

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE SONORA**  
Dirección de Ciencias Sociales y Humanidades



---

---

---

**USO PEDAGÓGICO DE LAS TECNOLOGÍAS  
DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN  
ESCUELAS DE TIEMPO COMPLETO**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE**

**DOCTORA EN SISTEMAS Y AMBIENTES EDUCATIVOS**

**PRESENTA**

**LORENIA CANTÚ BALLESTEROS**

**CD. OBREGÓN, SONORA**

**OCTUBRE DE 2017**



Ciudad Obregón, Sonora a 03 de octubre de 2017

**Dra. Ramona Imelda García López**  
Responsable de Programa  
Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos  
Presente.

Por este medio se informa que el trabajo titulado *uso pedagógico de las tecnologías de la información y comunicación en escuelas de tiempo completo*, presentado por la pasante de Doctorado *Lorenia Cantú Ballesteros*, cumple con los requisitos teórico-metodológicos para ser sustentado en el examen de grado, para lo cual se aprueba su publicación.

Atentamente

Dra. Mariela Urias Murrieta  
Directora de tesis

Dr. Sebastián Figueroa Rodríguez  
Co-director de tesis

Dra. Gloria Margarita Gurrutía Peña  
Revisor de tesis

Dr. Arturo García Santillán  
Revisor de tesis

Dr. Angel Valdés Cuervo  
Revisor de tesis



## **Agradecimiento**

En primer lugar quiero agradecer a DIOS, por permitirme concluir mis estudios de doctorado al lado de mi esposo e hijas y la familia DSAE.

También agradezco a:

Mi esposo Ricardo Anaya Rosas, por estar a mi lado, por sus consejos y su paciencia.

Mis hijas María José Anaya Cantú, pero sobre todo a la pequeña Regina María Anaya Cantú por sobrellevar todo el tiempo que no compartí a su lado y por comprenderme en todo momento.

Mis padres y hermanos por animarme y entender mi ausencia.

La Dra. Imelda García López por su gran disposición y apoyo a lo largo de todo el desarrollo del doctorado.

Mi Tutora y Directora de tesis la Dra. Maricela Urías Murrieta por guiar y corregir con paciencia mi proyecto de tesis doctoral, y por estar siempre presente más allá de los asuntos académicos.

Mi Co-Director Dr. Sebastián Figueroa Rodríguez por sus valiosas aportaciones.

La Dra. Gloria Margarita Gurrola Peña por su disposición, contribución y excelente participación como evaluadora externa.

El Dr. Arturo García Santillán por compartir su experiencia, sus conocimientos y por ser un excelente evaluador externo.

El Dr. Angel Valdés Cuervo por sumarse para compartir su experiencia y hacerme reflexionar sobre la construcción de instrumentos, entre otros aspectos de mi tesis doctoral.

A mis Profesores: Dra. Imelda García López, Dra. Maricela Urías Murrieta y Dr. Jesús Tánori Quintana, por cada aportación que realizaron a través de las diferentes asignaturas, con las cuales logré concretar el proyecto doctoral.

Al Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa del Estado de Sonora, en especial a la Dra. Mónica Santiago Ramírez y a la Mtra. Adriana Carrillo Rosas por permitirme realizar mi estancia de investigación doctoral.

Al profesor Allan Carrington por autorizar la adaptación de la Rueda Padagogy V4.1 al contexto mexicano y participar activamente hasta la conclusión de la propuesta.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por la beca otorgada para la realización de estos estudios.

Al Instituto Tecnológico de Sonora por acogerme durante tres años y ocuparse de ofrecer posgrados de calidad en la región.

A la Universidad Estatal de Sonora por apoyarme para realizar mis estudios de posgrado.

Finalmente a mis grandes amigos y compañeros de batalla: Blanca, Juan Pablo, Guillermo, Lizzeth, Karen, Massiel, Mirsha, Keren y Magui por acompañarme, apoyarme y compartir sus aciertos, dudas, preocupaciones e ilusiones, gracias a todos por crecer y avanzar juntos durante casi cuatro años.

