ser consistentes con estas durante todo el año escolar.** Entre estas reglas se sugiere incluir, según las recomendaciones de Samuel (2017), las siguientes:
 - Los estudiantes pueden tener el teléfono inteligente en la sala de clases, pero deben estar en modo de vibración o en silencio en todo momento (p. 7).
 - Cuando alguien esté dirigiéndose a los estudiantes, no se deben utilizar los teléfonos inteligentes (p. 8).
 - No se debe enviar mensajes de texto durante el periodo de clases (p. 8).
 - Solo se puede utilizar el teléfono inteligente cuando el maestro lo indique (p. 8).
 - No se permite el uso del teléfono inteligente durante los procesos de evaluación, a menos que el maestro indique lo contrario (p. 8).
- **Ejemplificar o modelar en torno al uso del teléfono inteligente por parte del educador.** El educador, a través del modelaje y las buenas prácticas de enseñanza, puede tornar los teléfonos inteligentes en recursos de aprendizaje, enseñando al estudiante cómo utilizar los mismos de forma responsable (Ferrier, 2010; *The Local*, 2016).
- **Permitir un poco de flexibilidad cuando el estudiante sugiera su uso para fines educativos.** En ocasiones los propios estudiantes proponen el uso del teléfono inteligente como TAC. En estos momentos se debe considerar permitirlos aún si no es parte de la planificación del día con constante supervisión, como siempre que se utilice el teléfono inteligente. Una maestra de la escuela *L.A. River School* de Los Ángeles, California, expuso que, al permitir un poco de flexibilidad, se puede obtener más cooperación por parte de los estudiantes (párr. 8). Por lo cual, para ella la flexibilidad era la clave (Gerson, 2015).

Líneas para investigaciones futuras

Ante la literatura que se revisó, surge la necesidad de que en Puerto Rico se continúen realizando investigaciones a profundidad que se enfoquen en el estudio del uso del teléfono inteligente en la sala de clases de nivel superior como parte de las prácticas de enseñanza. No solo el punto de vista del estudiante, sino también del educador como gestor del proceso de aprendizaje dentro de la sala de clases, a través de estudios como el presentado por Gerson (2015). Es importante que parte de estas investigaciones se realicen con diseño de estudio de caso de forma que puedan identificarse resultados individuales, específicos para diferentes contextos.

Así también, el educador podrá tener información para atender la diversidad de estudiantes, en cuanto a las formas en que aprenden. Esto con el refuerzo de estudios con diseño de investigación en acción que permita al educador evaluar el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en cada una de las prácticas de enseñanza en la sala de clases. Esto ayudará, a su vez a tomar en cuenta la individualidad de la enseñanza ya que las sugerencias provistas en este estudio pueden funcionar para unos estudiantes, dentro de ciertos contextos, mientras que en otros escenarios no. Por lo tanto, es importante que se continúen realizando investigaciones con estudiantes con diferentes características y en diferentes contextos. Así también, se logrará que el educador se mantenga informado sobre los últimos hallazgos con respecto al uso del teléfono como parte de las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases en entornos parecidos a su realidad en escuelas públicas en Puerto Rico.

Algunos de los aspectos específicos que deberían investigarse son los siguientes:

- profundizar en torno al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en diversos niveles de enseñanza, tanto en el DEPR como en los colegios privados o cualquier otra institución educativa;

- investigar los diferentes puntos de vista con respecto al uso del teléfono inteligente como TAC en educadores de diferentes materias y niveles;
- identificar prácticas de enseñanza de educadores de diferentes materias y niveles en las cuales utilizan el teléfono inteligente en la sala de clases; y
- estudiar sobre las diferentes políticas que deben establecerse con respecto al uso del teléfono inteligente, tanto en el DEPR como en los colegios privados y otras instituciones educativas de todos los niveles.

Estas investigaciones son cruciales, sobre todo, en el nivel de escuela superior en donde el estudiante ya se prepara directamente para ir a estudios superiores. De esta forma el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC será uno más eficaz y pertinente. Así, el estudiante graduado de escuela superior estará mejor preparado para enfrentarse tanto al mundo académico, como al profesional, dentro de una sociedad digital e intercomunicada.

REFERENCIAS

- Aguirre Téllez, F. A. (2016). *Relación del uso del teléfono inteligente en el aula de clase con la atención y la memoria*. Armenia: Universidad Internacional de la Rioja. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/4554/AGUIRRE%20TELLEZ,%20FABIO%20ANDRES.pdf?sequence=1>
- Al-Adwan, A., Al-Adwan, Ah., & Smedley, J. (2013). Exploring students acceptance of e-learning using Technology Acceptance Model iJordanian universities. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology*, 9(2), 4-18. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1071365.pdf>
- Alonso, L. M., & Arcilla Calderón, C. (2014). La teoría de Difusión de Innovaciones y su relevancia en la promoción de la salud y prevención de la enfermedad. *Salud Uninorte*, 30(3), 451-464. <https://www.redalyc.org/pdf/817/81737153018.pdf>
- Altheide, D., Coyle, M., DeVriese, K., & Schneider, C. (2008). *Emergent Qualitative Document Analysis*. (S. N. Hesse-Biber, & P. Leavy, Eds.) New York, NY: The Guilford Press. https://books.google.com.pr/books?hl=es&lr=&id=ZimnUvfmE-0C&oi=fnd&pg=PA127&dq=qualitative+document+analysis&ots=XIUtyeGv7E&sig=NfTXvSibsW638DQ53gp4Y8sh6MY&redir_esc=y#v=onepage&q=qualitative%20document%20analysis&f=false
- American Psychological Association. (2019). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.).
- Anshari, M., Almunawar, M. N., Shahrill, M., Wicaksono, D. K., & Huda, M. (2017, January 19). Smartphones usage in the classrooms: Learning aid or interference? *Educ Inf Technol*, 3063-3079. doi:10.1007/s10639-017-9572-7

- Argueta Hernández, O., Capetillo Medrano, C. B., & Soto, B. E. (2017, December). Uso de teléfonos celulares “inteligentes” en estudiantes de preparatoria y su influencia en el rendimiento académico. *Revista Digital de la Unidad Académicas de Docencia Superior* (17), 1-15. <http://www.filha.com.mx/publicaciones/edicion/2017-12/uso-de-telefonos-celulares-inteligentes-en-estudiantes-de-preparatoria-y-su-influencia-en-el-rendimiento-academico-por-olmer-hernandez-argueta-carla-beatriz-capetillo-medrano-y-efrain-soto-banuelos>
- Ausubel, D. P. (1963). *Educational psychology: A cognitive view*. NY, New York: Holt, Rinehart and Winston Inc. https://archive.org/details/_in.ernet.dli.2015.112045/page/n1
- Balasubramanian, K., Jaykumar, V., & Fukey, L. N. (2014). study on “Student preference towards the use of Edmodo as a learning platform to create responsible learning environment”. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 144, 416-422. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042814042396?token=DE4B2DF71A1B589B0F34839E4B9B93B9F530A6D08CD7A8B430CBA06C9CD559DACC1DD420DDB53A6244AEA5F3424922F0>
- Bandura, A. (1989). Social cognitive theory. (R. Vasta, Ed.) *Annals of Child Development*, 6, 1-60. https://www.uky.edu/~eushe2/Bandura/_Bandura1989ACD.pdf
- Bannan, B., Peters, E., & Martínez, P. (2010, July-September). Mobile, inquiry-based learning and geological observation: An exploratory study. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(3), 13-29. doi:<http://biblioteca.uprrp.edu:2093/10.4018/jmbl.2010070102>
- Barrea Rea, V. F., & Guapi Mullo, A. (2018, July). *La importancia del uso de las plataformas virtuales en la educación superior*. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* : https://www.eumed.net/rev/_atlante/_2018/07/plataformas-virtuales-educacion.html

Barreno Naranjo, D., Carrión Buenaño, D., & Tenecora Mejía, I. (2016, October-December).

Evolución de la tecnología móvil: Camino a 5G. *Contribución a las Ciencias Sociales*, 1-13. http://www.eumed.net/rev/cccss/_2016/04/5G.zip

Barret, T. (2012, February 14). *45 ideas interesantes para usar la cámara de vídeo de bolsillo en el aula*. SlideShare: https://es.slideshare.net/cedecite/_45-ideas-para-el-uso-del-mvil-en-el-aula

Bartholomew, S., & Reeve, E. (2018, January). Middle school student perceptions and actual use of mobile devices: Highlighting disconnects in student planned and actual usage of mobile devices in class. *Educational Technology & Society*, 21(1), 48-58.

<https://www.researchgate.net/>

publication/322733058_Middle_school_student_perceptions_and_actual_use_of_mobile_devices_Highlighting_disconnects_in_student_planned_and_actual_usage_of_mobile_devices_in_class

Becker, H. J. (2001, April). How are teachers using computers in instruction? *2001 Meetings of the American Educational Research Association*, 1-16.

https://msu.edu/course/cep/807/zOld807.1998Gentry/snapshot.afs/*cep240studyrefs/beckeraera2001howtchrsusing.pdf

Bell, R. L., Park, J. C., & Toti, D. (2004). Digital images in the science classroom. *Learning and Leading with Technology*, 26-28. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ695777.pdf>

Berkowitz, D., & Hoekstra, M. (2011). Does high school quality matter? Evidence from admissions data. *Economics of Education Review*, 30, 280-288.

doi:10.1016/j.econedurev.2010.10.001

- Bijlsma, H. J., Visscher, A. J., Dobbelaer, M. J., & Veldkamp, B. P. (2019, February 27). Does smartphone-assisted student feedback affect teachers' teaching quality? *Technology, Pedagogy and Education, 28*(2), 217-236. doi:10.1080/1475939X.2019.1572534
- Bogdan, R., & Wiley, J. (1994). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
https://iessb.files.wordpress.com/2015/07/05_taylor_mc3a9todos.pdf
- Bogoña Gros, S., & Forés Miravalles, A. (2013, December 13). El uso de la geolocalización en educación secundaria para la mejora del aprendizaje situado: Análisis de dos estudios de caso. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 12*(2), 41-53.
https://relatec.unex.es/article/view/_1193/797
- Bonk, C. J., Lee, M. M., & Lin, M.-F. G. (2009, December). The tensions of transformation in three cross-institutional wikibook projects. *Internet and Higher Education, 1*-10.
doi:10.1016/j.iheduc.2009.04.002
- Bravou, V., & Drigas, A. (2019). A contemporary view on online and web tools for students with sensory & learning disabilities. *International Journal of Online and Biomedical Engineering, 15*(12), 97-105.
https://www.researchgate.net/profile/Athanasios_Drigas/publication/335349021_A_Contemporary_View_on_Online_and_Web_Tools_for_Students_with_Sensory_Learning_Disabilities/links/5d5fdd10299bf1f70b061564/A-Contemporary-View-on-Online-and-Web-Tools-for-Student
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999a). *The case for constructivist classrooms* (2nd ed.). Alexandria, Virginia, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
https://books.google.com.pr/books?id=9W_VB5TjxxoC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Brooks, M. G., & Brooks, J. G. (1999b, November). The courage to be constructivist. *The Constructivist Classroom*, 57(3), 18-24. <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/nov99/vol57/num03/The-Courage-to-Be-Constructivist.aspx>
- Brown, K., Ling, R., & Campbell, S. W. (2011, May 13). Mobile Phones Bridging the Digital Divide for Teens in the US? *ResearchGate*, 144-158.
https://www.researchgate.net/publication/220103018_Mobile_Phones_Bridging_the_Digital_Divide_for_Teens_in_the_US
- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. (Visor, Ed.) Madrid, España.
http://files.monselezacastro1b.webnode.mx/200000200-b6be2b7b33/BRUNER_Pedagogia_Popular.pdf
- Burbules, N. C. (2014, noviembre 24). Los significados de "aprendizaje ubicuo". *Archivos analíticos de políticas educativas*, 22(104), 1-7.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=275031898105>
- Burns, M. (2002, January). From black and white to color. Technology, professional development and changing practice. *Technology Horizons in Education Journal*, 1-7.
https://www.researchgate.net/publication/285757043_From_black_and_white_to_color_Technology_professional_development_and_changing_practice
- Busulwa, H. S., & Bbuye, J. (2018). Attitudes and coping practices or using mobile phone for teaching and learning in a Uganda secondary school. *Open Learning*, 33(1), 34-45.
<https://eric.ed.gov/?id=EJ1167640>
- Cabrera Concha, S. (2014-2015). Uso de teléfonos inteligentes para contestar preguntas en clases presenciales. 1-123. https://e-archivo.uc3m.es/_handle/10016/23092#preview

- Calderó Gené, R. (2014, May 15). El uso del teléfono móvil y de la aplicación WhatsApp para el aprendizaje de verbos frasales ingleses en alumnos de nivel intermedio. (C. Suárez Hernán, Ed.) 1-75. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2639/caldero%20gene.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cambridge University Press. (2019). *Wiki*. Cambridge dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/wiki>
- Camiletti, P., Pizarro, R., Lobos, M., & Rojas, A. (2018). Posibilidades de los dispositivos móviles para la educación secundaria. *Anuario digital de investigación educativa*, 72-88. http://revistas.bibdigital.uccor.edu.ar/_index.php/adiv/article/view/1540
- Cantillo Valero, C., Roura Redondo, M., & Sánchez Palacín, A. (2012). Tendencias Actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educ@ción*(147), 1-21. http://educuas.org/portal/la_educacion_digital/_147/pdf/art_unned_en.pdf
- Cañedo Ortiz, J., & Figueroa Rubalcava, A. E. (2013, December). La práctica docente en educación superior: una mirada hacia su complejidad. *Sinéctica*. 41, 1-18. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sine/n41/n41a4.pdf>
- Carballal, C. M. (2015). La realidad aumentada en el aula de E/LE. Layar como herramienta dinamizadora e interactiva. *Foro de Profesores de E/LE*(11), 35-44. <https://ojs.uv.es/index.php/foroele/article/view/7094>
- Carbonell Sebarroja, J. (2005). El profesorado y la innovación educativa. In P. Cañal de León, *La innovación educativa* (pp. 11-64). Madrid: Ediciones Akal. http://ladecanjose.mex.tl/blog_45984_La-Innovacion-Educativa-Escrito-por-Pedro-Canal-de-Leon.html
- Cartagena, P. L. (2016). Seminario Modelos innovadores en las aulas: aprender en la sociedad del conocimiento, escuelas y tecnologías. *Móviles en el aula - Estudio exploratorio sobre*

el uso del teléfono inteligente en la sala de clases (pp. 1-15). Utuado, Puerto Rico:

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Utuado.

<https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/>

[handle/123456789/4811/VE16.535.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorial.cuaed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/4811/VE16.535.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cassany, D. (2010). La letra digital y sus poderes. *Anejos Arbor*, 1-11.

https://www.researchgate.net/profile/Daniel_Cassany/publication/289756582_La_letra_digital_y_sus_poderes_version_postprint/links/5692714908aee91f69a6f818.pdf

Cataldi, Z., Méndez, P., Dominighini, C., & Lage, F. J. (2012). Dispositivos móviles en educación superior y entornos personalizados de aprendizaje. *SEDICI*, 1014-1018.

[http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19437/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

[19437/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/19437/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Chan, N. N., Walker, C., & Gleaves, A. (2014). An exploration of students' lived experiences of using smartphones in diverse learning contexts using a hermeneutic phenomenological approach. *Computers and Education*(82), 96-106. [https://ac.els-](https://ac.els-cdn.com/S0360131514002486/1-s2.0-S0360131514002486-main.pdf?_tid=5b9b86ba-e229-11e7-a519-00000aab0f02&acdnat=1513405472_4736e3900efbadd418fdb7d4165a1d72)

[cdn.com/S0360131514002486/1-s2.0-S0360131514002486-main.pdf?_tid=5b9b86ba-](https://ac.els-cdn.com/S0360131514002486/1-s2.0-S0360131514002486-main.pdf?_tid=5b9b86ba-e229-11e7-a519-00000aab0f02&acdnat=1513405472_4736e3900efbadd418fdb7d4165a1d72)

[e229-11e7-a519-](https://ac.els-cdn.com/S0360131514002486/1-s2.0-S0360131514002486-main.pdf?_tid=5b9b86ba-e229-11e7-a519-00000aab0f02&acdnat=1513405472_4736e3900efbadd418fdb7d4165a1d72)

[00000aab0f02&acdnat=1513405472_4736e3900efbadd418fdb7d4165a1d72](https://ac.els-cdn.com/S0360131514002486/1-s2.0-S0360131514002486-main.pdf?_tid=5b9b86ba-e229-11e7-a519-00000aab0f02&acdnat=1513405472_4736e3900efbadd418fdb7d4165a1d72)

Chávez Márquez, I. L., & Gutiérrez Diez, M. d. (2016, March). Redes sociales como facilitadoras del aprendizaje. *Revista Apertura*, 7(2), 1-12.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/apertura/v7n2/2007-1094-apertura-7-02-00049.pdf>

Chiappe, A., & Romero, R. C. (2018). Condiciones para la implementación de M-Learning en la escuela secundaria. *RIMIE*, 459-481. [http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n77/1405-](http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n77/1405-6666-rmie-23-77-459.pdf)

[6666-rmie-23-77-459.pdf](http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v23n77/1405-6666-rmie-23-77-459.pdf)

Chiara Conidi, M. (2014, December 19). La relación maestro-alumno y su influencia en el aprendizaje, la actitud y el crecimiento personal del alumno. *Universidad Internacional de La Rioja, Facultad de Educación*, 1-72.

[https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2976/](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2976/MariaChiara_Conidi.pdf?sequence=1)

[MariaChiara_Conidi.pdf?sequence=1](https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2976/MariaChiara_Conidi.pdf?sequence=1)

Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I., & Zabala, A. (2007). *El constructivismo en el aula* (18th ed. ed.). Barcelona, España: Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.