## Índice

Índice de tablas.....	ix
Índice de figuras.....	xi
Capítulo I. Introducción.....	12
Antecedentes.....	12
Escuelas de tiempo completo.....	21
Planteamiento del problema.....	31
Preguntas de investigación.....	35
Objetivos.....	36
General.....	36
Específicos.....	36
Justificación.....	37
Delimitaciones.....	41
Capítulo II. Marco Teórico.....	42
Escuelas de tiempo completo.....	42
Programas para incorporar las TIC en educación básica.....	45
Programa Enciclomedia.....	46
Programa de Habilidades Digitales para Todos.....	47
Programa de Inclusión y Alfabetización Digital.....	47
México Conectado.....	48
Estándares de competencias digitales.....	49
Estándares de habilidades digitales para educación básica en México.....	55
Usos pedagógicos de las TIC.....	59

Barreras para integrar las TIC en las prácticas pedagógicas.....	61
Estrategias para el uso pedagógico de las TIC.....	63
La Rueda Padagogy V4.1 para <i>iOS</i> en inglés.....	63
Engranaje de Bloom para la era digital.....	66
Engranaje del modelo SAMR.....	73
Modelo TPACK.....	75
Articulación teórica.....	78
Capítulo III. Diseño Metodológico.....	81
Fase 1: Diagnóstica.....	81
Contexto.....	81
Participantes.....	84
Muestra.....	85
Características de la muestra.....	85
Instrumentos.....	89
Escala de habilidades digitales de profesores.....	89
Validez y confiabilidad.....	91
Escala de infraestructura tecnológica en escuelas.....	93
Confiabilidad.....	93
Cuestionario de barreras de integración TIC.....	93
Hipótesis.....	94
Procedimiento.....	95
Fase 2: Estrategia educativa para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC..	95
Participantes.....	95

Muestra.....	96
Características de la muestra.....	96
Estrategia educativa.....	96
Valoración.....	97
Procedimiento.....	97
Capítulo IV. Resultados.....	99
Fase 1: Diagnóstica.....	99
Infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje.....	99
Percepciones sobre las habilidades digitales de los profesores.....	102
Habilidades digitales en función de la edad, sexo, nivel educativo, horas que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC.....	105
Usos pedagógicos de las TIC en las ETC.....	109
Usos de las TIC relacionados con la creatividad e innovación.....	110
Usos de las TIC relacionados con comunicación y colaboración.....	111
Usos de las TIC relacionados con investigación y manejo de información.....	112
Usos de las TIC relacionados con pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.....	114
Usos de las TIC relacionados con ciudadanía digital.....	115
Usos de las TIC relacionados con funcionamiento y conceptos de las TIC.....	116
Barreras de integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores de las ETC.....	117
Fase 2: Estrategia educativa para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC...	121
Diseño de la estrategia educativa.....	121

Valoración de la estrategia educativa.....	125
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones.....	129
Discusiones.....	129
Conclusiones.....	153
Recomendaciones.....	159
Referencias.....	161
Apéndices	
A Escala de habilidades digitales de profesores.....	194
B Tabla de especificaciones para expertos de la escala para habilidades digitales de profesores.....	204
C Reporte del piloteo de la escala de habilidades digitales de profesores con expertos.....	219
D Escala de infraestructura tecnológica en escuelas.....	224
E Tabla de especificaciones para expertos de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español.....	227
Anexos	
1 Análisis de congruencia metodológica.....	232
2 Autorización para la adaptación de la Rueda Padagogy V4.1 de <i>iOS</i> en inglés.....	239

## Índice de Tablas

Tabla 1	Definición conceptual y operacional de las variables del estudio.....	82
Tabla 2	Variables sociodemográficas: experiencia docente y antigüedad en el grupo	85
Tabla 3	Disposición de equipo de cómputo en el hogar y en la escuela.....	86
Tabla 4	Acceso a los servicios de Internet.....	87
Tabla 5	Tiempo dedicado por el profesor en el uso de computadora/tableta e Internet para apoyar el desarrollo de las asignaturas.....	87
Tabla 6	Número de días que los profesores solicitaban a los alumnos llevar la tableta a la escuela.....	88
Tabla 7	Frecuencia de uso de la tableta y sus aplicaciones en las asignaturas por parte del profesor.....	88
Tabla 8	Resultados del análisis de confiabilidad de la escala de habilidades digitales de profesores .....	92
Tabla 9	Equipamiento tecnológico en las aulas de quinto grado de las ETC.....	100
Tabla 10	Equipamiento tecnológico en las aulas de sexto grado de las ETC.....	100
Tabla 11	Tabletas de profesores en quinto y sexto grado de las ETC.....	101
Tabla 12	Estado del servicio de Internet en las aulas de quinto y sexto grado de las ETC.....	102
Tabla 13	Ubicación de los profesores por nivel de percepción de sus habilidades digitales.....	103
Tabla 14	Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por edad.....	105
Tabla 15	Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por sexo.....	106

Tabla 16	Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por horas al día que destina al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de sus asignaturas.....	107
Tabla 17	Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por su nivel educativo.....	108
Tabla 18	Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por capacitación recibida en el uso pedagógico de las TIC.....	109
Tabla 19	Agrupamiento de las barreras de integración TIC en las categorías de Ertmer (1999).....	118
Tabla 20	Reducción de las barreras de integración TIC en las categorías de Ertmer (1999).....	119
Tabla 21	CVC por categoría de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español.....	126
Tabla 22	Propuesta de mejora en las Apps para las categorías de Bloom de Anderson y Kathwohl (2001).....	126

## Índice de Figuras

Figura 1	Engranajes para utilizar la Rueda de la mejor forma.....	64
Figura 2	La Rueda Padagogy V4.1 para <i>iOS</i> en inglés.....	64
Figura 3	Modelo SAMR.....	74
Figura 4	Modelo SAMR articulado a la taxonomía de Bloom para la era digital.....	75
Figura 5	Modelo TPACK.....	76
Figura 6	Articulación teórica de la investigación.....	80
Figura 7	Medias y desviaciones estándar de las habilidades digitales del conjunto de profesores y sus dimensiones.....	104
Figura 8	La Rueda Padagogy V5.0 para Android en español.....	124

## Capítulo I. Introducción

### Antecedentes

Para hablar del por qué es importante el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación o por qué se desea promover una mayor presencia y uso de ellas en las aulas, o más allá de estas, Pedró (2011) refiere fundamentalmente a cuatro razones que justificarían ampliamente estos cuestionamientos: económicas, sociales, culturales y pedagógicas.

En relación con el motivo económico, hay argumentos de que la tecnología desempeña un papel fundamental tanto en los procesos de producción como en sus resultados (Severin & Capota, 2011). En presencia de una sociedad del conocimiento, y de una economía globalizada con desarrollos tecnológicos dinámicos, el éxito de una nación está en función de la formación de su fuerza laboral, incluyendo sus competencias tecnológicas, en otras palabras, que se encuentren altamente calificados en el uso de las TIC (Pedró, 2011).

Por lo tanto, los sistemas educativos de los países requieren que los docentes estén altamente capacitados y que sean aptos de mejorar de forma radical los resultados de los estudiantes (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2010a); además se necesita que estén dispuestos a ofrecer a los estudiantes oportunidades para el desarrollo de competencias transversales que les permitan aprender a lo largo de la vida y puedan aspirar a formar parte del mercado laboral en una economía del conocimiento (Pedró, 2011). De no ser así la OCDE (2008) declara que “la capacidad del país para incrementar las oportunidades económicas y la movilidad social de la población se verán altamente comprometidas” ( p.8).

En cuanto a la razón social, es indudable que las TIC ofrecen mejores oportunidades para

aprender e incluso para mejorar la calidad de vida de las personas con dificultades de aprendizaje o discapacidades. Promover la calidad de la educación y el aprendizaje a lo largo de la vida, sobre la base de igualdad de oportunidades para todos, debe constituirse en la prioridad política por excelencia en materia de tecnología y educación (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-Instituto de Estadística [Unesco-UIS], por sus siglas en inglés, 2013).

Quienes promueven las políticas educativas coinciden en que un mayor acceso a las TIC se traduce en un mejor nivel de logro educativo y de resultados de aprendizaje (Unesco-UIS, 2013). Incluso se considera que las TIC son un medio para garantizar un desarrollo social, humano y económico más inclusivo, que transforma los diferentes aspectos del desarrollo en elementos centrales para la transición hacia la sociedad del conocimiento (Sunkel, Trucco, & Espejo, 2013).