[https://books.google.com.pr/books?hl=es&lr=&id=BzOef9UIDb4C&oi=fnd&pg=PA8&dq=constructivismo&ots=yPHKzgg2Ty&sig=XfESJEm8-](https://books.google.com.pr/books?hl=es&lr=&id=BzOef9UIDb4C&oi=fnd&pg=PA8&dq=constructivismo&ots=yPHKzgg2Ty&sig=XfESJEm8-ny53QvGNWxwrKeTrbU&redir_esc=y#v=onepage&q=constructivismo&f=false)

[ny53QvGNWxwrKeTrbU&redir_esc=y#v=onepage&q=constructivismo&f=false](https://books.google.com.pr/books?hl=es&lr=&id=BzOef9UIDb4C&oi=fnd&pg=PA8&dq=constructivismo&ots=yPHKzgg2Ty&sig=XfESJEm8-ny53QvGNWxwrKeTrbU&redir_esc=y#v=onepage&q=constructivismo&f=false)

Cope, D. G. (2014, January). Methods and meanings: Credibility and trustworthiness. *Oncology Nursing Forum*, 41(1), 89-91.

Correa Piñero, A. (1990). El modelo simbólico interactivo en la investigación sobre medios de enseñanza. *Curriculum: Revista de Teoría y Práctica Educativa*(1), 31-50.

https://qurriculum.webs.ull.es/0_materiales/

[articulos/numero1/2.ana%20delia%20correa.PDF](https://qurriculum.webs.ull.es/0_materiales/articulos/numero1/2.ana%20delia%20correa.PDF)

Council for the Accreditation of Educator Preparation. (2015). *Components*. CAEP:

<http://www.ncate.org/standards/standard-2/components>

Courts, B., & Tucker, J. (2012, March 23). Using technology to create a dynamic classroom experience. *Journal of Collage Teaching & Learning*, 9(2), 121-128.

doi:<https://doi.org/10.19030/tlc.v9i2.6907>

Coutts, M. V. (2018, February 8). *Celulares en la sala de clases: ¿prohibir o integrar?* El Definido:

https://www.eldefinido.cl/actualidad/mundo/9642/_Celulares-en-la-sala-de-clases-prohibir-o-integrar/

Creswell, J. W., & Guetterman, T. C. (2019). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (6th ed.). New York, NY: Pearson.

<http://basu.nahad.ir/uploads/creswell.pdf>

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4a ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, Inc.

Cruz Barragán, A., & Barragán López, A. (2017, January-April). Percepción del uso educativo del teléfono inteligente en estudiantes de la Universidad de la Sierra Sur. *Temas de Ciencia y Tecnología*, 21(61), 29-40.

http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas61/T61_1E4_Percepcion_del_uso_educativo.pdf

Cruz Muñoz, S. J. (2017). *Uso pedagógico del celular en el aula con los estudiantes de básica secundaria y media en el gimnasio campestre la sabana*. Bogotá, Colombia.

<https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/>

[handle/10818/29812/Sandra%20Jeannette%20Cruz%20Mu%c3%b1oz%20%28Tesis%209.pdf?sequence=1&isAllowed=yke](https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/29812/Sandra%20Jeannette%20Cruz%20Mu%c3%b1oz%20%28Tesis%209.pdf?sequence=1&isAllowed=yke)

Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.

https://biblioteca.uprrp.edu:2113/stable/249008?pq-origsite=summon&seq=1#metadata_info_tab_contents

Decanato de Estudios Graduados e Investigación. (2014). *Comité Institucional para la protección de los seres humanos en la investigación (CIPSHI)*. Obtenido de Decanato de Estudios Graduados e Investigación UPRRP:

http://graduados.uprrp.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=166&Itemid=427&lang=es

del Barrio-García, S., Arquero, J. L., & Romero-Frías, E. (2015). Personal learning environments acceptance model: The role of need for cognition, e-learning satisfaction and students perceptions. *Educational Technology & Society*, 18(3), 129-141.

<http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/>

[37292/BarrioGarcia_OpenEducation.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/37292/BarrioGarcia_OpenEducation.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Domínguez-Noriega, S., Agudo, E. J., & Sánchez Santamaría, H. (2013, January-June). Análisis comparativo de interfaces de usuario para video interactivo educativo en dispositivos móviles. *Revista Iberoamericana de Informática Educativa*, 3-12.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4468563>

Doorey, M. (2019). *George A. Miller*. Encyclopaedia Britannica:

<https://www.britannica.com/topic/mind>

Douglas, R. (2018, October 31). *Celulares en salas de clases: Alcances y miradas expertas sobre el proyecto que busca restringir su uso*. El Dínamo:

<https://www.eldinamo.cl/educacion/2018/10/31/celulares-en-salas-de-clases-alcances-y-miradas-expertas-sobre-el-proyecto-que-busca-restringir-su-uso/>

Echevarría, J. (2013, January-June). Evaluar las innovaciones y su difusión social. *ISEGORÍA, Revista de Filosofía Moral y Política*(48), 173-184. doi:10.3989/isegoria.2013.048.09

Ehnle, K. (2015, September 4). *6 ways to use students' smartphones for learning*. ISTE:

<https://www.iste.org/explore/Toolbox/6-ways-to-use-students>

Ekici, D. I. (2017). The use of Edmodo in Creating an online learning community of practice for learning to teach science. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 5(2), 91-106. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1142512>

- Everhart, J. (2009). YouTube in the science classroom. *Science and Children*, 32-35.
<https://search.proquest.com/docview/236904243?pq-origsite=gscholar>
- Facultad de Educación, Universidad de Puerto Rico en Río Piedras. (2016).
<http://educacion.uprrp.edu/curriculos/>. Facultad de Educación:
<http://educacion.uprrp.edu/curriculos/>
- Faure, C., & Orthober, C. (2011). Using text-messaging in the secondary classroom. *American Secondary Education*, 39(2), 55-76.
- Ferrier, W. M. (2010). Digitally Speaking/Cell Phones as Teaching Tools. *Educational Leadership*, 68(2), 85-86. Educational Leadership: <http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/oct10/vol68/num02/Cell-Phones-as-Teaching-Tools.aspx>
- Figarella García, F. (2018). *De "¡Escucha! ¡Copia! ¡Repite!" A "¡Investiga! ¡Comparte! ¡Crea!"*: El enfoque constructivista y las interacciones en la sala de clases (4th ed.). (D. E. Lugo Ramírez, Ed.) San Juan, PR: Editorial Isla Negra.
- Fisher, A., Exley, K., & Ciobanu, D. (2014). *Using technology to support learning and teaching*. NY, New York: Routledge.
- Fombona Cadavieco, J. (2014, October). La interactividad de los dispositivos móviles glocalizados, una nueva relación entre personas y cosas. *Historia y Comunicación Social*, 18, 777-788.
- Fondevilla-Gascón, J. F., Marqués-Pascual, J., Mir-Bernal, P., & Polo-López, M. (2019). Usos del WhatsApp en el estudiante universitario español. Pros y contras. *Revista Latina de Comunicación Social*, 308-324. <http://www.revistalatinacs.org/074paper/1332/15es.html>
- Freire, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía*. Sao Paulo: Paz e Terra SA.
<https://www.buenosaires.gob.ar/areas/salud/dircap/mat/matbiblio/freire.pdf>

French, A. M., Guo, C., & Shim, J. P. (2014, April 14). Current status, issues, and future of bring your own device (BYOD). *Communications of the Association for Information Systems*, 35(10), 191-197.

<https://pdfs.semanticscholar.org/d581/5c85e4869cdef20a273deb22c6b0b3e7f5e1.pdf>

Fundación para la Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+I. (2017). *Desarrollo de objetos virtuales de aprendizaje*. Fábrica de OVA: <https://ova.fundacionidi.org/>

Gaudence, O., Too, J. T., & Nabwire, V. K. (2019, April). The smart phone revolution has arrive in classroom! What are my options? *Dspace*, 1-13.

<http://ir.mksu.ac.ke/bitstream/handle/123456780/4506/Obondo%20Gaudence.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GCF Community Foundation International. (1998-2016). *¿Qué es y cómo funciona Siri?* GCF

AprendeLibre: <https://www.gcfaprendelibre.org/>

tecnologia/curso/ipad/iniciando_con_el_ipad/6.do

Genovard Roselló, C., Gotzens Busquets, C., & Montané Capdevilla, J. (1983). *Psicología de la educación* (2nd ed.). Barcelona: Ediciones CEAC, S.A.

Gerson, D. (2015, November 4). *What to do about texting in class, according to 11 teachers*. Los

Angeles Times: http://www.latimes.com/local/education/_la-me-how-teachers-cope-with-texting-in-class-20151103-htmllstory.html

González, W. V., & Humberto Hernández, L. M. (2000, January). Tecnología y técnica: tres perspectivas. *Energía y Computación*, 9(15), 6-19.

González-Fernández, N., & Salcines-Talledo, I. (2015). El smartphone en los procesos de enseñanza-aprendizaje-evaluación en educación superior. *Revista electr*, 21(2), 1-20.

doi:10.7203/relieve.21.2.7480

- Gowthami, S., & VenkataKrishnaKumar, S. (2016, March). Impact of Smartphone: A pilot study on positive and negative effects. *International Journal of Scientific Engineering and Applied Science*, 2(3), 473-478.
[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54853016/ijseas20160353.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DImpact_of_Smartphone_A_pilot_study_on_po.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190831%](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/54853016/ijseas20160353.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DImpact_of_Smartphone_A_pilot_study_on_po.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190831%20us-east-1%2Faws%2Fiam%2Faws4_credentials)
- Grant, M. M. (2019, January 3). Difficulties in defining mobile learning: analysis, design characteristics, and implications. *Educational Technology Research and Development*, 67, 361-368. doi:<https://doi.org/10.1007/s11423-018-09641-4>
- Groenewald, T. (2004). A Phenomenological research design illustrated. *International Journal of Qualitative Methods*, 3(1), 1-25.
- Gutiérrez Castillo, J. J., Romero Tena, R., & Puig Gutiérrez, M. (2017). Tecnologías para el aprendizaje y el conocimiento en las ciencias naturales. *Innovación docente y uso de las TIC en educación*, 1-10.
http://www.enriquesanchezrivas.es/congresotic/archivos/Universidad/GutierrezCastillo_Otros.pdf
- Hernández Prieto, N. I. (2016, January 29). El aprendizaje de vocabulario específico en lengua inglesa mediante dispositivos móviles. (C. Font Paz, Ed.) 1-55.
<https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/3576/HERNANDEZ%20PRIETO%2C%20NOELIA%20IRENE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández Resquena, S. (2008, October). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: Aplicado en el proceso de aprendizaje. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5, 26-35. <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011201008.pdf>

Heusser, N. (2017, December 12). Mineduc propone normar uso de celulares en colegios. *La Hora*. <http://www.lahora.cl/2017/12/mineduc-propone-normar-uso-celulares-colegios/>

Hollingshead, A. B. (2001). Cognitive interdependence and convergent expectations in transactive memory. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(6), 1080-1089.

Hooper, S., & Rieber, L. P. (1995). Teaching with technology. *Teaching: Theory into Practice*, 154-170.

<https://scholar.google.com.br/scholar?q=Teaching%20with%20technology%20Teaching:%20Theory%20into%20practice>

Hosch, W. L. (2019). Britannica Academic. Smartphone:

<https://www.britannica.com/technology/smartphone>

InspiraTICs. (2019). *¿El móvil en el aula? Ideas, ventajas, retos y posibilidades*. InspiraTICs:

<https://www.inspiratic.org/es/recursos-educativos/el-movil-en-el-aula-ideas-ventajas-retos-y-posibilidades>

Institute for Human & Machine Cognition. (2019). *Cmap Cloud: Shared Resources and concept mapping on the Web*. Cmap: <https://cmap.ihmc.us/cmap-cloud/>

Instituto de Política Educativa para el Desarrollo Comunitario de la Universidad del Sagrado Corazón. (2012, December). *Perfil del estudiante graduado de escuela superior de Puerto Rico*. IntraEdu: <http://intraedu.dde.pr/>

[Planificacion%20Curricular/Adquisici%C3%B3n%20de%20la%20Lengua/Anejos%20generales/Afiche%20Perfil%20Estudiante.pdf](http://intraedu.dde.pr/Planificacion%20Curricular/Adquisici%C3%B3n%20de%20la%20Lengua/Anejos%20generales/Afiche%20Perfil%20Estudiante.pdf)

Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular. (2003a). *Mapa curricular del Programa de Ciencias*. Hato Rey, Puerto Rico: Departamento de Educación de Puerto Rico.

https://nilda.files.wordpress.com/2008/09/_marco-curricular-ciencia.pdf

Instituto Nacional para el Desarrollo Curricular. (2003b). *Marco curricular del Programa de Español*. Hato Rey, Puerto Rico: Publicaciones Puertorriqueñas, Inc.

<https://nilda.files.wordpress.com/2008/09/marco-curricular-de-espanol.pdf>

International Society for Technology in Education. (2019a). *Be bold with us. ISTE:*

<https://www.iste.org/about/about-iste>

International Society for Technology in Education. (2019b). *ISTE Standards. ISTE:*

<https://www.iste.org/standards>

International Society for Technology in Education. (2019c). *ISTE Standards for students. ISTE:*

<https://www.iste.org/es/standards/for-students>

International Society for Technology in Education. (2019d). *ISTE Standards for educators. ISTE:*

<https://www.iste.org/standards/for-educators>

Kayalar, F. (2016, May). Cross-cultural comparison of teachers' views upon Integration and use of technology in classroom. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(2), 11-15. https://www.researchgate.net/publication/299787155_Cross-cultural_Comparison_of_Teachers'_Views_upon_Integration_and_Use_of_Technology_in_Classroom

Kennedy, C. (1987, July 1). Innovating for a change: teacher development and innovation. *ELT Journal*, 41(3), 163-170. https://academic.oup.com/_eltj/article-abstract/41/3/163/464794

Khan Academy. (2019). *Ciencia*. Khan Academy: https://es.khanacademy.org/_science

Khan, S., & VanWynsberghe, R. (2008, January). Cultivating the Under-Mined: Cross-Case Analysis as Knowledge Mobilization. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 9(1, Art. 34), 1-26. <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0114-fqs0801348>

- Kinshuk, & Chen, J. (2005). Mobile technology in educational services. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 14(1), 89-107.
- Kirschner, F., Paas, F., & Kirschner, P. A. (2009). A cognitive load approach to collaborative learning: United brains for complex tasks. *Educational Psychology Review*, 21(1), 31-42.
doi:10.1007/s10648-008-9095-2
- Krathwohl, D. R. (2002). Revising Bloom's Taxonomy. *Theory into Practice*, 41-4, 212-264.
https://pdfs.semanticscholar.org/b479/_833ef239f84f904085089b8a434c6346cd48.pdf
- Learn Europe. (2013). *Realidad aumentada*. Learn Europe:
<http://www.learneurope.eu/index.php/es/realidad-aumentada/>
- Lellis-Santos, C., & Halpin, P. A. (2018). Workshop report: "Using social media and smartphone applications in practical lessons to enhance student student learning" in Búzios. *ADV Physiology Education*(42), 340-342.
<https://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/advan.00011.2018>
- Ley de Reforma Educativa de Puerto Rico, Ley Núm. 85 del 29 marzo de 2018
- Ley Orgánica del Departamento de Educación Pública de Puerto Rico de 1999, Ley Núm. 149 del 30 de junio de 1999
- Liao, H., & Hitchcock, J. (March de 2018). Reported Credibility Techniques in Higher Education Evaluation Studies that use Qualitative Methods: A Research Synthesis. *Evaluation and Program Planning*, 58, 157-165.
https://www.researchgate.net/publication/323671054_Reported_Credibility_Techniques_in_Higher_Education_Evaluation_Studies_that_use_Qualitative_Methods_A_Research_Synthesis
- Li, M., & Lu, L. (2017). La influencia de la adicción al teléfono móvil en la calidad de sueño de estudiantes secundarios dejados atrás: El rol mediador de la soledad. *Revista Argentina*

de Clínica Psicológica, 26(1), 71-81.

<https://search.proquest.com/docview/2231317613?pq-origsite=gscholar>

Liu, M., Scordino, R., Geurtz, R., Navarrete, C., Ko, Y., & Lim, M. (2014). A look at research on mobile learning in K-12 education from 2007 to the present. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(4), 325-372.

Liu, Y., & Shrum, L. J. (2002). What is interactivity and is it always such a goog thing? Implications of definition, person, and situation for the influence of interactivity on advertising effectiveness. *The Journal of Advertising*, 53-64.

https://biblioteca.uprrp.edu:2162/stable/4189237?pq-origsite=summon&seq=7#metadata_info_tab_contents

Logicalis. (2017, August 22). *Aprendizaje cognitivo: la revolución de la tecnología*. Logicalis: Business and technology working as one:

<https://blog.es.logicalis.com/analytics/aprendizaje-cognitivo-la-revolucion-de-la-tecnologia>

López Hernández, F. A., & Silva Pérez, M. M. (2016). Factores que inciden en la aceptación de los dispositivos móviles en educación superior. *Estudios Sobre Educación*, 30, 175-195.
10.15581/004.30.175-195

López Noguero, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación*, 167-179.

<http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/1912/b15150434.pdf?sequence=1>

Loredo, M. P., de Souza Matos, B. D., da Silva Ezequiel, O., Granero Lucchetti, A. L., & Lucchetti, G. (2018, June). The use of smartphones in different phases of medical school and its relationship to Internet addiction and learning approaches. *Journal of Medical Systems*, 42(6), 1-8. doi:10.1007/s10916-018-0958-x

- Lucca Irizarry, N., & Berríos Rivera, R. (2009). *Investigación cualitativa: Fundamentos, diseños y estrategias*. Cataño, PR: Ediciones SM.
- Lundblad, J. P. (2003). A review and critique of Rogers' Diffusion of Innovation Theory as it applies to organizations. *Organization Development Journal*, 21(4), 20-64.
- Macfarlan, A. (2017, December 17). *Better Evaluation*. Non-participant observation: <https://www.betterevaluation.org/en/evaluation-options/nonparticipantobservation>
- Martín Herrera, B. (20 de septiembre de 2012). El móvil en la educación: un nuevo paradigma. Ventajas y desventajas de su uso (Trabajo fin de máster). (C. García Escudero, Ed.) 1-60. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35145051/el_movil_en_la_educacion.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEI_movil_en_la_educacion.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191009%2Fus-e
- Martín-Barbero, J. (2009, March). Cuando la tecnología deja de ser una ayuda didáctica para convertirse en mediación cultural. *Revista Electrónica Teoría de la Educación. Educación y Culltura en la Sociedad de la Información*, 10(1), 19-31. https://campus.usal.es/~teoriaeducacion/_rev_numero_10_01/n10_01_martin-barbero.pdf
- Martínez Pérez, J. E. (2015). Obtención del valor de la aceleración de la gravedad en el laboratorio de física. Experiencia comparativa del sensor de un teléfono celular inteligente y el péndulo simple. *Eureka*, 12(2), 341-346. <https://www.redalyc.org/pdf/920/92038753008.pdf>
- McQuigge, M. (2017, February 26). After years of trying to ban cellphones, many schools are now trying to make them work in the classroom. *The Star*.

<https://www.thestar.com/news/canada/2017/02/26/after-years-of-trying-to-ban-cellphones-many-schools-are-now-trying-to-make-them-work-in-the-classroom.html>

- Méndez Coca , D., & Slisko, J. (2013). Software Socrative and smartphones as tools for implementation of basic processes of active physics learning in classroom: An initial feasibility study with prospective teachers. *European Journal of Physics Education*, 17-24. <https://pdfs.semanticscholar.org/95f2/3f2c4456c40b5d62d61cec02603e1b864349.pdf>
- Mergel, B. (1998). Diseño instruccional y teoría del aprendizaje. *Programa de Postgrado del Programa Comunicaciones y Tecnología Educativa de la Universidad de Saskatchewan*, 1-35. https://etad.usask.ca/802papers/_mergel/espanol.pdf
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological Review*, 81-97. <http://psychclassics.yorku.ca/Miller/>
- Mitu, C. D. (2013). Transforming education through mobile technology in the digital era. *The 9th International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, 2, 215-218.
- Molas Castells, N., & Roselló, M. (2010). Revolución en las aulas: Llegan los profesores del siglo XXI. La introducción de las TIC en las aulas y el nuevo rol docente. *Didáctica, Innovación y Multimedia*(19), 1-9.
- Morcillo, J. G., López García, M., Angosto, I., & Del Toro, R. (2014). Trabajo de campo con wiki y móviles: el caso de las nubes. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 22(3), 267-273. <https://www.raco.cat/index.php/ECT/article/viewFile/298945/388218>
- National Science Teachers Association. (2008). *Technology in the secondary science classroom*. (R. L. Bell, J. Gess-Newsome, & J. Luft, Eds.) <https://books.google.com.pr/books?hl=es&lr=&id=OrXTYzbcEEIC&oi=fnd&pg=PR7&dq=>

digital+images+science+classroom&ots=RA_6RzhiqZ&sig=_6NLXp9Ox36dNfFsTdAj1IP
pBUY&redir_esc=y#v=onepage&q=digital%20images%20science%20classroom&f=false

- Nielsen, B. L., Brandt, H., & Swensen, H. (2016). Augmented Reality in science education: Affordances for student learning. *NorDiNa*, 12(2), 157-174.
<https://www.journals.uio.no/index.php/nordina/article/view/2399/3336>
- Obringer, J. S., & Coffey, K. (2007). Cell phones in american high schools: A national survey. *Journal of Technology Studies*, 33(1), 41-47. <https://eric.ed.gov/?id=EJ847358>
- Oliva, H. A. (2014). El uso de teléfonos móviles en el sistema educativo público de El Salvador: ¿Recurso didáctico o distractor pedagógico? *Realidad y reflexión*, 14(40), 59-76.
https://www.lamjol.info/index.php/RyR/article/_view/2752/2501
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013). *Directrices para las políticas de aprendizaje móvil*. Francia: UNESCO Digital Library.
https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/_pf000021966
- Ortiz Rojas, M. (2012, June 2012). Constructivismo y herramientas Web 2.0 en educación superior. 1-81. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/397/1/TESIS398ORTc.pdf>
- Osiurak, F., Navarro, J., & Reynaud, E. (2018, March 7). How our cognition shapes and is shaped by technology: A common framework for understanding human tool-use interactions in the past, present, and future. (A. Rapp, Ed.) *Frontiers in Psychology*.
doi:10.3389/fpsyg.2018.00293
- Osses Bustingorry, S., Sánchez Tapia, I., & Ibáñez Mansilla, F. M. (2006). Investigación cualitativa en educación: Hacia la generación de teoría a través del proceso analítico. *Estudios Pedagógicos XXXII*, 32(1), 119-113.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052006000100007&Ing=en&nrm=iso&tIng=en

Oxford University Press. (2017). *Smartphone*. English Oxford Living Dictionaries:

<https://en.oxforddictionaries.com/definition/smartphone>

PASCO Scientific. (1996-2019). *Why use probeware?* PASCO:

<https://www.pasco.com/about/probeware/index.cfm>

Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods* (3rd ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.

https://books.google.com.pr/books?redir_esc=y&id=FjBw2oi8EI4C&q=porpuseful#v=onepage&q=purposeful&f=false

Peffer, M. E., Beckler, M. L., Schunn, C., Renken, M., & Revak, A. (2015, March 18). Science classroom inquiry (SCI) simulations: A novel method to scaffold science learning. *PLOS ONE*, 10(3). <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0120638>

Pew Research Center. (2017, junio 28). *Roughly three-quarters of Americans own a smartphone*.

Pew Reseach Center: http://www.pewresearch.org/_fact-tank/2017/06/28/10-facts-about-smartphones/ft_17-06-27_smartphone_owners/

Piaget, J. (1964). Part I: Cognitive development in children: Development and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(3), 176-186.

Project Noah. (2019). *Wildlife photography meets citizen science*. Project Noah:

<https://www.projectnoah.org/>

Puerto Rico. Administración de Asuntos Federales. (2019). *Presupuesto consolidado del fondo general por agencia, años fiscales 2016 al 2019*. Administración de Asuntos Federales de Puerto Rico: <http://www.presupuesto.pr.gov/presupuestoRecomendado2018->

2019/Tablas%20Estadsticas/Presupuesto%20Consolidado%20del%20Fondo%20Genera
l%20por%20Agencia.pdf

Puerto Rico. Departamento de Educación. (2004, September 20). *Reglamento general de estudiantes del sistema de educación pública de Puerto Rico*. Departamento de Educación: <http://www.madrimasd.org/informacionidi/noticias/noticia.asp?id=49929&origen=RSS>

Puerto Rico. Departamento de Educación. (2012, November 17). *Manual de procedimientos para el uso de Internet, correo electrónico y otros recursos de tecnología del Departamento de Educación de Puerto Rico*. Departamento de Educación: <http://intraedu.dde.pr/Comunicados%20Oficiales/Manual%20de%20Procedimiento%20para%20el%20Uso%20de%20Internet%20y%20Recursos%20de%20Tecnolog%C3%ADa.pdf>

Puerto Rico. Departamento de Educación. (2014-2015). *Modelo PK-16, El Nuevo Paradigma Educativo*. InterEdu: <http://intraedu.dde.pr/Comunicados%20Oficiales/M%E1s%20por%20la%20Educaci%C3%B3n%2010.06.14.pdf>

Puerto Rico. Departamento de Educación. (2015). *Directrices y disposiciones para radicar la solicitud de autorización para realizar investigaciones y sus fases relacionadas: La validación de instrumentos o pruebas piloto en el Departamento de Educación de Puerto Rico* (Carta Circular 13-2014-2015). <http://intraedu.dde.pr/Cartas%20Circulares/13-2014-2015.pdf?Mobile=1&Source=%2F%5Flayouts%2Fmobile%2Fdispform%2Easpx%3FList%3Dfc05824c%2Df373%2D4b77%2Dad1a%2D86b9bdf5b34e%26View%3D9ed2e7b2%2Dfcb7%2D47c9%2D9009%2D53ce22be01c5%26ID%3D249%26CurrentPage%3D1>

Puerto Rico. Departamento de Educación. (2015, June 23). *Normas y políticas sobre la adquisición y el desarrollo de sistemas, equipo tecnológico y el uso de la tecnología informática en el Departamento de Educación*. Departamento de Educación, Gobierno de Puerto Rico:

http://www.de.gobierno.pr/files/Carta_Circular_Normas_y_politicas_sobre_adquicion_de_equipo_y_desarrollo_de_sistemas_2015_FIRMADA.pdf

Puerto Rico. Departamento de Educación. (2016). *Filosofía educativa*. Departamento de Educación: <http://www.de.gobierno.pr/conoce-al-de/41-institucion/1141-filosofia-educativa>

Puerto Rico. Departamento de Educación. (n.d.) Planificación curricular: Guía semanal Biología. Departamento de Educación: http://intraedu.dde.pr/_layouts/mobile/view.aspx?List=e1ca73a6%2D3e62%2D4317%2Db50b%2Dff6ca926e5e8&View=3c23060e%2D174a%2D418c%2D92d9%2D6e5e7ddd3337&RootFolder=%2FPlanificacion%20Curricular%2FCiencia%2FBiologia%2FGuia%20semanal%20biologia

Puerto Rico. Departamento de Educación. (n.d.) Planificación curricular: Guía semanal Ciencias de la Tierra y el Espacio. Departamento de Educación: <http://intraedu.dde.pr/Materiales%20Curriculares/Forms/AllItems.aspx?RootFolder=%2FMateriales%20Curriculares%2FCiencia%2FGrado%209%2FMapas%20curriculares&FolderCTID=0x012000FD4344A3AA05134AA793F1EFE40EB099&View={20BE0ADC-980C-4B35-8826-DB6381045F03}>

Richards, P. J. (2010). Smartphone: Google Nexus One and Apple iPhone. *Smartphone*. AFP/Getty Images.

Rivera Sánchez, J. M. (2011, July 14). *Uso y manejo de teléfonos celulares en las áreas de trabajo*. Scribd: https://www.scribd.com/document/60946048/_Uso-de-Celulares-en-las-escuelas-de-PR-DE-PR

Robles, C. (2019, June 14). Pantallas y niños: Cuando la tecnología se convierte en un enemigo silencioso. *La Tribuna*. https://www.latribuna.cl/cronica/_2019/06/14/pantallas-y-ninos-cuando-la-tecnologia-se-convierte-en-un-enemigo-silencioso.html

- Rodríguez Espinosa, H., Restrepo Betancur, L. F., & García Henao, G. (2017). Habilidades digitales y uso de teléfonos inteligentes (smartphones) en el aprendizaje en la educación superior. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 126-142.
<https://www.redalyc.org/html/1942/194250865008/>
- Roehrig, G. H., & Guzey, S. (2016). *Teaching science with technology: Case studies of science teachers' development of technology, pedagogy and content knowledge*. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education: https://www.citejournal.org/volume-9/issue-1-09/science/_teaching-science-with-technology-case-studies-of-science-teachersdevelopment-of-technology-pedagogy-and-content-knowledge/
- Rogers, E. M. (1962\2003). *Difusion of innovations* (5th ed.). New York, NY: Free Press.
https://books.google.com/books?id=9U1K5LjUOwEC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovation* (3rd ed.). London: The Free Press.
<https://teddykw2.files.wordpress.com/2012/07/everett-m-rogers-diffusion-of-innovations.pdf>
- Romero Ariza, M., & Quesada Armenteros, A. (2014). Nuevas tecnologías del aprendizaje significativo de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 101-115. doi:10.5565
- Ruiz-Velasco Sánchez, E. (2013). *Educatrónica: Innovación en el aprendizaje de las ciencias y la tecnología*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
https://books.google.com.pr/books?hl=es&lr=&id=cOuODwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR15&dq=cualidades+que+debe+reunir+un+sistema+de+computaci%C3%B3n+cognitiva&ots=qLbZ5KxE-&sig=iKfhqztopgKXD6HS3onM3n_OcoKk&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Sahin, I. (2006). Detailed review of Rogers' Diffusion of Innovations Theory and educational technology-Related studies based on Rogers' Theory. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(2), 14-23.
https://www.researchgate.net/publication/284675572_Detailed_review_of_Rogers'_diffusion_of_innovations_theory_and_educational_technology-related_studies_based_on_Rogers'_theory
- Samuel, H. (2017, December 11). France to impose total ban on mobile phones in schools. *The Telegraph*. <https://www.telegraph.co.uk/news/2017/12/11/france-impose-total-ban-mobile-phones-schools/>
- Sánchez Molano, B. (2017). *Estándares ISTE en TIC para docentes 2017*. Eduteka:
<http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/estandares-iste-docentes-2017>
- Sánchez-Martínez, M., & Otero, A. (2009). Factors associated with cell phone use in adolescents in the community of Madrid (Spain). *Cyber Psychology & Behavior*, 12(2), 131-137.
- Santos, D. (2019, February 3). *TICs y TACs: Un Paso Necesario*. GoConqr:
<https://www.goconqr.com/es/examtime/blog/tics-y-tacs/>
- Santos, M. J., González, M. A., Prieto, C., González, M. A., Merchan, M. D., Queiruga-Dios, A., & Hernández, A. (2016). Uso de dispositivos móviles para experimentación en física. *Conferência Nacional De Física 2016 e Encontro Ibérico de Ensino da Física*. Braga, Portugal.
https://www.researchgate.net/publication/308111307_USO_DE_DISPOSITIVOS_MOVIL_ES_PARA_EXPERIMENTACION_EN_FISICA
- Scott Goldie, J. G. (2016, April 29). Connectivism: A knowledge learning theory for the digital age? *Medical Teacher*, 38(10), 1064-1069.
doi:<http://dx.doi.org/10.3109/0142159X.2016.1173661>

- Serrano González-Tejero, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). El Constructivismo hoy: Enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1).
http://www.scielo.org.mx/pdf/redie/_v13n1/v13n1a1.pdf
- Sharan, M. B. (1998). *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Siemens, G. (2004, February 12). Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la teoría digital.
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38778149/13_conectivismo_era_digital.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DEste_trabajo_esta_publicado_bajo_una_Lic.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3
- Silva Calpa, A. C., & Martínez Delgado, D. G. (2017). Influencia del Smartphone en los procesos de aprendizaje y enseñanza. (Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Ed.) *Suma de negocios*, 11-18. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2215910X17300010>
- Skinner, B. F. (1958). Teaching machines. *Science*, 128(3330), 969.
- Sormunen, K., Lavonen, J., & Juuti, K. (2014). Crossing classroom boundaries in science teaching and learning through the use of smartphones. 91-109.
https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/233779/Sormunen_K._Lavonen_J._Juuti_K._2014.pdf?sequence=1
- Stake, R. E. (2006). *Multiple case study analysis*. New York: The Guilford Press.
- Stake, R. E. (2010). *Qualitative research: Studying how things work*. Spring Street, NY: The Guilford Press. <https://books.google.com.pr/books?id=wwwVpKNFoxyEC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Statista Research Department. (2020, December). *Number of mobile cellular subscriptions in Puerto Rico from 2000 to 2019 (in millions)*. Statista:

<https://www.statista.com/statistics/501063/number-of-mobile-cellular-subscriptions-in-puerto-rico/>

Strauss, V. (2018, September 21). Schools are banning smartphones. Here's an argument for why they shouldn't — and what they should do instead. *The Washington Post*.

https://www.washingtonpost.com/education/2018/09/21/_schools-are-banning-smartphones-heres-an-argument-why-they-shouldnt-what-they-should-do-instead/

The Linux Information Project. (2005, December 30). Internet definition. *LINFO*, 1.

<http://www.linfo.org/internet.html>

The Local. (2016, June 7). Italy proposes overturning smartphone ban in schools. *The Local*.

<https://www.thelocal.it/20160607/italy-to-overturn-smartphone-ban-in-schools>

Thomas, K., & Muñoz, M. A. (2016). Hold the Phone! High school students' perceptions of mobile phone Integration in the classroom. *American Secondary Education*, 44(3), 19-37.

Thomas, K., & O'Bannon, B. (2013). Cell phones in the classroom: Preservice teachers' perceptions. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 30(1), 11-20.

Torres Díaz, J. C., Infante Moro, A., & Torres Carrión, P. V. (2015, January-February).

Aprendizaje móvil: perspectivas. (Universitat Oberta de Catalunya, Ed.) *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 12(1), 38-49.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78033494005>

Torres Rivera, Y. (2019). *Uso del teléfono inteligente en el aula universitaria (Disertación presentada como requisito parcial para obtener el grado de Doctor en Educación)*.

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Río Piedras.

Traxler, J. (2005). Defining mobile learning. *IADIS International Conference Mobile Learning*,

261-266. <https://www.researchgate.net/profile/>

John_Traxler/publication/228637407_Defining_mobile_learning/links/0deec51c8a2b531259000000/Defining-mobile-learning.pdf

Troncoso-Pantojas, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Scielo*, 65(2), 329-332.
<http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v65n2/0120-0011-rfmun-65-02-329.pdf>

Trotter, A. (2008, March 24). *'Probeware' on increase in schools' science labs*. Education Week:
https://www.edweek.org/ew/articles/2008/03/26/_29tech_ep.h27.html

Trotter, P. (2019, March 18). *Employee-liable mobile (BYOD) subscription forecast: 208-23*. Ovum: <https://ovum.informa.com/resources/product-content/employeeliabile-mobile-byod-subscription-forecast-201823-ens001-000047>

Universidad Internacional de Valencia. (2017, October 9). *¿Qué es la computación cognitiva?* VIU: Ciencia y Tecnología: <https://www.universidadviu.es/la-computacion-cognitiva/>

University of Colorado. (2019). *Simulaciones interactivas para Ciencias y Matemáticas*. PhET Interactive Simulations: <https://phet.colorado.edu/es/>

Vargas Mendoza, L., Gómez Zermeño, M. G., & Gómez Zermeño, R. d. (2013). Desarrollo de habilidades cognitivas y tecnológicas con aprendizaje móvil. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 3(6), 30-39.
http://www.riege.mx/index.php/riege/_article/view/76/40

Vega Cotto, J. A. (2017). *Tecnología móvil: La intención de uso en las escuelas públicas de Puerto Rico*. (Disertación presentada como un requisito para obtener el grado de Doctor en Administración de Empresas con especialidad en Sistemas de Información). Gurabo, Puerto Rico.