Hablar de igualdad de oportunidades para todos significa valorar y aprovechar el potencial de las TIC para promover la inclusión de niños y adolescentes de distintas etnias y niveles socioeconómicos, fomentar la equidad de género, incorporar a las comunidades rurales independientemente de su situación geográfica y apoyar a quienes presentan necesidades educativas especiales (Sunkel et al., 2013).

Para justificar la razón cultural en la sociedad la cultura, en el sentido más clásico y académico del término, coexiste con la cultura digital. Esto implica nuevas condiciones sociales que se crean a partir del uso de las TIC, para las cuales se requiere un conjunto de competencias o habilidades digitales (Area, 2012; Morales, 2013; Unesco, 2008). En esta cultura digital, las formas de organización y de procesamiento del conocimiento son representadas en diferentes formatos (multimedia e hipertextual) e incluso hasta la relaciones interpersonales se modifican

configurándose través del uso de redes sociales (Area, 2012).

Lo cierto es que las tecnologías digitales presentan una serie de rasgos diferentes a los impresos y a la comunicación personal entre profesores y alumnos. Realidad que las escuelas tienen que enfrentar y reflexionar ya que no pueden permanecer ajenas a las transformaciones culturales que se generan a partir de la sociedad del conocimiento. Es evidente que el mundo actual está lleno de componentes y experiencias culturales digitales, lo cual no sólo cambia la naturaleza del soporte sino también la de su contenido y lo que con él se puede hacer. Por tal motivo, las escuelas deben ser capaces de ofrecer la visión de una cultura que permita a los alumnos participar activamente en la era digital y no sólo hacerlos acreedores al patrimonio de la cultura clásica, académica o tradicional (Pedró, 2011).

Por último, la perspectiva pedagógica de las TIC es seguramente la razón que con más solidez justifica la importancia de una mayor adopción de las mismas en las aulas y en las escuelas (Selwyn, 2011). La tecnología tiene el potencial de servir de catalizador para el cambio educativo y el desarrollo de nuevos roles para los alumnos y profesores (Castañeda, Carrillo, & Quintero, 2013). Con la llegada de las tecnologías, y frente a un nuevo paradigma pedagógico, el énfasis de la profesión docente cambió de un enfoque centrado en el profesor que basa su práctica alrededor del pizarrón y el discurso a una formación centrada en el estudiante dentro de un entorno interactivo de aprendizaje (Castañeda et al., 2013; Severin & Capota, 2011).

En ese sentido, las TIC son vistas como una verdadera oportunidad para la innovación educativa, su potencial radica en su transversalidad en el proceso de enseñanza aprendizaje. Con las TIC se facilita el desarrollo de competencias como la motivación por el aprendizaje, la comunicación, la capacidad de gestión de conocimiento, el aprendizaje autodirigido, las habilidades colaborativas y una mayor autonomía, entre otras (Carstens & Pelgrum, 2009; Lugo

& Kelly, 2014; Sunkel, 2014). En definitiva, con las tecnologías fundamentalmente se busca dotar a los estudiantes de las competencias del siglo XXI para que puedan desempeñarse como ciudadanos responsables en una economía del conocimiento (Pedró, 2011).

Para lograr lo anterior, en las agendas de los gobiernos las políticas educativas en relación con las TIC se hacen presente con mayor intensidad debido a la necesidad de incluirlas para potenciar las estrategias de trabajo docente y enriquecer los aprendizajes de los alumnos (Poggi, 2006). Las políticas TIC destinadas a promover su integración en la educación buscan en buena medida reducir la brecha digital, por ello en los planes de acción se favorecen ciertos elementos que incentivan su uso mediante la formación de los profesores, la disponibilidad de contenidos digitales, aplicaciones (Apps) y creación de redes, entre otros (Firpo, 2014)

Al respecto, Kozma (2008) propone que el desarrollo de políticas para las TIC se presente desde una posición estratégica y que la integración de componentes operativos se realice mediante programas. Sostiene que sin una razón estratégica que guíe el uso de la tecnología en la educación las políticas serían sólo operativas; en otras palabras, promoverían sólo la compra de equipos o la formación de maestros sin proporcionar un propósito educativo o un objetivo para su uso.