Velázquez Rivera, L. M., & Figarella García, F. V. (2018). *La problematización en el aprendizaje: tres estrategias para la creación de un currículo auténtico*. Estados Unidos: CoopERA.

- Vieyra, R., Vieyra, C., Philippe, J., Arturo, M., & Monteiro, M. (2015, December). Turn your smartphone into a science laboratory. *The Science Teacher*, 82(9), 32-40.
<https://search.proquest.com/docview/1735970855?pq-origsite=gscholar>
- Vygotsky, L. (1978/1997). Interaction between learning and development. In M. Gauvian, & M. Cole (Eds.), *Readings on the development of children* (2nd ed.). New York: W.H.Freeman and Company.
- Wentzel, P., Lammeren, R., Molendijk, M., de Bruin, S., & Wagtendonk, A. (2005). Using mobile technology to enhance students educational experience. *EDUCAUSE Center for Applied Research*, 1-18. <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2005/2/ecs0502-pdf.pdf>
- West, D. M. (2013, September 17). *Mobile learning: Transforming education, engaging students, and improving outcomes*. Brookings: <https://www.brookings.edu/research/mobile-learning-transforming-education-engaging-students-and-improving-outcomes/>
- Williams, A. J., & Pence, H. E. (2019, October 1). Smart phones, a powerful tool in the chemistry classroom. *Journal of Chemical Education*, 683-686. doi:dx.doi.org/10.1021/ed200029p
- Wilson, C. (2013). *Interview techniques for UX practitioners: A user-centered design method*. Morgan Kaufmann.
- Wilson, K., Copeland-Solas, E., & Guthrie-Dixon, N. (2016, February). A preliminary study on the use of mind mapping as a visual-learning strategy in general education science classes for arabic speakers in the United Arab Emirates. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 16(1), 31-52. doi:10.14434/josotl.v16i1.19181
- Wozney, L., Venkatesh, V., & Abrani, P. (2006, January). Implementing computer technologies: Teacher's perceptions and practices. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 14, 173-207.

https://www.researchgate.net/publication/255566914_Implementing_Computer_Technologies_Teachers'_Perceptions_and_Practices

Yin, R. K. (2016). *Case study research and applications: design and methods* (6th ed.).

California: SAGE Publications, Inc.

APÉNDICE A

**TABLA DE CRITERIOS CON ENFOQUE EN EL ESTUDIANTE SEGÚN TEORÍAS, MODELOS
Y ESTÁNDARES QUE SE DESPRENDEN DE LA REVISIÓN DE LITERATURA**

Criterios con enfoque en el estudiante según teorías, modelos y estándares que se desprenden de la revisión de literatura

Teoría Cognitivista	Teoría Constructivista (Brooks & Brooks 1999a, p. 49)	Estándares de la ISTE para estudiantes (<i>International Society for Technology in Education</i> , 2019c)
El estudiante es un participante activo dentro del proceso de aprendizaje (Genovard Roselló et al., 1983, p. 26).	Los estudiantes son pensadores con teorías emergentes sobre el mundo.	Aprendiz empoderado. El estudiante asume un papel activo dentro de su proceso de aprendizaje con el apoyo del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 3).
El estudiante manipula la información a través del teléfono inteligente para que pueda convertirse en conocimiento (Fisher et al., 2014, p. 3).	El <i>assessment</i> se entrelaza con la enseñanza, ocurre a través de diversidad de recursos de evaluación.	Ciudadano digital. El estudiante reconoce todos los beneficios y responsabilidades de vivir en un mundo digital e interconectado de una forma segura, legal y ética al hacer uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 4).
El teléfono inteligente es utilizado como una memoria transactiva, como una extensión de la memoria del estudiante (Cartagena, 2016, p. 6).	El trabajo del estudiante es mayormente en grupos.	Constructor de conocimientos. El estudiante es capaz de evaluar de forma crítica los recursos a los cuales puede acceder a través del teléfono inteligente de forma que pueda alcanzar aprendizaje significativo durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 5).

Teoría Cognitivista	Teoría Constructivista (Brooks & Brooks 1999a, p. 49)	Estándares de la ISTE para estudiantes (<i>International Society for Technology in Education</i> , 2019c)
Al menos uno de los pasos del proceso cognitivo de codificar, almacenar, recuperar y comunicar información se lleva a cabo a través del teléfono inteligente (Hollingshead, 2001, p. 1080).		Diseñador innovador. El estudiante es capaz de identificar y resolver problemas utilizando el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, creando sus propias soluciones (párr. 6).
Aquellas prácticas de enseñanza de menor carga cognitiva, según la Taxonomía de Bloom revisada por Krathwohl (2002, pp. 213-215), se realizan de forma individual. Mientras que aquellas con mayor carga cognitiva sea		<p>Pensador computacional. El estudiante toma partido del teléfono inteligente para el desarrollo y evaluar posibles soluciones a problemas que surjan durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 7).</p> <p>Comunicador creativo. Utilizando el teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases, el estudiante puede comunicarse de forma clara y creativa para lograr sus metas de aprendizaje (párr. 8).</p>

APÉNDICE B

TABLA DE CRITERIOS CON ENFOQUE EN EL MAESTRO SEGÚN TEORÍAS, MODELOS Y ESTÁNDARES QUE SE DESPRENDEN DE LA REVISIÓN DE LITERATURA

Criterios con enfoque en el maestro según teorías, modelos y estándares que se desprenden de la Revisión de Literatura

Teoría Cognitivista	Teoría Constructivista (Brooks & Brooks 1999a, p. 49)	Teoría Constructivista	Modelo del Conectivismo (Siemens, 2004, pp. 6-7)
El maestro es capaz de captar la atención de los estudiantes mediante el uso del teléfono inteligente (Fisher et al., 2014, p. 3).	El maestro tiene un comportamiento interactivo, mediando el ambiente para los estudiantes, toman en cuenta el punto de vista del estudiante para preparar sus prácticas de enseñanza.	Buscan y valoran el punto de vista del estudiante mientras utilizan el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza (Brooks & Brooks 1999a, p. 49).	Durante las prácticas de enseñanza, el maestro utiliza el teléfono inteligente para que el estudiante lleve a cabo el proceso de aprendizaje y adquiera conocimiento a través de diversidad de opiniones (p. 6).
El maestro toma en cuenta las necesidades individuales de los estudiantes, y dirige su uso para que cada uno pueda aprovechar al máximo sus beneficios para el aprendizaje cognitivo (Bannan et al., 2010, p. 14; Liu & Shrum, 2002, p. 54).	Currículo dinámico, presentado del todo a las partes, con énfasis en los grandes conceptos, y en las preguntas del estudiante	Estructuran prácticas de enseñanza utilizando el teléfono inteligente para desafiar las suposiciones de los estudiantes (Brooks & Brooks 1999a, p. 49).	El maestro guía al estudiante para que, durante las prácticas de enseñanza y utilizando el teléfono inteligente, lleve a cabo un proceso de aprendizaje, conectando nodos o fuentes de información especializados (p. 7).
El maestro a través del teléfono inteligente presenta información, programas y/o aplicaciones actualizadas (Logicalis, 2017).	Las actividades curriculares dependen en gran medida de fuentes primarias de datos.	Reconocen que los estudiantes deben atribuir relevancia a los conceptos y destrezas al utilizar el teléfono inteligente en sus prácticas de enseñanza (Brooks & Brooks 1999a, p. 49).	Durante las prácticas de enseñanza, el maestro presenta el teléfono inteligente como un recurso tecnológico que contiene aprendizaje (p. 7).

Teoría Cognitivista	Teoría Constructivista (Brooks & Brooks 1999a, p. 49)	Teoría Constructivista	Modelo del Conectivismo (Siemens, 2004, pp. 6-7)
El maestro lleva al estudiante a razonar sobre hipótesis y a construir operaciones de lógica proposicional (Piaget, 1964, pp. 177-178) a través del teléfono inteligente.	El <i>assessment</i> se entrelaza con la enseñanza, ocurre a través de diversidad de recursos de evaluación.	Estructuran las lecciones en torno a grandes ideas, no pequeños fragmentos de información, mientras utilizan el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza (Brooks & Brooks 1999a, p. 49).	El maestro utiliza el teléfono inteligente durante sus prácticas de enseñanza como un recurso tecnológico importante para aumentar en el estudiante la capacidad de saber más, lo cual es más importante que lo que se sabe en un momento dado (p. 7).
Aquellas prácticas de enseñanza de menor carga cognitiva, según la Taxonomía de Bloom revisada por Krathwohl (2002, pp. 213-215), se realizan de forma individual. Mientras que aquellas con mayor carga cognitiva se realizan de forma grupal (Kirschner et al., 2009, pp. 38-39).		Utilizan el teléfono inteligente como recurso para evaluar el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de las investigaciones diarias en la sala de clases, no como eventos separados (Brooks & Brooks 1999a, p. 49).	El maestro utiliza el teléfono inteligente durante sus prácticas de enseñanza para desarrollar y mantener las conexiones necesarias para facilitar el aprendizaje continuo (ubicuidad) (p. 7).
		Promueve la interacción cognitiva haciendo uso del teléfono inteligente en sus prácticas de enseñanza. (Figarella García, 2018, p. 39).	A través del uso del teléfono inteligente en las prácticas de enseñanza, el maestro desarrolla en el estudiante la habilidad de ver conexiones entre áreas, ideas y conceptos, lo cual es visto como una habilidad clave. El maestro, durante sus prácticas de enseñanza, utiliza el teléfono inteligente para tener un aprendizaje actualizado. La cual es la intención de todas las

Teoría Cognitivista	Teoría Constructivista (Brooks & Brooks 1999a, p. 49)	Teoría Constructivista	Modelo del Conectivismo (Siemens, 2004, pp. 6-7)
			<p>actividades conectivistas de aprendizaje (p. 7).</p> <p>El maestro promueve la toma de decisiones de los estudiantes a través del uso del teléfono inteligente durante sus prácticas de enseñanza. El proceso de toma de decisiones es, en sí mismo, un proceso de aprendizaje. Es necesario que durante la toma de decisiones el estudiante sepa escoger qué aprender y el significado de la información que se recibe. Este proceso es visto a través del lente de una realidad cambiante, ya que una decisión correcta hoy, puede estar incorrecta en un futuro, debido a que la decisión puede ser afectada por cambios en el entorno informativo (p. 7).</p>

Criterios con enfoque en el maestro según teorías, modelos y estándares que se desprenden de la Revisión de Literatura (Continuación)

<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Características de la TAC que aceleran el proceso de adopción de la innovación (Rogers, 1962\2003, pp. 15-16)</p>	<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Categorías del adoptante (Rogers, 1962\2003)</p>	<p>Modelo de fases de integración de TAC (Hooper & Rieber, 1995, p. 3-5).</p>	<p>Estándares de la ISTE para maestros (ISTE, 2019d)</p>
<p>Ventaja relativa. Es el grado en el cual el teléfono inteligente como innovación es percibido por el maestro como mejor que otras TAC utilizadas para las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases. (p. 15).</p>	<p>Innovadores. Son maestros que buscan activamente información sobre nuevas ideas para utilizar el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza. Fueron pioneros en adoptar esta tecnología para estos fines dentro de la escuela de nivel superior bajo estudio. Son capaces de hacer frente a mayores niveles de incertidumbre sobre el teléfono inteligente como innovación que otros maestros de la escuela (p. 22). Son cosmopolitas (p. 248).</p>	<p>Familiarización. El maestro comienza la exposición inicial a través de una experiencia con el teléfono inteligente como TAC, como parte de sus prácticas docentes en la sala de clases. El maestro es expuesto a algún tipo de entrenamiento sobre el uso y aplicación del teléfono inteligente para ser utilizado como TAC. Si el maestro se queda en esta fase, los beneficios del teléfono inteligente como TAC de innovación terminará también. (p. 3)</p>	<p>Aprendiz. Los maestros, junto a otros, mejoran y aprenden prácticas de enseñanza que utilizan el teléfono inteligente para mejorar el aprendizaje de sus estudiantes como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 2).</p>
<p>Compatibilidad. Es el grado en que el teléfono inteligente como TAC de innovación para las prácticas de enseñanza dentro de la sala de clases se percibe por el maestro como consistente con los valores existentes,</p>	<p>Adoptantes tempranos. Son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizan el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Están más atados a lo local.</p>	<p>Utilización. Una vez que el maestro ha pasado por la fase de familiarización con el teléfono inteligente, puede entrar en la fase de intentar utilizar este recurso tecnológico como TAC en sus prácticas de enseñanza, sin planificación pedagógica.</p>	<p>Líder. El maestro sirve de apoyo para que el estudiante se empodere de su aprendizaje mientras utiliza el teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 3).</p>

<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Características de la TAC que aceleran el proceso de adopción de la innovación (Rogers, 1962\2003, pp. 15-16)</p>	<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Categorías del adoptante (Rogers, 1962\2003)</p>	<p>Modelo de fases de integración de TAC (Hooper & Rieber, 1995, p. 3-5).</p>	<p>Estándares de la ISTE para maestros (ISTE, 2019d)</p>
<p>las experiencias pasadas y las necesidades de los adoptantes. (p. 15).</p>	<p>Tienen, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).</p>	<p>El maestro utiliza el teléfono inteligente como TAC para las prácticas de enseñanza en la sala de clases en un intento para su implantación. El maestro puede conformarse con tan solo intentarlo y quedarse en la fase de utilización sintiéndose satisfecho lo cual impediría que la adopción del teléfono inteligente como TAC sea duradera. El quedarse en esta fase refleja falta de compromiso con la TAC utilizada (pp. 3-4).</p>	
<p>Complejidad. Es el grado de dificultad de uso y comprensión del teléfono inteligente como TAC de innovación como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases, según percibido por el maestro (p. 16).</p>	<p>Mayoría temprana. Estos maestros adoptaron el teléfono inteligente como innovación justo antes del miembro promedio de los demás maestros. Interactúan frecuentemente con sus compañeros maestros, pero rara vez ocupan puestos de liderazgo. Pensaron por un tiempo antes de adoptar el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de</p>	<p>Integración. El maestro llega a esta fase cuando, a conciencia, decide asignar ciertas tareas y responsabilidades referentes al uso del teléfono inteligente dentro de la sala de clases. El teléfono inteligente será para el maestro que está en esta fase parte inherente del proceso, de forma que, a su vez, será parte esencial de la planificación del maestro. El aprendizaje no se puede llevar a cabo según planeado, si no se cuenta con el</p>	<p>Ciudadano. Como miembros del mundo digital, el maestro sirve de inspiración a sus estudiantes para contribuir de forma positiva y responsable a este, haciendo uso del teléfono inteligente durante las prácticas de enseñanza en la sala de clases (párr. 4).</p>

<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Características de la TAC que aceleran el proceso de adopción de la innovación (Rogers, 1962\2003, pp. 15-16)</p>	<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Categorías del adoptante (Rogers, 1962\2003)</p>	<p>Modelo de fases de integración de TAC (Hooper & Rieber, 1995, p. 3-5).</p>	<p>Estándares de la ISTE para maestros (ISTE, 2019d)</p>
	<p>enseñanza en la sala de clases (p. 248).</p>	<p>teléfono inteligente como TAC para la práctica de enseñanza a utilizarse (p. 4).</p>	
<p>Capacidad de prueba. Es el grado en que el teléfono inteligente puede ser probado por el maestro en cuanto a su uso en las prácticas de enseñanza de forma preliminar antes de ser utilizado formalmente en la sala de clases para el aprendizaje del estudiante (p. 16)</p>	<p>Mayoría tardía. Son llamados maestros escépticos. Adoptaron el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza en la sala de clases justo después del maestro promedio de la escuela y mayormente por presiones de otros maestros, estudiantes, padres, etc. Utilizan el teléfono inteligente en sus prácticas de enseñanza con un aire escéptico y cauteloso. No adoptan esta TAC hasta que la mayoría de los maestros en la escuela lo haya hecho (pp. 249-250).</p>	<p>Reorientación. Durante esta fase es requerido que el maestro reconsidere y llegue a reconceptualizar el aprendizaje como uno dirigido hacia el aprendizaje y no hacia la instrucción dada por él mismo. Durante este proceso de aprendizaje el maestro es un facilitador y apoya al estudiante mientras este construye su propio conocimiento. El maestro está abierto al uso de toda TAC, como el teléfono inteligente, que pueda apoyar el proceso de construcción de aprendizaje del estudiante, sin temor a ser reemplazado por esta. El maestro no siente la necesidad de ser un experto en el uso del teléfono inteligente para aplicarlo en las prácticas de enseñanza, pues lo importante es cómo este puede ayudar al estudiante durante el proceso de aprendizaje del conocimiento deseado.</p>	<p>Colaborador. El maestro ayuda a sus estudiantes y demás colegas en el proceso de mejorar las prácticas de enseñanza y, descubrir y compartir recursos e ideas que les ayuden a resolver problemas a través del teléfono inteligente (párr. 5).</p>

<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Características de la TAC que aceleran el proceso de adopción de la innovación (Rogers, 1962\2003, pp. 15-16)</p>	<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Categorías del adoptante (Rogers, 1962\2003)</p>	<p>Modelo de fases de integración de TAC (Hooper & Rieber, 1995, p. 3-5).</p>	<p>Estándares de la ISTE para maestros (ISTE, 2019d)</p>
		<p>A pesar de que el conocimiento del maestro sobre el teléfono inteligente puede ser de gran apoyo para el estudiante, podría el estudiante utilizar esta TAC incluso de formas no esperadas por el maestro (pp. 4-5).</p>	
<p>Visibilidad. Es el grado en que los resultados del uso del teléfono inteligente como innovación en las prácticas de enseñanza en la sala de clases son visibles para otros maestros. (p. 16).</p>	<p>Rezagados. Son llamados maestros tradicionales. Son de los últimos maestros en la escuela en adoptar el teléfono inteligente como parte de sus prácticas de enseñanza en la sala de clases. Prácticamente no poseen liderazgo sobre la opinión de sus compañeros. Son los más locales en cuanto a su punto de vista y muchos están casi aislados en sus salas de clases.</p>	<p>Evolución. En esta fase el maestro sigue transformándose y adaptándose para mantener la efectividad de las prácticas de enseñanza mediante el uso del teléfono inteligente y otras TAC. El maestro está consciente de que nunca se llegará a una solución final para el aprendizaje, sino que la sala de clases, como ambiente de aprendizaje, debe poder cambiar de forma constante para alcanzar los retos y las oportunidades provistas por nuevas teorías y TAC. Lo cual lleva a una aplicación constante de la tecnología del aprendizaje como disciplina pedagógica (p. 5).</p>	<p>Diseñador. Los maestros diseñan actividades y ambientes de aprendizaje auténtico mediante el uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de enseñanza en la sala de clases. Para tales fines, el maestro toma en consideración las características particulares de cada estudiante (párr. 6). Facilitador. El maestro toma un rol de facilitador del aprendizaje con el uso del teléfono inteligente como parte de las prácticas de</p>

<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Características de la TAC que aceleran el proceso de adopción de la innovación (Rogers, 1962\2003, pp. 15-16)</p>	<p>Teoría de Difusión de Innovaciones: Categorías del adoptante (Rogers, 1962\2003)</p>	<p>Modelo de fases de integración de TAC (Hooper & Rieber, 1995, p. 3-5).</p>	<p>Estándares de la ISTE para maestros (ISTE, 2019d)</p>
			<p>enseñanza en la sala de clases (párr. 7).</p> <p>Analista. Con el fin de mejorar su apoyo durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes, el maestro comprende y utiliza datos a través del uso del teléfono inteligente.</p>

APÉNDICE C

**CARTA CIRCULAR NÚM. 13-2014-2015. DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR
LA SOLICITUD PARA REALIZAR INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE
EDUCACIÓN DE PUERTO RICO**



14 de octubre de 2014

Carta Circular Núm. 13-2014-2015

Subsecretario para Asuntos Académicos, Subsecretaria de Administración, Secretario Asociado Interino de Educación Especial, Ayudantes Especiales del Secretario, Secretarios Auxiliares, Director Interino del Instituto de Capacitación Administrativa y Asesoramiento a las Escuelas, Directora del Instituto para el Desarrollo Profesional del Maestro, Directores de Oficinas, Programas y Divisiones, Directores de las Regiones Educativas, Ayudantes Especiales a cargo de los Distritos Escolares, Superintendentes de Escuelas, Superintendentes Auxiliares, Facilitadores Docentes, Supervisores Generales de Enfermería Escolar, Directores de Escuelas, Directores del Instituto Tecnológico de Puerto Rico, Maestros, Bibliotecarios, Consejeros Escolares, Orientadores y Trabajadores Sociales Escolares

DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) recibe continuamente solicitudes provenientes de agencias públicas y privadas, de estudiantes de instituciones universitarias y de investigadores independientes para validar instrumentos o realizar pruebas piloto y llevar a cabo investigaciones para ferias científicas, cursos universitarios y estudios independientes públicos y privados en las dependencias del DEPR, entiéndase escuelas, distritos escolares, regiones educativas, oficina central y otras.

El DEPR entiende la importancia del desarrollo de investigaciones sobre el quehacer educativo de Puerto Rico y apoya a los investigadores en la realización de sus proyectos investigativos. Para que una persona pueda iniciar las actividades de cualquier investigación relacionada al DEPR que se proponga llevar a cabo, debe poseer antes una autorización firmada por los funcionarios del DEPR designados para ese propósito. La presente carta circular establece las directrices y disposiciones para otorgar autorización a los investigadores. Incluye, además, ejemplos de cartas de presentación, de consentimiento y asentimiento informado y de colaboración con el propósito de que sirvan de guía a los solicitantes para preparar las mismas.

P.O. Box 190759
San Juan, Puerto Rico 00919-0759
Tel: 787 773 4060
www.de.gobierno.pr



El Departamento de Educación no discrimina de ninguna manera por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental; ni por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acecho.

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO
14 de octubre de 2014
Página 2

DIRECTRICES

Para facilitar el trámite de la solicitud, se establecen las directrices que se indican a continuación:

1. Toda persona interesada en efectuar una investigación, alguna de sus fases relacionadas, la validación de un instrumento o una prueba piloto con personal o estudiantes del Departamento de Educación en alguna de sus dependencias, deberá completar el formulario adjunto titulado *Solicitud de autorización para realizar investigaciones o sus fases relacionadas: validación de instrumentos o prueba piloto en las dependencias del Departamento de Educación de Puerto Rico*. Esta carta circular y el formulario de la solicitud estarán disponibles en:
 - la División de Investigaciones Pedagógicas, adscrita a la Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo Educativo (SAPDE), en el nivel central;
 - las oficinas de los ayudantes especiales o superintendentes a cargo de los distritos escolares;
 - la página del DEPR en la red www.de.pr.gov o www.de.gobierno.pr;
 - esta carta circular, como anejo
2. La solicitud de autorización deberá radicarse con los documentos requeridos 6 semanas antes de la fecha en que se iniciará la investigación o algunas de sus fases relacionadas: la validación de los instrumentos o la prueba piloto.
3. El formulario de la solicitud original, junto con los documentos requeridos (mencionados en el inciso 5) se radicarán en la División de Investigaciones Pedagógicas, adscrita a la SAPDE o en las oficinas de los ayudantes especiales o superintendentes a cargo de los distritos escolares (favor de referirse a la página 6, inciso 4, para más detalles).
4. El formulario de la solicitud deberá:
 - completarse en todas sus partes y firmarse, preferiblemente con tinta azul;
 - identificar las fases que está solicitando; ya sea la validación de instrumento o la prueba piloto y la investigación (fase final);
 - incluir la firma del maestro, profesor, consejero, mentor o presidente de tesis, director de investigación, institución, agencia o corporación, según aplique. Esta firma garantizará que tanto el formulario de la solicitud como los documentos requeridos han sido revisados por las personas mencionadas.

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS
PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO
14 de octubre de 2014
Página 3

5. Toda solicitud deberá venir acompañada de los siguientes documentos:
- a. La propuesta de investigación o, en su lugar, un resumen de la misma que incluya: el propósito u objetivo de la investigación, las preguntas de investigación, la muestra del estudio para cada fase, especificando el número de participantes, las escuelas o dependencias que se visitarán, la técnica de recopilación de datos; el procedimiento detallado y el análisis de los datos.
 - b. Copia de los instrumentos que se utilizarán. Si el investigador solicitante no es el autor del instrumento, se requerirá la autorización del autor o de la casa editora para su uso o modificación, según aplique.
 - c. Modelos de las cartas de presentación, de consentimiento informado, de asentimiento informado y de colaboración. Se requerirá que el investigador prepare los siguientes documentos para la fase de validación o prueba piloto y para la investigación:
 1. *Carta de presentación*
 2. *Carta de consentimiento informado del participante, así como de la madre, el padre o el encargado*
 3. *Carta de asentimiento informado*
 4. *Carta de colaboración*

Todos estos modelos de carta deberán incluir la siguiente cláusula de relevo de responsabilidad del Departamento de Educación de Puerto Rico:

“Se releva al Departamento de Educación de Puerto Rico de toda responsabilidad por cualquier reclamación que pueda surgir como consecuencia de las actividades del estudio y de la información que se solicite y provea por medio de este. El Departamento de Educación de Puerto Rico no se hace responsable de cualquier daño y perjuicio o reclamación producto del proceso de realización, o del resultado de la investigación; se releva, así, de cualquier obligación y responsabilidad al Departamento de Educación de Puerto Rico, sus empleados y funcionarios en cualquier reclamación, pleito o demanda que se presente relacionada, directa o indirectamente a esta investigación. La misma es

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS
PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO
 14 de octubre de 2014
 Página 4

una independiente no auspiciada por el Departamento de Educación de Puerto Rico. El Departamento de Educación de Puerto Rico no se solidariza necesariamente con los resultados de la investigación.”

A continuación, se indican los elementos esenciales que deben incluirse en los modelos de cartas antes mencionados.

1. Carta de presentación- deberá incluir el nombre del investigador, la institución de procedencia que solicita o auspicia, el título de la investigación, a quién está dirigido el estudio, el propósito, en qué consistirá su participación, si se va a grabar o no, la forma de grabación, medios para contactar al investigador, la firma del investigador y la fecha. La carta de presentación puede ser opcional, de integrarse su contenido a las cartas de consentimiento informado o asentimiento.
2. Carta de consentimiento informado del participante, así como de la madre, el padre o el encargado- deberá incluir todos los elementos establecidos en la carta de presentación. Además, deberá incluir los requisitos del DE: a) su participación será voluntaria; b) no conllevará riesgos a su persona; c) será con fines educativos; d) se garantizará la confidencialidad de las respuestas y la identidad del participante. También debe proveer espacio para que el participante indique si acepta o no participar; y para escribir su nombre, la firma y la fecha.

En los casos que se requiera la participación de los estudiantes, la carta de consentimiento informado de la madre, el padre o el encargado deberá, además, indicar que no se afectará el tiempo lectivo ni las notas de estos, así como proveer espacio para incluir el nombre del estudiante que va a participar, la autorización o denegación del permiso, el nombre, la firma de la madre, el padre o encargado que autoriza y la fecha. Es importante destacar que si el estudiante no acepta participar libre y voluntariamente en la investigación, no se podrá obligar a ello, aunque medie una autorización de participación firmada por la madre, el padre o el encargado.

3. Carta de asentimiento informado para los estudiantes- Esta carta es opcional. Puede prepararla si la institución, agencia o

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS
PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO
14 de octubre de 2014
Página 5

universidad así se lo requiere. Si decide redactarla, esta deberá incluir todos los elementos de las cartas de consentimiento.

4. Carta de colaboración para funcionarios del DEPR- deberá incluir todos los elementos de las cartas de consentimiento.
- d. Deberán entregarse junto a la solicitud los anuncios o invitaciones para participar o cualquier otro documento que el investigador programe usar en su investigación o en sus fases relacionadas.
- e. Lista de las personas que acompañarán al investigador en las visitas a las dependencias del DE (en los casos que aplique). De tener el investigador personas que le asistirán en las visitas a las escuelas o dependencias para realizar las diferentes actividades del estudio, deberá someter una lista del nombre completo con los dos apellidos y las funciones que dichas personas desempeñarán en las actividades de la investigación o de sus fases relacionadas: la validación de instrumentos o prueba piloto.
- f. Copia de la(s) certificación(es) que comprueban que el investigador tiene los módulos de investigación aprobados y vigentes, si así se lo requiere la institución universitaria en que estudia.

DISPOSICIONES GENERALES

1. A toda investigación que se programe realizar en las dependencias del DEPR le aplicarán las directrices y disposiciones de esta carta circular. Esto incluye las investigaciones dirigidas a la obtención de un grado académico, certificado o curso, incluida aquella que utiliza la modalidad de investigación en acción para la sala de clases. Además, incluye las investigaciones independientes o las generadas por instituciones, agencias, corporaciones e individuos.
2. Ninguna persona puede visitar las dependencias del DEPR para llevar a cabo las actividades de una investigación o sus fases relacionadas hasta tanto se le haya expedido una autorización firmada por el secretario auxiliar de SAPDE o por el ayudante especial o superintendente a cargo del distrito escolar. El funcionario a cargo de la dependencia del DEPR donde se pretenda realizar la investigación o sus fases relacionadas será responsable de solicitar al

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS
PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO
14 de octubre de 2014
Página 6

investigador copia de dicho documento, antes de coordinar con este cómo se llevarán a cabo las actividades de la investigación.

3. El formulario de la solicitud y los documentos requeridos deberán radicarse en papel. No se aceptarán vía facsímil o por correo electrónico.
4. El secretario auxiliar de SAPDE, el ayudante especial o el superintendente a cargo del distrito escolar son los funcionarios responsables de notificar por escrito la determinación tomada con respecto a la solicitud.
 - a. Si la validación o investigación abarca más de un distrito escolar, el solicitante deberá radicar la solicitud en la División de Investigaciones Pedagógicas, adscrita a la Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo Educativo. El secretario auxiliar de esta área es el funcionario responsable de notificar por escrito la determinación tomada con respecto a la solicitud.
 - b. Si la validación o investigación se limita a un solo distrito escolar, el solicitante podrá radicar la solicitud en la oficina del distrito escolar correspondiente. El funcionario a cargo del distrito escolar es el responsable de notificar por escrito al solicitante la determinación tomada con respecto a la solicitud. Este funcionario puede realizar consultas a la División de Investigaciones Pedagógicas durante el proceso.
5. Se requiere que los investigadores tengan la autorización emitida por el DEPR antes de someter los documentos para la revisión y evaluación de la oficina de cumplimiento que autoriza el protocolo de la investigación en su respectiva institución universitaria (IRB, CIPSHI u otra), según aplique. Luego que la Oficina de Cumplimiento otorgue el endoso al investigador, este deberá someter copia de la carta y de los documentos autorizados a SAPDE o la oficina del ayudante especial o superintendente del distrito escolar para evidenciar que hubo cumplimiento.
 - De existir cambios entre los documentos evaluados y autorizados por el DEPR y por la oficina de cumplimiento de la institución universitaria, el investigador deberá someter al DEPR los cambios para la evaluación correspondiente.

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO
14 de octubre de 2014
Página 7

6. El Departamento de Educación es custodio de la seguridad de sus estudiantes y su personal, por lo que no autoriza estudios que puedan afectar su salud física o emocional. Temas relacionados a la salud; de índole sexual, política o religiosa; de asuntos susceptibles o elementos de conflicto ético; que pongan en riesgo la dignidad humana, la privacidad; o que reflejen aspectos de la discapacidad física o mental de forma preocupante podrán referirse para evaluación en la División Legal del Departamento o en los programas correspondientes. Una vez se reciba la respuesta, se procederá con la autorización o denegación de la solicitud.
7. Toda investigación que requiera participación de menores o solicitud de información de los expedientes estudiantiles deberá contar con la autorización escrita detallada de las madres, los padres o encargados. El investigador deberá regirse por las disposiciones federales de leyes tales como *Family Educational Rights and Privacy Act* (FERPA) y *Health Insurance Portability and Accountability Act* (HIPAA), además de otras disposiciones estatales aplicables. Solamente con el consentimiento de la madre, el padre o el encargado se podrá obtener información del estudiante. De igual forma, solo con el consentimiento del sujeto participante, de ser mayor de edad, se podrá obtener información de este. El consentimiento debe ser por escrito, con el nombre, la firma y la fecha y deberá detallar la información que se solicitará, explicar la razón por la cual se solicita e identificar los grupos o individuos que recibirán la información. Si el investigador necesita información de documentos cuya privacidad deba ser protegida, deberá establecer un procedimiento para ello que sea cónsono con las disposiciones o leyes aplicables para solicitar la información de expedientes de estudiantes o de personal del sistema antes de proceder con la investigación, ejemplo: Ley FERPA, Ley HIPAA.
8. El Departamento de Educación de Puerto Rico no promueve que los investigadores otorguen estipendios o incentivos, ni recompensas de otra índole al personal de la agencia ni a los estudiantes del sistema educativo público como parte de la participación de estos en la investigación. No obstante, en los casos en que esto ocurra, se evaluará la petición según corresponda.
9. Todo instrumento de nueva creación o uno ya existente que se pretenda traducir, modificar o adaptar debe pasar por un proceso de validación o prueba piloto. Si el investigador no va a realizar las fases de validación o prueba piloto con instrumentos que reúnan las condiciones antes

**CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS
PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO**

14 de octubre de 2014

Página 8

mencionadas, deberá presentar una certificación de su profesor, consejero, mentor, presidente de investigación, director de agencia o corporación que especifique que lo exime de este proceso. Si el investigador realiza una validación o prueba piloto externa del instrumento al DEPR, deberá entregar el informe del resultado de estos procesos cuando radique la solicitud (ya sea en la División de Investigaciones Pedagógicas de SAPDE o en la oficina del ayudante especial o superintendente del distrito escolar).

10. No se autorizará la salida de estudiantes de la escuela para participar en actividades de investigación o de sus fases relacionadas: la validación de instrumentos o prueba piloto, ni para participar en grupos focales.

11. Las investigaciones que utilizan la modalidad de entrevistas en grupos focales deberán especificar el lugar donde se realizarán las sesiones. Si los participantes son maestros, las sesiones de grupo focal deberán llevarse a cabo después del horario regular de clases para garantizar que no se afectará el periodo lectivo de los estudiantes. Así deberá constar en la carta de consentimiento informado.

12. Se deberá garantizar que el uso de los medios de audio, video y fotografías sean para fines exclusivos de la investigación. Si el diseño de la investigación requiere el uso de alguno de estos medios, el investigador deberá incluir en la propuesta y en la carta de consentimiento:

- la justificación para su uso;
- la especificación de si el participante podrá ser identificado al ser grabado en estos medios;
- que no se divulgará este material en las redes sociales;
- quiénes podrán tener acceso a estos materiales.

Además, en la carta de consentimiento informado de la madre, el padre o el encargado, y en el asentimiento (si aplica) se deberá proveer la opción al participante para que indique si está de acuerdo o no en ser grabado en audio, video o fotografía.

13. Durante el inicio y final del semestre académico, periodos de informes y pruebas sistémicas, no se autorizarán visitas a las escuelas con el propósito de desarrollar cualquier aspecto de la investigación o de sus fases relacionadas: la validación de instrumentos o prueba piloto.

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015**DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO**

14 de octubre de 2014

Página 9

14. Todo investigador deberá entregar copia de las cartas de consentimiento informado, asentimiento y colaboración firmadas (según aplique) en la oficina del director escolar o del funcionario a cargo de la dependencia del DEPR donde se llevó a cabo la validación, estudio piloto o la investigación, para su archivo.
15. Si el investigador es empleado del Departamento de Educación, pero no es maestro de la sala de clases, el tiempo que utilice en horas laborables para realizar asuntos relacionados al desarrollo de la investigación o sus fases, se descontará de su balance de vacaciones, ya que realiza esta gestión en su carácter personal. Si es maestro, deberá coordinar con su director escolar cómo llevará a cabo la investigación de forma que no se afecte el tiempo lectivo de los estudiantes.
16. Con el fin de brindar seguimiento a las solicitudes radicadas, se utilizará el correo electrónico o las llamadas telefónicas como medios de comunicación entre el solicitante y el funcionario a cargo de la evaluación de la solicitud.
17. Las actividades del estudio no deberán afectar el periodo lectivo, ni las evaluaciones académicas de los estudiantes.
18. El periodo de vigencia de la autorización otorgada para la validación o prueba piloto será de seis (6) meses y para la investigación (fase final) será de un (1) año de duración a partir de la fecha de expedición del memorando de autorización.