Kozma (2008) también expone que las políticas estratégicas proporcionan una visión del futuro y propone cuatro vinculadas entre sí que apuntan hacia: un crecimiento económico, el desarrollo social, una reforma educativa y a la gestión de la educación. Además establece que las políticas operativas derivan en proyectos, programas o planes de acción para el logro de la visión. Estas políticas incluyen diversos componentes que pueden utilizarse para analizar, comparar y formular políticas nacionales, entre estas se encuentran: el desarrollo de la infraestructura, la formación del profesorado, el soporte técnico, el cambio curricular y

pedagógico y el desarrollo de contenidos digitales.

Es así como, a partir del marco de referencia de Kozma (2008), se identifica que la mayor parte de los países europeos atienden sus reformas educativas y de gestión antecediendo a los países de América Latina en la introducción de las TIC. Además, superan algunas etapas de las políticas operativas al solventar sus modelos de infraestructura y soporte técnico al reforzar o afinar la producción de contenidos y en la formación continua de los docentes para formar ciudadanos preparados para las exigencias del siglo XXI (Vacchieri, 2013).

Los países de Europa incluyen diversos modelos de asignación de *netbooks* para reducir las brechas digitales bajo el modelo 1 a 1. La integración de las TIC en el currículo se realiza de manera transversal o con materias específicas, estas últimas puede ser de carácter obligatorio u optativo y diferir en el nivel en que se cursan. Respecto a las políticas para la producción de contenidos y códigos abiertos, la mayoría de los países realizan acciones para fomentar la producción de contenidos digitales gratuitos de gran calidad bajo la adjudicación de contratos públicos a las editoriales. En cuanto a la formación de profesores, las políticas presentan a las TIC como un elemento obligatorio en la formación inicial; mientras que para la educación continua, las ofrecen de manera opcional y es diferente para cada país (Vacchieri, 2013).

Para América Latina, la promoción de políticas en TIC para la inclusión de la tecnología en el sistema educativo ha sido heterogéneo y discontinuo, con debates acerca de los modos, alcance e impactos. Después de un largo período sin atención, en los últimos años se registra un inusitado impulso gubernamental hacia la integración de las TIC en las escuelas mediante el desarrollo de nuevas propuestas o iniciativas ya probadas, lo que coloca a los países en alguna de las siguientes etapas de desarrollo: estado inicial, programas concretos de tipo piloto y programas nacionales o regionales de integración con alcance masivo (Artopoulos & Kozak, 2012; Lugo,

2010). De lo anterior se identifican tres grandes grupos de países:

a) Etapa de integración media o avanzada: corresponde a los países con escuelas que cuentan con recursos tecnológicos, inician con la capacitación de sus profesores e integran el uso de las TIC al currículo. En esta etapa se identifican a Chile, Uruguay, Argentina, México, Brasil, Costa Rica y Colombia.

b) Etapa de aplicación: abarca los países que empiezan a desarrollar experiencias tipo piloto, en ciertas escuelas y con resultados concretos. Se encuentran en esta etapa, países como El Salvador, Jamaica, Perú, República Dominicana y Trinidad y Tobago.

c) Etapa emergente: incluye a países que toman conciencia de los beneficios de incorporar las TIC en los sistemas educativos y presentan proyectos en fases iniciales con ciertas limitaciones. En esta etapa se hallan Guatemala y Paraguay (Lugo, 2010).

En cuanto al tipo de modelo en que se enmarcan las políticas de integración TIC, se identifican cuatro que pueden coexistir:

a) El laboratorio o sala de computadoras: es el modelo que cuenta con un espacio disponible para hacer trabajar a los alumnos con algún software o contenido digital, normalmente en grupos de dos o tres alumnos por computadora.

b) Las redes escolares: promueven el uso de Internet como base para el intercambio y la colaboración entre las escuelas participantes y la utilización de la red para ampliar los horizontes de investigación y conocimiento de profesores y estudiantes.

c) Computadoras en el aula: en este modelo los profesores organizan las actividades en base al trabajo grupal o individual apoyado por recursos y contenidos digitales como: pizarrones

interactivos, recursos multimedia y celulares para uso pedagógico.

d) Los modelos uno a uno: promueven que cada estudiante use su propio dispositivo; dentro o fuera del aula, conectado a la red o por vía inalámbrica (Lugo & Kelly, 2010).