Si el investigador necesita tiempo adicional para completar las actividades del estudio, deberá solicitar por escrito una extensión de tiempo a la oficina que le expidió la autorización: la División de Investigaciones Pedagógicas (secretario auxiliar de Planificación) o a la oficina del ayudante especial o superintendente del distrito escolar, antes que finalice la vigencia de la autorización otorgada.
19. Una vez expedida la autorización, el investigador:
 - a. será responsable de entregar una copia de la autorización a las personas a quienes se dirige el memorando;
 - b. coordinará directamente con el director escolar las visitas que llevará a cabo en la escuela, o con los funcionarios a cargo de las dependencias que se visitarán. Estos funcionarios serán responsables de abrir un

CARTA CIRCULAR 13-2014-2015
DIRECTRICES Y DISPOSICIONES PARA RADICAR LA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR
INVESTIGACIONES Y SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBAS
PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO
14 de octubre de 2014
Página 10

expediente a nombre del investigador que contenga la copia de la autorización, además de las copias de las cartas de consentimiento, asentimiento o colaboración.

20. Todo cambio que realice el investigador, posterior a la expedición de la autorización para realizar el estudio, deberá someterlo por escrito a la oficina que le otorgó la autorización para la evaluación correspondiente, ya sea en la División de Investigaciones Pedagógicas de SAPDE o en la oficina del ayudante especial o superintendente del distrito escolar.

21. Una vez el investigador finalice el estudio o sus fases, entregará una copia del informe final en formato digital (.pdf) en SAPDE.

DISPOSICIONES FINALES

La carta circular se acompaña con el formulario de la solicitud y los modelos de cartas de presentación, de consentimiento y asentimiento informado y de colaboración. Es importante que, antes de radicar la solicitud, el solicitante corrobore que cumple con los requisitos establecidos en los documentos mencionados.

De tener alguna duda relacionada al trámite de la solicitud para realizar validación de instrumento o estudio piloto y fase final de la investigación, deberá comunicarse con:

- la División de Investigaciones Pedagógicas (DIP) a los teléfonos: 787 773 4065, 787 773 4081, 787 773 4083, 787 773 3646 o 787 773 3648;
- el ayudante especial, el superintendente o el personal designado para atender estas solicitudes en los distritos escolares.

Esta carta circular derogará la Carta Circular Núm. 5-2001-2002 del 5 de septiembre de 2001 y cualquier otra directriz que esté en conflicto, en totalidad o en parte, con las disposiciones aquí establecidas. La misma será aplicable a toda solicitud que se radique a partir del inicio del año escolar 2015-2016.

Atentamente,



Prof. Rafael Román Meléndez
Secretario

SECRETARÍA AUXILIAR DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR INVESTIGACIONES O SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBA

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE
PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

SECRETARÍA AUXILIAR DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO

SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR INVESTIGACIONES O SUS FASES RELACIONADAS: LA VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS O PRUEBA PILOTO EN EL DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DE PUERTO RICO**Sección 1: Información del solicitante**

Sr. ___ Sra. ___ Srta. ___

Nombre completo _____ Apellido paterno _____ Apellido materno _____

Teléfonos: _____ (residencia) _____ (oficina)
_____ (celular)

Correo electrónico: _____

Dirección postal permanente: _____

Si es empleado del Departamento de Educación, indique lo siguiente.

Puesto que ocupa: _____

Lugar de trabajo: _____

Sección 2: Información del maestro, profesor, consejero, mentor o presidente de tesis, director de investigación, institución, agencia o corporación (si aplica)

Nombre: _____

Puesto: _____ Lugar de trabajo: _____

Teléfono: _____ Correo electrónico: _____

Sección 3: Información sobre la investigación:Indique el propósito de la solicitud (marque **todas** las fases que apliquen):

- ❖ ___ Validación de los instrumentos o realización de prueba piloto del estudio. Especifique el nombre de las escuelas o dependencias donde realizará la validación o prueba piloto.
- _____
- _____

- ❖ ___ Realización de una investigación. Especifique el nombre de las escuelas o dependencias donde se llevará a cabo la investigación.
- _____
- _____

Esta solicitud responde a una petición de:

(Marque la alternativa que aplique y complete la información requerida).

- ❖ ___ la escuela, o universidad en la que estudia (indique el nombre de la escuela o universidad y recinto universitario)
- _____

- ❖ ___ la institución en la que trabaja (indique el nombre de la institución)
- _____

- ❖ ___ otra, especifique
- _____

P.O. Box 190759
San Juan, Puerto Rico 00919-0759
Tel: 787 773 4060
www.de.gobierno.pr



El Departamento de Educación no discrimina de ninguna manera por razón de edad, raza, color, sexo, nacimiento, condición de veterano, ideología política o religiosa, origen o condición social, orientación sexual o identidad de género, discapacidad o impedimento físico o mental; ni por ser víctima de violencia doméstica, agresión sexual o acoso.

Título de la investigación:

Tiempo estimado que tomará la validación, prueba piloto o investigación en la dependencia del Departamento de Educación que visitará:

Importancia y utilidad de la investigación para el sistema educativo de Puerto Rico:

Sección 4: Notificación

El Departamento de Educación de Puerto Rico no se solidariza necesariamente con los resultados de la investigación, no obstante entiende la importancia del desarrollo de estudios e investigaciones sobre el quehacer educativo de Puerto Rico y apoya a los investigadores en su proceso de realizar sus proyectos de investigación. Las aportaciones que puedan derivarse de los resultados de las investigaciones serán evaluadas y podrán ser acogidas a la luz de las necesidades del sistema y de la objetividad de los estudios. Se agradece el interés de los investigadores.

Sección 5: Compromiso y firmas

Yo _____
investigador, me comprometo a:

1. (En los casos que aplique) Entregar la carta de aprobación y documentos autorizados de la Oficina de Cumplimiento (de IRB) una vez obtenga los mismos en el lugar donde se me expida el memorando de autorización para realizar la investigación, ya sea en la Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo Educativo o en la oficina del ayudante especial o superintendente del distrito escolar.
2. Entregar copia de las cartas de consentimiento, asentimiento y colaboración firmadas (según aplique) en la oficina del director escolar o del funcionario a cargo de la dependencia del DEPR donde se llevó a cabo la validación, estudio piloto o la investigación, para su archivo.
3. Entregar una copia de la tesis o del informe final de la investigación que me propongo realizar en la Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo Educativo, en formato digital (.pdf).

Con las firmas requeridas en este documento damos fe de que hemos revisado esta solicitud y los documentos requeridos.

Firma del solicitante

Fecha

Firma del maestro, profesor, consejero,
mentor o presidente de tesis, director
de investigación, institución, agencia o
corporación

Fecha

APÉNDICE D

CERTIFICADO DEL CURSO EN LÍNEA DEL CITI PROGRAM



Completion Date 25-Feb-2016

Expiration Date 24-Feb-2019

Record ID 18636745

This is to certify that:

Glendali Delgado

Has completed the following Citi Program course:

Social & Behavioral Research - Basic/Refresher (Curriculum Group)

Social & Behavioral Human Research (Course Learner Group)

1 - Basic Course (Stage)

Under requirements set by:

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras



Verify at www.citiprogram.org/verify/?wddce7aa6-71ea-40c5-916d-16f5f4456a2d-18636745

APÉNDICE E

CARTA DE PRESENTACIÓN PARA EL DIRECTOR ESCOLAR



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO DE RÍO PIEDRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS, FACULTAD DE EDUCACIÓN**

PO BOX 23304 SAN JUAN PR 00931-3304

TEL. 764-0000

Carta de Presentación para el Director Escolar

Estimado director:

Por este medio se le notifica sobre la investigación que será desarrollada como parte de los requisitos de los estudios de Doctorado en Currículo y Enseñanza, en la subespecialidad de Tecnología del Aprendizaje en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, de la investigadora, Glendalí Delgado Rivera, MIS. El título de la investigación es: *El teléfono inteligente en la sala de clases como innovación: Prácticas en la enseñanza de ciencias en una escuela de nivel superior*. El propósito de esta carta es proveerle una clara explicación de la naturaleza de la misma.

Los propósitos de esta investigación, que utiliza una metodología cualitativa de estudio de caso, en la modalidad de multicaso, son:

1. Auscultar las prácticas de enseñanza de cuatro maestros de ciencias de escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación;
2. Indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros;
3. Profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza;
4. Categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos; y
5. Construir un objeto virtual de aprendizaje que contenga ejemplos concretos de prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, desde los hallazgos de la investigación.

Los participantes de esta investigación serán tres maestros de ciencias de nivel superior y

serán seleccionados de forma intencional, a través de la cual el investigador selecciona individuos y sitios para el estudio porque pueden informar y comprender a propósito el problema de investigación y el fenómeno central de este (Creswell & Poth, 2018, pp. 150,158). En esta investigación, serán maestros de ciencias que hayan utilizado el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC. La participación de los maestros consistirá en contestar una serie de preguntas a través de una entrevista. Esto tomará entre 50 y 90 minutos. Lo que se converse durante estas sesiones se grabará, de modo que la investigadora pueda transcribir después las ideas expresadas. Además, se realizarán observaciones no participativas en el salón de clases, tomando el tiempo de un periodo de clases, sin interrumpir el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para complementar la información se solicitarán documentos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje, como guías, planes o anotaciones.

Se les notificará a los maestros participantes que:

1. La participación en este estudio es voluntaria.
2. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Las respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación. Además de la investigadora, el comité de disertación tendrá acceso a los datos codificados. Oficiales del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico o de agencias federales responsables de velar por la integridad en la investigación podrían requerirle a la investigadora los datos obtenidos en este estudio, incluyendo este documento. La confidencialidad está limitada por ley, siempre y cuando no exista peligro para el participante o terceras personas.
3. Su participación pudiera incluir algunos riesgos leves para los participantes, como ansiedad por la entrevista o sentirse observado. Para evitar posibles riesgos se llevarán a cabo las entrevistas en un lugar tranquilo, con iluminación y temperatura adecuada. También se coordinarán previamente las visitas de la investigadora a la sala de clases.
4. Se mantendrá la confidencialidad de las respuestas que provean y la identidad, ya que los documentos de recolección de datos no serán identificados con el nombre del participante.
5. Esta es una investigación con fines educativos.
6. La participación no se llevará a cabo en las horas lectivas de los estudiantes.

Usted no recibirá ningún beneficio directo, más allá de la satisfacción de haber contribuido a que puedan ofrecerse recomendaciones para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC en la clase de Ciencias del nivel superior. Cualquier información provista NO será

divulgada.

Se releva al Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR) de toda responsabilidad por cualquier reclamación que pueda surgir como consecuencia de las actividades del estudio, de la información que se solicite y provea a través de este. El DEPR no se hace responsable de cualquier daño, perjuicio o reclamación de cualquier obligación y responsabilidad al DEPR, sus empleados y funcionarios en cualquier reclamación, pleito o demanda que se presente, relacionada directa o indirectamente a esta investigación. La misma es una independiente no auspiciada por el DEPR. El DEPR no se solidariza necesariamente con los resultados de la investigación.

La copia del consentimiento informado que firma el participante será archivada en la oficina del director escolar de la escuela donde se realizó el estudio. Finalizada la investigación los resultados estarán disponibles para su estudio en el Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras y por medio de esta servidora, así como en la Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo Educativo en el nivel central del DEPR.

Si tiene preguntas adicionales respecto a la investigación, luego de completar y firmar el mismo puede, comunicarse conmigo al 787-618-1396 o al correo electrónico glendali.delgado@upr.edu. Si tiene alguna reclamación o queja relacionada con este estudio, puede comunicarse con la Oficial de Cumplimiento del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico, al teléfono 787-644-0000, extensión 86773 o cipshi.degi@upr.edu

Siendo usted una persona mayor de edad, 21 años o más, y que tiene la capacidad legal para consentir, de usted estar de acuerdo o no en participar en esta investigación, luego de haber leído y discutido la información presentada, firme en el espacio correspondiente.

_____	_____	_____
Nombre del Director Escolar	Firma del Director Escolar	Fecha
_____	_____	_____
Nombre de la Investigadora	Firma de la Investigadora	Fecha

APÉNDICE F
HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA MAESTROS DE CIENCIAS
PARTICIPANTES



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO DE RÍO PIEDRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS, FACULTAD DE EDUCACIÓN
 PO BOX 23304 SAN JUAN PR 00931-3304, TEL. 764-0000
Consentimiento Informado para Maestros de Ciencias Participantes

Estimado(a) maestro(a):

.....Por este medio se le invita a participar de la investigación que será desarrollada como parte de los requisitos de los estudios de Doctorado en Currículo y Enseñanza, en la subespecialidad de Tecnología del Aprendizaje en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, de la investigadora, Glendalí Delgado Rivera, MIS. El título de la investigación es: *El teléfono inteligente en la sala de clases como innovación: Prácticas en la enseñanza de ciencias en una escuela de nivel superior*. El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

Descripción

Esta es una investigación con fines educativos que utiliza una metodología cualitativa de estudio de caso, en la modalidad de multicaso. Los propósitos de esta investigación son los siguientes:

1. Auscultar las prácticas de enseñanza de cuatro maestros de ciencias de escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación;
2. Indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros;
3. Profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza;
4. Categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos; y
5. Construir un objeto virtual de aprendizaje que contenga ejemplos concretos de prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, desde los hallazgos de la investigación.

Los participantes de esta investigación serán cuatro maestros de ciencias de nivel superior del DEPR que: durante la investigación, estén ofreciendo algún curso de ciencias en la escuela de nivel superior bajo estudio y hayan pasado por la experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC. Se seleccionarán de forma intencional, por lo tanto, la investigadora seleccionará individuos y sitios para el estudio porque pueden informar y comprender a propósito el problema de investigación y el fenómeno central en el estudio. La participación de los maestros consistirá en contestar una serie de preguntas a través de una entrevista. Esto tomará entre 50 y 90 minutos de su tiempo. Lo que conversemos durante

Página 1 de 4



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO DE RÍO PIEDRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS, FACULTAD DE EDUCACIÓN
 PO BOX 23304 SAN JUAN PR 00931-3304, TEL. 764-0000

estas sesiones se grabarán, de modo que el investigador pueda transcribir después las ideas que usted haya expresado. Además de grabaciones en audio, se realizarán grabaciones en video con la intención de observar el lenguaje no verbal de los participantes.

Los temas a tratarse durante la entrevista serán los siguientes:

1. Prácticas de enseñanza que utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación.
2. Eficacia que tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros.
3. Descripción de las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza.
4. Categorización de las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos.
5. Contenidos que se necesitan para construir una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias.

Además, se realizarán tres observaciones no participativas en el salón de clases, tomando el tiempo de un periodo de clases, sin interrumpir el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para complementar la información se le solicitarán documentos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje, como guías, planes o anotaciones. La participación no se llevará a cabo en las horas lectivas de los estudiantes.

Riesgos y beneficios

Su participación pudiera incluir algunos riesgos leves para su persona, como ansiedad por la entrevista o sentirse observado. Se llevarán a cabo las entrevistas en un lugar tranquilo, con iluminación y temperatura adecuada. También se coordinarán previamente las visitas de la investigadora a la sala de clases.

Usted no recibirá ningún beneficio o incentivo directo, más allá de la satisfacción de haber contribuido a que puedan ofrecerse recomendaciones para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC en la clase de Ciencias del nivel superior. Su nombre, ni el nombre de la escuela en la cual usted trabaja, no serán identificados en ningún instrumento de recopilación de datos.



UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO DE RÍO PIEDRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS, FACULTAD DE EDUCACIÓN
 PO BOX 23304 SAN JUAN PR 00931-3304, TEL. 764-0000

Confidencialidad

La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. Sus respuestas a la entrevista serán codificadas usando un número de identificación. Ningún instrumento de recolección de datos será identificado con su nombre. Además de la investigadora, el comité de disertación tendrá acceso a los datos codificados. La investigadora y la directora de la investigación, Dra. Lizzette M. Velázquez Rivera, tendrán acceso a todos los datos crudos o identificables. Oficiales del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico o de agencias federales responsables de velar por la integridad en la investigación podrían requerirle a la investigadora los datos obtenidos en este estudio, incluyendo este documento. La confidencialidad está limitada por ley, siempre y cuando no exista peligro para el participante o terceras personas.

Derechos

Su participación en este estudio es voluntaria. Puede dejar de contestar una pregunta en particular. Si tiene alguna duda sobre esta investigación, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación. Igualmente, puede retirarse de la investigación en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la entrevista le parece incómoda, tiene usted el derecho de hacérselo saber a la investigadora o de no responderla. Tiene derecho a recibir una copia de la hoja de consentimiento informado.

Relevo del Departamento de Educación de Puerto Rico (DEPR)

Se releva al DEPR de toda responsabilidad por cualquier reclamación que pueda surgir como consecuencia de las actividades del estudio, de la información que se solicite y provea a través de este. El DEPR no se hace responsable de cualquier daño, perjuicio o reclamación de cualquier obligación y responsabilidad al DEPR, sus empleados y funcionarios en cualquier reclamación, pleito o demanda que se presente, relacionada directa o indirectamente a esta investigación. La misma es una independiente no auspiciada por el DEPR. El DEPR no se solidariza necesariamente con los resultados de la investigación.