Al respecto la Unesco (2001) recomienda a las naciones elaborar y ejecutar políticas de largo plazo de incorporación y utilización masiva e intensiva de las TIC para apoyar los aprendizajes de los estudiantes. También sugiere que, atendiendo al principio de equidad y de acuerdo a las posibilidades de cada país, se promuevan acciones de formación para los profesores para que usen las TIC creativamente y con un enfoque didáctico.

En el plan de acción regional sobre la sociedad de la información en América Latina y el Caribe (eLAC) se establece que la política de aprovechamiento de las TIC debe ser una política de Estado que impacte en el contexto educativo. Esta debe incluir: la formación de profesores sobre temas pedagógicos, cognitivos y tecnológicos; producción de contenidos digitales y aplicaciones interactivas; diseño de metodologías innovadoras de enseñanza y aprendizaje; y provisión de banda ancha y dispositivos con potencial pedagógico. Además, en eLAC se instituye que es necesario que se impulse la participación activa de estudiantes, familias, profesores, especialistas en educación y en desarrollo de TIC, entre otros (Comisión Económica para América Latina [Cepal], 2010).

Aun cuando en la mayoría de los países existen iniciativas de proyectos de integración de TIC, tales como la dotación masiva de computadoras, el diseño de materiales y recursos educativos, y la formación de profesores en relación con el uso pedagógico de las TIC, los sistemas educativos de algunos países siguen presentando rezagos y tienen dificultades para dar respuestas a las necesidades de generaciones que deben aprender a desenvolverse en una cultura

digital y para la educación del siglo XXI que impone nuevas formas de enseñanza y de aprendizaje (Padilha & Aguirre, 2011). A pesar de estas dificultades se reconocen los esfuerzos de los países de economías emergentes para avanzar sus sistemas educativos hacia las demandas de la sociedad actual, asumiendo que los retos y las brechas persisten y que las desigualdades de acceso y uso resaltan tanto entre países, como al interior de cada uno de ellos. Ante este panorama es necesario continuar con las iniciativas que permitan fortalecer e impulsar políticas públicas y programas de incorporación de las TIC en la educación (Padilha & Aguirre, 2011; Vacchieri, 2013).

Dado lo anterior conviene revisar el estado que guardan las TIC en la educación debido a que se han desarrollado múltiples estudios a nivel mundial con mayor énfasis a partir de la penetración de Internet en las nuevas formas de comunicación. Las distintas investigaciones demuestran las ventajas de las TIC como mecanismos para la inclusión social y como elemento estratégico para lograr mayor desarrollo económico de los países (OEI, 2013). Kozma (2008) declara que mientras en Europa se avanza con las TIC para asegurar que sus ciudadanos puedan enfrentar un mercado de trabajo cada vez más exigente; en América Latina se vincula fundamentalmente con la inclusión social, la reducción de la brecha digital y, en algunos casos, con la calidad educativa.

Claro (2010) sostiene que los países más desarrollados superan las desigualdades de acceso a computadoras e Internet; sin embargo, los logros en términos de mejorar el rendimiento escolar son menos evidentes y las diferencias entre estudiantes para obtener provecho de las nuevas tecnologías para sus aprendizajes representan un problema creciente. Lo anterior significa que el “potencial de uso pedagógico de las tecnologías no existe por sí solo, sino que, por el contrario, exige un contexto y una propuesta” (Padilha & Aguirre, 2011, p. 16). En otras palabras, la

inserción de las TIC requiere del planteamiento concreto de situaciones para las cuales su uso sea necesario y productivo (Padilha & Aguirre, 2011).

Diversos estudios revelan que la sola presencia de las tecnologías en las aulas no es suficiente para modificar las prácticas pedagógicas de los docentes. Para transformar el quehacer del maestro se requiere que use la tecnología y promueva una mayor presencia en las actividades educativas de los alumnos (Berlinski, Busso, Cristiá, & Severín, 2011; Carvajal, 2013; Ion, Sigalés, Mominó, & Fábregues, 2010; Santiago & Sosa, 2012; Santiago, Caballero, Gómez, & Domínguez, 2013).

Otras investigaciones revelan que los docentes no están suficientemente familiarizados con las computadoras, que no las usan con frecuencia en el aula (Berlinski et al., 2011; Velasco & Madrazo, 2012) y que emplean herramientas de apoyo principalmente para transmisión de contenidos y como complemento para ilustrar temas con imágenes, videos o juegos (Ion et al., 2010; Velasco & Madrazo, 2012). También se identifica que los profesores presentan necesidades de capacitación para el desarrollo de competencias que les permitan utilizar las TIC de forma efectiva dentro de su práctica educativa. Esta capacitación debe apuntar hacia un enfoque pedagógico de las TIC más que hacia aspectos técnicos del manejo de las mismas (Santiago & Sosa, 2012; Valdés, Angulo, Urías, García, & Mortis, 2011).

Por su parte, estudios realizados acerca de los programas que incrementan el acceso a los servicios de Internet o la disponibilidad de computadoras en las escuelas de Israel, Países Bajos, Reino Unido, Estados Unidos y Colombia, no reportan efectos estadísticamente significativos en el desempeño de los estudiantes en pruebas estandarizadas de Ciencias, Lengua o Matemáticas (Berlinsky et al., 2011). Situación similar a lo que sucede con el proceso de integración de las TIC en las escuelas primarias y secundarias españolas, en donde no se han desencadenado

cambios significativos en los objetivos educativos ni en la forma en que los alumnos aprenden (Ion et al., 2010).

Berlinsky et al. (2011) demuestran que el tiempo adicional de acceso a las computadoras en las escuelas de América Latina se dedica a enseñar destrezas digitales sin impactos en los aprendizajes. Al igual que Barrera-Osorio y Linden (2009), que no encuentran cambios significativos en las escuelas primaria y secundarias de Colombia en el área de Matemáticas y Lenguas cuando instalan computadoras en las escuelas y capacitan a los profesores.

En México los resultados de evaluaciones acerca de la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje desarrolladas por el Centro de Estudios Educativos (CEE), de 2008 al 2012, dan cuenta de un avance en el desarrollo de habilidades técnicas de los estudiantes, principalmente en el uso instrumental de la tecnología (Santiago & Sosa, 2012), dejando de lado la dimensión cognitiva de las TIC respecto del desarrollo de destrezas transversales y habilidades de orden superior (Santiago, Domínguez, Caballero, Gómez, & Urrutia, 2012 ). Finalmente, Torres y Valencia (2013) identifican que estudiantes de primaria en escuelas veracruzanas poseen un escaso conocimiento en nociones básicas en las TIC y sólo con mayores habilidades en Internet, usado como medio de comunicación entre familiares y amigos a través de chats o mensajería instantánea.

**Escuelas de tiempo completo.** Se advierte que el tipo de aprendizaje y el tiempo destinado para la enseñanza ocupan un lugar relevante en las recomendaciones para el desarrollo de la política educativa. Por tal motivo en América Latina también se promueven reformas y programas con el objetivo de alcanzar la equidad y mejorar los niveles de calidad como vía para garantizar el derecho a la educación de los ciudadanos. Algunos de estos programas se enfocan en el mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje e impulsan

iniciativas que promueven, entre otras: un aumento del tiempo escolar, sistemas focalizados en la atención pedagógica y programas de aceleración o de promoción asistida (Feldman, Atorresi, & Mekler, 2013).

Específicamente, los programas que promueven el aumento del tiempo escolar mediante las Escuelas de Tiempo Competo (ETC), o tiempo extendido, emergen con el fin de mejorar la calidad educativa a través del aumento de la duración de la jornada escolar, el número de días de trabajo efectivo y el aprovechamiento del tiempo en la escuela. Esto último mediante el desarrollo de actividades con sentido educativo de acentuación en áreas curriculares y en disciplinas ligadas a las artes, educación física, lenguas y las tecnologías de la información, entre otras (Anadón & Vercellino, 2012; Feldman et al., 2013).

En América Latina la ampliación de la jornada escolar se instituye desde hace más de dos décadas como una política educativa para privilegiar a las poblaciones con mayores dificultades de escolarización y atender fundamentalmente a los sectores socioeconómicos más desfavorecidos (Vercellino, 2012). Al inicio del siglo XXI, la Unesco recomendó a los países ampliar el tiempo que los alumnos dedican al aprendizaje en la escuela y considera pertinente alcanzar por lo menos 200 días en el calendario escolar con al menos 1,000 horas anuales. Además, promueve que a esta medida se le acompañe de métodos de enseñanza flexibles y diversificados para facilitar el aprovechamiento efectivo de los estudiantes (Unesco, 2001).