Manejo del material recopilado

La copia del consentimiento informado que firma el participante será archivada en la oficina del director escolar donde se realizó el estudio. Finalizada la investigación los resultados estarán disponibles para su estudio en el Sistema de Bibliotecas de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras y por medio de esta servidora, así como en la Secretaría Auxiliar de Planificación y Desarrollo Educativo en el nivel central del DEPR. Una vez finalizada la investigación, los documentos, materiales o datos serán almacenados 3 años en el lugar de

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS
FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO DE RÍO PIEDRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS, FACULTAD DE EDUCACIÓN
 PO BOX 23304 SAN JUAN PR 00931-3304, TEL. 764-0000

residencia de la investigadora, luego serán borrados de la computadora o cualquier otro dispositivo de almacenamiento si están en formato digital, y serán triturados, si están impresos. El Consentimiento Informado impreso, identificado con nombres y firmas, será guardado permanentemente. Los documentos para organizar los datos serán guardados en un dispositivo de almacenamiento si están en formato digital, y serán triturados, si están impresos, permanentemente en formato digital identificados con números para utilizarse en otras investigaciones. Los documentos de recopilación de datos serán guardados en formato impreso identificados con números permanentemente. Además, todos los documentos guardados permanentemente, menos el Consentimiento Informado, serán compartidos con otros investigadores sin identificadores y bajo acuerdo de confidencialidad.

Información de contacto

A usted se le han explicado sus derechos como participante de la investigación. Si tiene preguntas adicionales respecto a la investigación, luego de completar y firmar el mismo, puede comunicarse conmigo al 787-618-1396 o al correo electrónico glendali.delgado@upr.edu. Además, se puede comunicar con la directora de la disertación, Lizzette M. Velázquez Rivera al 787-764-0000, extensión 89353 o lizzette.velazquez1@upr.edu. Si tiene preguntas sobre sus derechos como participante o una reclamación o queja relacionada con su participación en este estudio, puede comunicarse con la Oficial de Cumplimiento del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico, al teléfono 787-644-0000, extensión 86773 o cipshi.degi@upr.edu.

Siendo usted una persona mayor de edad, 21 años o más, y que tiene la capacidad legal para consentir, de usted estar de acuerdo o no en participar en esta investigación, luego de haber leído y discutido la información presentada, marque con una X en el espacio que indique su decisión, complete la información requerida y firma el documento.

- Acepto participar del estudio.
- No acepto participar en el estudio.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

Nombre de la Investigadora

Firma de la Investigadora

Fecha

Página 4 de 4

APÉNDICE G

PROTOCOLO DE ENTREVISTAS SEMIESTRUCTURADAS

Protocolo de Entrevistas Semiestructuradas

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar: _____

Número de participante: _____ Grado: _____ Materia: _____

Edad: _____ Sexo: _____ Años de experiencia como maestro: _____

Años de experiencia como maestro de ciencias: _____ Años en el puesto actual: _____

Es maestro altamente cualificado: Si _____ No _____

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Notas
<p>1. ¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?;</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo utiliza el teléfono inteligente en su sala de clases? ¿Con qué frecuencia utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases? ● Para este estudio las prácticas de enseñanza son procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de mejorar el aprendizaje, basado en esta definición, ¿para cuáles prácticas de enseñanza utiliza el teléfono inteligente? ● Describa cómo utiliza el teléfono en cada una de estas prácticas de enseñanza. ● ¿Para cuáles temas y/o conceptos utiliza estas prácticas de enseñanza mencionadas? ● ¿Con qué frecuencia utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases para cada una de las prácticas de enseñanza mencionadas? 	

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Notas
	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué documentos utiliza usted para planificar y/o evidenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando utiliza el teléfono inteligente en su sala de clases? 	
<p>2. ¿Qué eficacia tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Para fines de este estudio una tecnología del aprendizaje y el conocimiento es aquella tecnología de la información y comunicación a la cual se le da un uso adecuado que potencie el aprendizaje, o sea, la construcción de conocimiento significativo y la enseñanza. Basado en esta definición, ¿consideras que el teléfono inteligente se utiliza como una tecnología para el aprendizaje y el conocimiento en su sala de clases? ¿Por qué? ● Para fines de este estudio una innovación es un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes. Basado en esta definición, ¿consideras que el teléfono inteligente en la sala de clases es una innovación dentro de su sala de clases? ¿Por qué? ● ¿El uso del teléfono inteligente en su sala de clases ha provocado cambios? ¿Cuáles? ● ¿Cómo influye el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación en sus estudiantes en cuanto a su comportamiento? ● ¿Para qué temas y/o conceptos consideras que el uso del teléfono inteligente no ha sido eficaz dentro de su sala de clases? ¿Por qué? 	

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Notas
	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Para qué temas consideras que el uso del teléfono inteligente ha sido eficaz dentro de su sala de clases? ¿Por qué? ● Para usted, ¿de qué depende que el uso del teléfono inteligente en su sala de clases sea eficaz? 	
3. ¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿En forma general, cómo describe su experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Cómo describe su experiencia durante el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? ● ¿Considera que su experiencia en el uso del teléfono inteligente en la sala de clases ha sido positiva o negativa? ¿Por qué? ● Mencione las experiencias negativas que más recuerda utilizando el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. ● Mencione las experiencias positivas que más recuerda utilizando el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. ● ¿Cómo se siente cuando utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases como tecnología del aprendizaje y comunicación de innovación? 	
4. ¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o	<p>¿Qué categorías de prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación emergen de las preguntas de investigación?</p> <p>Se contestará a través del desarrollo y análisis de la <i>Tabla de desarrollo de categorías</i></p>	

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Notas
conceptos específicos?	(ver Apéndice L)	
5. ¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué recursos piensa que le serían útiles para ayudarlo a utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Piensa que sería útil una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Qué piensa que debe contener esta guía? ● ¿Piensa que esta guía debe contener prácticas de enseñanza eficaces para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿En qué formato piensa que debería estar esta guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? 	

APÉNDICE H

PLANILLA GUÍA PARA LA REVISIÓN DE LAS PREGUNTAS POR EXPERTOS



**UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO RECINTO DE RÍO PIEDRAS
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS GRADUADOS, FACULTAD DE EDUCACIÓN**

PO BOX 23304 SAN JUAN PR 00931-3304

TEL. 764-0000

Planilla Guía para la Revisión de las Preguntas de Protocolo por Expertos

Estimado(a) experto(a),

Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento de recolección de datos _____ que es parte de la investigación *El teléfono inteligente en la sala de clases como innovación: Prácticas en la enseñanza de ciencias en una escuela de nivel superior*. Esta será desarrollada como parte de los requisitos de los estudios de Doctorado en Currículo y Enseñanza, en la subespecialidad de Tecnología del Aprendizaje en la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, de la investigadora, Glendalí Delgado Rivera, MIS. La evaluación de los instrumentos de recolección de datos es de gran relevancia para lograr que sean válidos y que los resultados obtenidos a partir de éstos sean utilizados eficientemente; aportando tanto al área investigativa de la tecnología del aprendizaje, como a sus aplicaciones. Agradecemos su valiosa colaboración.

Nombre y apellidos del experto _____

Formación académica _____

Áreas de experiencia profesional _____

Tiempo _____ Cargo actual _____

Institución _____

Propósitos de la investigación: (a) auscultar las prácticas de enseñanza de tres maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, respecto al uso del teléfono inteligente como TAC de innovación; (b) indagar en torno a la eficacia del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros; (c) profundizar en torno a las experiencias de estos maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza; (d) categorizar las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos; y (e) construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias, desde los hallazgos de la investigación.

Objetivo del instrumento de recolección de datos: Recolectar datos para contestar las preguntas de investigación

Categoría	Calificación	Indicador
SUFICIENCIA Las preguntas que pertenecen a una misma pregunta bastan para obtener los datos para contestar la misma.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	Las preguntas no son suficientes para contestar la pregunta Los ítems miden algún aspecto de la pregunta, pero no su totalidad. Se deben añadir preguntas para poder contestar la misma completamente. Las preguntas son suficientes.
CLARIDAD Las preguntas se comprenden fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	La pregunta no es clara. La pregunta requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas. Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos en la pregunta. La pregunta es clara, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA Las preguntas del protocolo tienen relación lógica con las preguntas de investigación.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	La pregunta del protocolo no tiene relación lógica con las preguntas específicas de investigación. La pregunta del protocolo tiene una relación tangencial con la pregunta específica de investigación. La pregunta del protocolo tiene una relación moderada con la pregunta específica de investigación. La pregunta del protocolo se encuentra completamente relacionadas con la pregunta específica de investigación.
RELEVANCIA La pregunta del protocolo es esencial o importante, es decir debe ser incluida.	1. No cumple con el criterio 2. Bajo nivel 3. Moderado nivel 4. Alto nivel	La pregunta del protocolo puede ser eliminada y aun así puede ser contestada su pregunta de investigación correspondiente. La pregunta del protocolo tiene alguna relevancia, pero otra pregunta puede estar incluyendo lo que esta pregunta. La pregunta del protocolo es relativamente importante. La pregunta es muy relevante y debe ser incluida.
Nota: Adaptado de "Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación a su utilización", Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez, (2008), p.35.		

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
1. ¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?;	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo utiliza el teléfono inteligente en su sala de clases? ¿Con qué frecuencia utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Para este estudio las prácticas de enseñanza son procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de mejorar el aprendizaje, basado en esta definición, ¿para cuáles prácticas de enseñanza utiliza el teléfono inteligente? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Describa cómo utiliza el teléfono en cada una de estas prácticas de enseñanza. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Para cuáles temas y/o conceptos utiliza estas prácticas de enseñanza mencionadas? 					

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Con qué frecuencia utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases para cada una de las prácticas de enseñanza mencionadas? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué documentos utiliza usted para planificar y/o evidenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando utiliza el teléfono inteligente en su sala de clases? 					
2. ¿Qué eficacia tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros?	<ul style="list-style-type: none"> • Para fines de este estudio una tecnología del aprendizaje y el conocimiento es aquella tecnología de la información y comunicación a la cual se le da un uso adecuado que potencie el aprendizaje, o sea, la construcción de conocimiento significativo y la enseñanza. Basado en esta definición, ¿consideras que el 					

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
	teléfono inteligente se utiliza como una tecnología para el aprendizaje y el conocimiento en su sala de clases? ¿Por qué?					
	<ul style="list-style-type: none"> • Para fines de este estudio una innovación es un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes. Basado en esta definición, ¿considera que el teléfono inteligente en la sala de clases es una innovación dentro de su sala de clases? ¿Por qué? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿El uso del teléfono inteligente en su sala de clases ha provocado cambios? ¿Cuáles? 					

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo influye el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación en sus estudiantes en cuando a su comportamiento? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Para qué temas y/o conceptos considera que el uso del teléfono inteligente no ha sido eficaz dentro de su sala de clases? ¿Por qué? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Para qué temas considera que el uso del teléfono inteligente ha sido eficaz dentro de su sala de clases? ¿Por qué? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Para usted, ¿de qué depende que el uso del teléfono inteligente en su sala de clases sea eficaz? 					
3. ¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En forma general, cómo describe su experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases? 					

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo describe su experiencia durante el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Considera que su experiencia en el uso del teléfono inteligente en la sala de clases ha sido positiva o negativa? ¿Por qué? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Mencione las experiencias negativas que más recuerda utilizando el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Mencione las experiencias positivas que más recuerda utilizando el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. 					

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo se siente cuando utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases como tecnología del aprendizaje y comunicación de innovación? 					
4. ¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué categorías de prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación emergen de las preguntas de investigación? <p>Se contestará a través del desarrollo y análisis de la <i>Tabla de desarrollo de categorías</i> (ver Apéndice L)</p>					
5. ¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué recursos piensa que le serían útiles para ayudarlo a utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases? 					
	<ul style="list-style-type: none"> ¿Piensa que sería útil una guía para el uso del 					

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?	teléfono inteligente en la sala de clases?					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué piensa que debe contener esta guía? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Piensa que esta guía debe contener prácticas de enseñanza eficaces para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • ¿En qué formato piensas que debería estar esta guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? 					
	<ul style="list-style-type: none"> • Un objeto virtual de aprendizaje es un conjunto de recursos reutilizables en formato digital. Estos recursos son desarrollados con propósitos educativos y que contienen internamente contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización, entre otros. ¿Considera que esta guía puede 					

Preguntas específicas de investigación	Pregunta de Protocolo	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones
	estar contenida en un objeto virtual de aprendizaje?					

APÉNDICE I

REGISTRO DE OBSERVACIONES

REGISTRO DE OBSERVACIONES

Fecha: _____ Hora: _____

Lugar: _____

Número de participante: _____ Grado: _____ Materia: _____

Preguntas específicas de investigación	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Notas
1. ¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?;	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo el maestro utiliza el teléfono inteligente en su sala de clases? ● ¿Para cuáles prácticas de enseñanza el maestro utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Cómo el maestro utiliza el teléfono inteligente para cada una de las prácticas de enseñanza? 	
2. ¿Qué eficacia tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que imparten los maestros?	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Utiliza el estudiante el teléfono inteligente en la sala de clases como una TAC? ¿Cómo? ● ¿Utiliza el estudiante el teléfono inteligente en la sala de clases como innovación? ¿Cómo? ● ¿Se observa algún cambio observable en el comportamiento en los estudiantes cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases? ¿Cuáles? ● ¿Cómo es el comportamiento de los estudiantes mientras se usa el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? ● ¿Se observa algún cambio en el comportamiento del maestro cuando utiliza el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases? ¿Cuáles? ● ¿Qué tema(s) y/o concepto(s) se trabajaron en la sala de clases mediante el uso del teléfono inteligente? 	

Preguntas específicas de investigación	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Notas
3. ¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?	<ul style="list-style-type: none"> ● Desde el punto de vista del observador, cómo se percibe la experiencia del maestro del uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en su sala de clases ● ¿Cómo el observador percibe la experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Qué sentimiento refleja el maestro durante el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? 	
4. ¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?	¿A qué categorías pertenecen las prácticas de enseñanza que se identificaron mediante la observación no participativa del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación?	
5. ¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?	¿Cuál o cuáles de las prácticas de enseñanza, actividades específicas, sugerencias o recursos para la enseñanza utilizadas por el maestro pueden integrarse en el OVA?	

APÉNDICE J

REGISTRO DE ANOTACIONES SOBRE DOCUMENTOS

Registro de Anotaciones sobre Documentos

Fecha: _____ Hora: _____

Nombre del Documento: _____

Número de participante: _____ Grado: _____

Preguntas específicas de investigación	Aspectos a analizar en los documentos	Notas
<p>1. ¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo se describe el uso del teléfono inteligente en la sala de clases en documentos para la planificación, guías, fotos, videos, páginas tecnológicas educativas u otros que el maestro pueda proveer en la cual utilizan el teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Qué prácticas de enseñanza se presentan en los documentos provistos en las cuales utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación? ● ¿Cómo se describe el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación para cada una de las prácticas identificadas en los documentos provistos? ● ¿Con qué frecuencia el maestro utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases según los documentos provistos? ● ¿Qué tipo de prácticas se observan? Se realizará este análisis para cualquier otro documento que pueda proveer el maestro que aporte a esta pregunta. ● ¿Con cuáles temas y/o conceptos se utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? 	

Preguntas específicas de investigación	Aspectos a analizar en los documentos	Notas
2. ¿Qué eficacia tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que imparten los maestros?	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Se evidencia la eficacia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases a través de las puntuaciones obtenidas en las herramientas de evaluación presentadas en documentos tales como el Sistema de Evaluación Estudiantil u otro tipo de registro? • ¿Se observa algún tipo de nota sobre la eficacia del teléfono inteligente en la sala de clases en los documentos suministrados por el maestro? • ¿Se describe el teléfono inteligente como TAC en alguno de los documentos provistos? • ¿Se describe el teléfono inteligente como innovación en alguno de los documentos provistos? • ¿Se presenta evidencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación en alguno de los documentos provistos? 	
3. ¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?	¿Se presenta alguna nota en alguno de los documentos provistos que describa la experiencia del maestro al utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación?	
4. ¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?	¿Qué categorías de prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación emergen de los documentos?	

Preguntas específicas de investigación	Aspectos a analizar en los documentos	Notas
5. ¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?	¿Cuál o cuáles de las prácticas de enseñanza, actividades específicas, sugerencias o recursos para la enseñanza presentadas en los documentos pueden integrarse en el OVA?	

APÉNDICE K
RELACIÓN ENTRE PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN Y EL MODO DE RECOLECCIÓN DE
DATOS

Relación entre preguntas de investigación y el modo de recolección de datos

Pregunta central de investigación			
<p>¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz?</p>		<p>Esta es la pregunta central de investigación. Se contestó basado en el análisis de las preguntas específicas presentadas a continuación.</p>	
Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Aspectos a analizar en los documentos
<p>1. ¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?;</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo utiliza el teléfono inteligente en su sala de clases? ¿Con qué frecuencia utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases? ● Para este estudio las prácticas de enseñanza son procesos a través de los cuales el maestro combina los conocimientos teóricos con la ejecución dentro de la sala de clases con el fin de mejorar el aprendizaje, basado en esta definición, ¿para cuáles prácticas de enseñanza utiliza el teléfono inteligente? ● Describa cómo utiliza el teléfono en cada una de estas prácticas de enseñanza. ● ¿Para cuáles temas y/o conceptos utiliza estas prácticas de enseñanza mencionadas? 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Utiliza el maestro el teléfono inteligente en su sala de clases? ● ¿Para cuáles prácticas de enseñanza el maestro utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Cómo el maestro utiliza el teléfono inteligente para cada una de las prácticas de enseñanza? 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo se describe el uso del teléfono inteligente en la sala de clases en documentos para la planificación, guías, fotos, videos, páginas tecnológicas educativas u otros que el maestro pueda proveer en la cual utilizan el teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Qué prácticas de enseñanza se presentan en los documentos provistos en las cuales utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación? ● ¿Cómo se describe el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación para cada una de las

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Aspectos a analizar en los documentos
	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Con qué frecuencia utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases para cada una de las prácticas de enseñanza mencionadas? ● ¿Qué documentos utiliza usted para planificar y/o evidenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje cuando utiliza el teléfono inteligente en su sala de clases? 		<p>prácticas identificadas en los documentos provistos?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Con qué frecuencia el maestro utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases según los documentos provistos? ● ¿Qué tipo de prácticas se observan? Se realizará este análisis para cualquier otro documento que pueda proveer el maestro que aporte a esta pregunta. ● ¿Con cuáles temas y/o conceptos se utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación?

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Aspectos a analizar en los documentos
<p>2. ¿Qué eficacia tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Para fines de este estudio una tecnología del aprendizaje y el conocimiento es aquella tecnología de la información y comunicación a la cual se le da un uso adecuado que potencie el aprendizaje, o sea, la construcción de conocimiento significativo y la enseñanza. Basado en esta definición, ¿considera que el teléfono inteligente se utiliza como una tecnología para el aprendizaje y el conocimiento en su sala de clases? ¿Por qué? ● Para fines de este estudio una innovación es un conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes. Basado en esta definición, ¿consideras que el teléfono inteligente en la sala de clases es una innovación dentro de su sala de clases? ¿Por qué? 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Utiliza el maestro el teléfono inteligente en la sala de clases como una TAC? ¿Cómo? ● ¿Utiliza el maestro el teléfono inteligente en la sala de clases como innovación? ¿Cómo? ● ¿Se observa algún cambio observable en el comportamiento en los estudiantes cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases? ¿Cuáles? ● ¿Cómo es el comportamiento de los estudiantes mientras se usa el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? ● ¿Se observa algún cambio en el comportamiento del maestro cuando utiliza el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases? ¿Cuáles? 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Se evidencia la eficacia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases a través de las puntuaciones obtenidas en las herramientas de evaluación presentadas en documentos tales como el Sistema de Evaluación Estudiantil u otro tipo de registro? ● ¿Se observa algún tipo de nota sobre la eficacia del teléfono inteligente en la sala de clases en los documentos suministrados por el maestro? ● ¿Se describe el teléfono inteligente como TAC en alguno de los documentos provistos? ● ¿Se describe el teléfono inteligente como innovación en alguno de los documentos provistos?

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Aspectos a analizar en los documentos
	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿El uso del teléfono inteligente en su sala de clases ha provocado cambios? ¿Cuáles? ● ¿Cómo influye el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación en sus estudiantes en cuanto a su comportamiento? ● ¿Para qué temas y/o conceptos considera que el uso del teléfono inteligente no ha sido eficaz dentro de su sala de clases? ¿Por qué? ● ¿Para qué temas considera que el uso del teléfono inteligente ha sido eficaz dentro de su sala de clases? ¿Por qué? ● Para usted, ¿de qué depende que el uso del teléfono inteligente en su sala de clases sea eficaz? 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué tema(s) y/o concepto(s) se trabajaron en la sala de clases mediante el uso del teléfono inteligente? 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Se presenta evidencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación en alguno de los documentos provistos?
3. ¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿En forma general, cómo describe su experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases? 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desde el punto de vista del observador, cómo se percibe la experiencia del maestro del uso del teléfono inteligente como 	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Se presenta alguna nota en alguno de los documentos provistos que describa la experiencia del maestro al utilizar el

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Aspectos a analizar en los documentos
de enseñanza?	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo describe su experiencia durante el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? ● ¿Considera que su experiencia en el uso del teléfono inteligente en la sala de clases ha sido positiva o negativa? ¿Por qué? ● Mencione las experiencias negativas que más recuerda utilizando el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. ● Mencione las experiencias positivas que más recuerda utilizando el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. ● ¿Cómo se siente cuando utiliza el teléfono inteligente en la sala de clases como tecnología del aprendizaje y comunicación de innovación? 	<p>TAC de innovación en su sala de clases</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Cómo el observador percibe la experiencia del uso del teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Qué sentimiento refleja el maestro durante el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación? 	teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación?

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Aspectos a analizar en los documentos
<p>4. ¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?</p>	<p>¿Qué categorías de prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación emergen de las preguntas de investigación?</p> <p>Se contestará a través del desarrollo y análisis de la <i>Tabla de desarrollo de categorías</i></p> <p>(ver Apéndice L)</p>	<p>¿A qué categorías pertenecen las prácticas de enseñanza que se identificaron mediante la observación no participativa del uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación?</p>	<p>¿Qué categorías de prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación emergen de los documentos?</p>
<p>5. ¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué recursos piensa que le serían útiles para ayudarlo a utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Piensa que sería útil una guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? ● ¿Qué piensa que debe contener esta guía? ● ¿Piensa que esta guía debe contener prácticas de enseñanza eficaces para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? 	<p>¿Cuál o cuáles de las prácticas de enseñanza, actividades específicas, sugerencias o recursos para la enseñanza utilizadas por el maestro pueden integrarse en el OVA?</p>	<p>¿Cuál o cuáles de las prácticas de enseñanza, actividades específicas, sugerencias o recursos para la enseñanza presentadas en los documentos pueden integrarse en el OVA?</p>

Preguntas específicas de investigación	Preguntas para protocolo de entrevista semiestructurada	Aspectos a observar durante la observación no participativa	Aspectos a analizar en los documentos
	<ul style="list-style-type: none"> ● ¿En qué formato piensa que debería estar esta guía para el uso del teléfono inteligente en la sala de clases? ● Un objeto virtual de aprendizaje es un conjunto de recursos reutilizables en formato digital. Estos recursos son desarrollados con propósitos educativos y que contienen internamente contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización, entre otros. ¿Considera que esta guía puede estar contenida en un objeto virtual de aprendizaje? 		

APÉNDICE L

TABLA DE DESARROLLO DE CATEGORÍAS

Tabla de desarrollo de categorías

Categoría	¿Qué prácticas de enseñanza de ciencias en escuelas del nivel superior del DEPR facilitan que el teléfono inteligente sea una innovación eficaz?	¿Qué prácticas de enseñanza utilizan maestros de ciencias de una escuela de nivel superior, en la que incluyan el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación?;	¿Qué eficacia tiene el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación, desde la especificidad de temas y/o conceptos propios de los cursos de ciencias que impartan los maestros?	¿Cómo son las experiencias de los maestros cuando utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza?	¿Cómo se categorizan las prácticas de enseñanza en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con eficacia, desde la perspectiva de temas y/o conceptos específicos?	¿Qué contenidos se necesitan para construir un OVA que contenga una guía de prácticas de enseñanza eficaces en las que se utilice el teléfono inteligente como TAC de innovación, con ejemplos concretos de actividades de las clases de ciencias?

APÉNDICE M

TABLA DE CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS

Tabla de convergencias y divergencias

Todos los participantes	Convergencias			Divergencias
	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
Todos los participantes consideraron que utilizan algunas prácticas de enseñanza en las cuales utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus salas de clase.	P1 y P2 utilizan el teléfono inteligente entre una y dos veces al mes.	P1 y P3 por su parte coincidieron en cuanto a utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación para análisis, preguntas y resumir.	P2 y P3 perciben que ha provocado cambios en los hábitos de estudio y la percepción de la tecnología del maestro.	P1 y P2 utilizan el teléfono inteligente entre una y dos veces al mes. Mientras que el P3 lo utiliza más de dos veces a la semana.
Todos los participantes coincidieron en las siguientes prácticas: búsqueda de información, conceptualización, lectura, observar o captar imágenes, repaso y ver o producir videos	Para la práctica de enseñanza de juegos P1 y P2 utilizan aplicaciones que se pueden bajar o acceder a través del teléfono inteligente.	P1 y P3 indicaron que utilizan los planes de clases diarios para planificar y evidenciar el proceso de planificación.	P2 y P3 describen como una experiencia positiva el que el teléfono inteligente sirva para que el estudiante pueda reponer trabajos de alguna clase a la cual se haya ausentado o algún material al cual no haya podido acceder durante la clase.	Hay algunas prácticas de enseñanza las cuales solo alguno de los participantes las utiliza mediante el teléfono inteligente como TAC de innovación. P1 utiliza las demostraciones, observar con el microscopio, pensamiento de diseño, proyecto y videollamadas. P2, por su parte imparte asignaciones, hojas de trabajo y reposición de material de la clase. Mientras que el P3 lo utiliza para introducción

Convergencias				Divergencias
Todos los participantes	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
				de temas y trabajo de campo. Para el trabajo de campo P3 utiliza en ocasiones la calculadora del teléfono inteligente.
Todos los participantes señalaron que durante este año escolar (2019-2020) lo han utilizado mucho menos.	P1 y P2 expresaron que la falta de tiempo dentro del horario escolar es uno de los factores con los cuales han tenido que luchar para poder utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación.	P1 y P3 han tenido problemas con la prohibición del uso del teléfono por la administración en algún momento. Incluso, mencionaron que la administración escolar ha llegado a prohibirlo del todo.	P2 y P3 coinciden en que los estudiantes trabajan más tranquilos cuando escuchan música a través del teléfono inteligente.	P1 y P3 indicaron que utilizan los planes de clases diarios para planificar y evidenciar el proceso de planificación. Mientras que el P2 indicó que no planifica pues el tiempo que tiene disponible no es suficiente para planificar e impartir clases.
Todos los participantes han tenido que enfrentarse a varios retos para utilizar el teléfono inteligente como TAC en la sala de clases.	P1 y P2 coinciden también en que según ellos el uso constante del teléfono inteligente disminuye su efectividad como TAC de innovación.	P1 y P3 coinciden en que toman en cuenta el tema a ofrecer y el tiempo disponible para decidir si utilizar o no el teléfono inteligente como TAC de innovación.		P1 y P2 expresaron que la falta de tiempo dentro del horario escolar es uno de los factores con los cuales han tenido que luchar para poder utilizar el teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación. Mientras que para P2, esta falta de tiempo le afecta mayormente en cuanto a la planificación.

Convergencias				Divergencias
Todos los participantes	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
Todos los participantes identificaron algunos criterios que influyen a la hora de decidir si van a utilizar o no el teléfono inteligente como TAC de innovación.	P1 y P2 resaltaron la organización de los grupos como un factor importante que ha favorecido el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases.	A pesar de algunos temas para los cuales el teléfono inteligente haya sido menos eficaz como TAC de innovación en la sala de clases, P1 y P3 indicaron que para todos los temas ha sido eficaz de alguna forma. Por lo cual se les hizo más fácil identificar temas para los cuales ha sido eficaz que para los temas para los cuales no lo ha sido.		Mientras P1 como P3 expresaron que experimentan sentimientos positivos mientras utilizan el teléfono inteligente como TAC de innovación, P2 indicó que se siente: "Igual que si no lo usara. Normal. Nada del otro mundo".
Todos los participantes toman en consideración factores relacionados con las características de los grupos de estudiantes al momento de decidir si utilizar o no el teléfono inteligente como TAC de innovación en la sala de clases.	P1 y P2 expresaron que la frecuencia con la que los estudiantes han utilizado el teléfono como TAC de innovación es también un criterio para considerar.	P1 y P3 señalaron el miedo del maestro como parte de sus experiencias negativas al utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación.		Solo P1 identificó algunas características de los grupos de estudiantes como factores que han tenido que superar a la hora de utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación. Entre estas características se encuentran grupos de menor edad, bajo

Convergencias				Divergencias
Todos los participantes	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
				aprovechamiento académico, mala conducta, grupos grandes y grupos heterogéneos en cuanto a su aprovechamiento académico.
Todos los participantes consideran que el teléfono inteligente se utiliza como TAC en su sala de clases, basado en la definición de TAC según este estudio, La adecuada aplicación de las TICs en un entorno educativo. Las TAC, por tanto, van más allá de la mera disponibilidad de las tecnologías y hacen hincapié en su uso; un uso adecuado que potencie el aprendizaje, [o sea la construcción de conocimiento significativo] y la enseñanza (Santos, 2019).	P1 y P2 perciben que el uso del teléfono inteligente implica mayor trabajo para el maestro.	P1 y P3 coinciden en que el teléfono inteligente aumenta el interés de los estudiantes.		Solo P3 indicó que otro factor a superar ha sido el hecho de que los estudiantes deben tener teléfono inteligente e Internet para poder llevar a cabo la mayoría de las prácticas de enseñanza que aplica en su clase.
Todos los participantes han percibido que el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC es una innovación basado en su definición para este estudio, “conjunto de ideas, procesos y estrategias, más o menos sistematizados, mediante los cuales se trata de introducir y provocar cambios en las prácticas de enseñanza vigentes” (Carbonell Sebarroja, 2005, p. 11).	P1 y P2 perciben como negativo que no todos los estudiantes tienen las mismas habilidades a la hora de utilizar el teléfono inteligente como TAC de innovación.	Según P1 y P3 no solo a los estudiantes les gusta utilizar el teléfono inteligente como TAC, sino que a ellos como maestros también.		P1 señaló la promoción del uso del teléfono inteligente en la casa por falta de tiempo en horario escolar, la falta de otros recursos tecnológicos en la escuela y la falta de recursos tecnológicos en el hogar como factores que favorecen el uso del teléfono inteligente como

Convergencias				Divergencias
Todos los participantes	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
				TAC en la sala de clases. P2 añadió que los estudiantes tienen una fijación con el teléfono inteligente, mientras P3 que es de fácil acceso, que ahorra tiempo y que es una extensión de la sala de clases.
Según todos los participantes, el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases ha provocado cambios en diferentes aspectos.	Tanto para P1 como para P2 el teléfono inteligente tiene el beneficio de ser de fácil acceso.	P1 y P3 coinciden en que el uso del teléfono inteligente en la sala de clases como TAC de innovación hace que el aprendizaje sea uno más pertinente.		P1 considera el aprovechamiento académico, la conducta, el nivel de madurez y la cantidad de estudiantes como criterios que influyen a la hora de decidir si van a utilizar o no el teléfono inteligente como TAC de innovación. Mientras que el P2 toma en consideración el nivel cognitivo preponderante y P3 la edad, su situación emocional y sus condiciones de salud.
Todos los participantes percibieron que el teléfono inteligente ha provocado cambios	P1 y P2 coinciden en que el teléfono	Según P1 y P3, el teléfono inteligente		P2 percibe que ha provocado cambios en la

Convergencias				Divergencias
Todos los participantes	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
como TAC en la conducta, la motivación y la práctica docente.	inteligente ayuda a mejorar el comportamiento de los estudiantes cuando no se utiliza muy seguido.	no solo es una extensión de la realidad de los estudiantes, sino que también se convierte en una extensión de la sala de clases.		responsabilidad de los estudiantes. Y en adición y P3 percibe que ha provocado cambios en el aprovechamiento académico y la organización de los estudiantes.
Todos los participantes coincidieron en establecer reglas cuando se va a utilizar el teléfono inteligente o cualquier otra tecnología en la sala de clases.	P1 y P2 coincidieron en que imparten para tales fines las prácticas de juegos, laboratorio, presentación y simulaciones.			En cuanto a los temas, conceptos o prácticas para los cuales el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación no ha sido eficaz cada maestro identificó temas según las materias específicas que cada uno imparte.
Para todos los participantes el estudiante debe seguir las instrucciones mientras se está utilizando el teléfono inteligente como TAC.				Para P2 donde el teléfono inteligente ha sido menos efectivo como TAC de innovación es en las asignaciones en las cuales es necesario buscar información. Mientras que, según P3, para temas que son más teoría.
De forma general todos los participantes describieron sus experiencias cuando utilizan				

Todos los participantes	Convergencias			Divergencias
	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
el teléfono inteligente como TAC de innovación en sus prácticas de enseñanza de forma positiva.				
A pesar de la experiencia general positiva de los participantes, todos señalaron tanto experiencias negativas como positivas.				
Para todos los participantes una de las experiencias negativas que más recuerdan es cuando los estudiantes lo utilizan para acoso escolar y otras actividades inadecuadas.				
Todos los participantes coinciden en que el teléfono inteligente de alguna manera facilita el trabajo del maestro; aumenta la responsabilidad de los estudiantes; mejora la motivación; se puede ofrecer con todos los temas; mejora la comunicación entre los estudiantes y entre estos con el maestro; y mejora el aprendizaje.				
Para todos los participantes el teléfono inteligente facilita su trabajo de alguna manera.				
También todos los participantes están de acuerdo en que se pueden ofrecer todos los temas de las materias que imparten de alguna forma utilizando el teléfono inteligente como TAC de innovación.				
Para todos los participantes el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación aumenta la motivación.				

Convergencias				Divergencias
Todos los participantes	P1 y P2	P1 y P3	P2 y P3	
<p>Para todos los participantes el uso del teléfono inteligente aumenta la responsabilidad.</p> <p>Todos los participantes coincidieron en que el uso del teléfono inteligente como TAC en la sala de clases mejora el aprendizaje.</p> <p>Al analizar la experiencia de los participantes sobre el uso del teléfono inteligente como TAC de innovación y basado en las categorías del adoptante de la teoría de difusión de innovaciones (Rogers, 1962\2003), todos los participantes pueden ser categorizados como adoptantes tempranos. Son maestros que durante las prácticas de enseñanza utilizan el teléfono inteligente de forma más tradicional que los innovadores. Están más atados a lo local. Tienen, el mayor grado de liderazgo sobre la opinión en la escuela (p. 248).</p>				

APÉNDICE N

**ENLACE Y CÓDIGO QR DEL OVA *REDES SOBRE EL USO DEL TELÉFONO
INTELIGENTE EN LA CLASE DE CIENCIA***

(REDES UTICC)

A través del siguiente enlace y código QR se puede acceder al OVA *Redes sobre el Uso del Teléfono Inteligente en la Clase de Ciencia* (REDES UTICC).

<http://bit.ly/redesuticc>



RESUMEN BIOGRÁFICO DE LA AUTORA

Glendalí Delgado Rivera nació en Santurce, Puerto Rico. Obtuvo un Bachillerato en Ciencias en el 2001 y una Maestría en Ciencias de la Información en el 2009 de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras

Ha sido maestra bibliotecaria en el Departamento de Educación de Puerto Rico desde el 2001. Es miembro activo de la Sociedad de Bibliotecarios Escolares de Puerto Rico. Como parte de sus funciones ha dirigido varios proyectos tales como el Proyecto Máquina del Tiempo para el nivel intermedio y el Programa de *Design Thinking* para nivel secundario. Así también desarrolló el Proyecto Entornos entre Puerto Rico y Guatemala.

Su correo electrónico es glendalidelgado@gmail.com.