A esta recomendación se suman otros organismos internacionales como la Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura ([OEI], 2010), que en el proyecto Metas Educativas 2021 establece el compromiso de mejorar la calidad de la educación y el currículo escolar a través de la ampliación del número de las ETC en educación básica pública, hasta lograr entre el 20 y 50% al 2021. Asimismo, la OCDE (2009) reconoce que el

tiempo escolar disponible puede determinar la cantidad de horas de enseñanza y las oportunidades para un aprendizaje efectivo y que es el factor central para la toma de decisiones en materia de política educativa; así como para asegurar que se haga un uso efectivo del tiempo, los recursos disponibles y las necesidades de los alumnos.

En este contexto, algunos países europeos organizan su jornada sin afectar las horas lectivas o clases que se imparten entorno a la llamada jornada continua, que privilegia horas de clases en la primera mitad del día y la jornada partida, en horario de mañana y de tarde (Tenti, 2010). Con estas jornadas se identifican al menos tres grupos de países; por un lado, los casos con jornada continua entre los cuales están: Alemania, Austria, Chipre, Eslovenia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Malta, Polonia, República Checa, República Eslovaca y Rumania. En los casos de Dinamarca, Finlandia y Suecia, durante la jornada se toma un breve descanso en media mañana para comer en el colegio (Lázaro, 2012).

Por otro lado se encuentran países como Bélgica, Bulgaria, Francia, Irlanda, Luxemburgo, Países Bajos y Reino Unido que tienen una jornada partida. Y, finalmente, aquellos que comparten ambas formas de organización, como son los casos de España e Italia, en donde los padres eligen el tipo de jornada. Específicamente Portugal ofrece adicionalmente una tercera opción referida a la jornada continua vespertina y el caso de Grecia que presenta dos alternativas: la jornada única de mañana o la jornada única por la tarde (Lázaro, 2012).

Por su parte, los países de América Latina también optaron por prolongar la jornada escolar, que históricamente había sido de cuatro horas diarias, y de tres en algunos lugares más pobres (Veleda, 2013), e iniciaron con sus reformas. Así en la década de 1980 Río de Janeiro instauro los centros integrados de educación pública; las ETC de Uruguay en los '90, promovidas por el Banco Mundial; las de Chile con la jornada escolar completa diurna en el año 1997, que

luego decreta el tiempo completo para todas las escuelas Bolivarianas y Simoncito en Venezuela desde 1999 (Feldman et al., 2013; Tenti, 2010; Vercellino, 2012); las de doble sesión en Cuba en el 2000; las de jornadas complementarias en el 2002 en Colombia (Ministerio de Educación Nacional República de Colombia [Menrc], 2009); las de jornada extendida o completa en Argentina desde 2006 (Guadagni, 2014; Tenti, 2010 ), y el programa de ETC implementadas en México en 2006, entre otras (Feldman et al., 2013; Rodríguez & Ramírez, 2009; Zorrilla, 2008).

Para comprender toda esta ola de políticas para la extensión o prolongación de la jornada escolar en los diferentes países del mundo es necesario apuntar a las causas que impulsan a cada país a tomar esta decisión; las cuales se pueden resumir como:

a) Necesidades sociales relacionadas con los cambios de la estructura familiar: madres trabajadoras, familias uniparentales y aquellas en las que ambos padres trabajan (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2012a). Esto genera la necesidad de extender el cuidado y la protección social a los niños, sobre todo de los sectores más desprotegidos. Al incrementar la cantidad de horas de atención en la escuela para cubrir los tiempos laborales de los padres se obtuvieron las siguientes facilidades: contar con albergue, comida, protección, cuidado de las adicciones y atención de conflictos de los niños (Velada, 2013).

b) Evaluaciones internacionales y nacionales: revelaron bajos niveles y profundas desigualdades de aprendizaje, reflejados en altas tasas de fracaso escolar (repetición, abandono y la sobre edad). Necesidades propias de la educación primaria tensionada por garantizar los saberes fundamentales y responder a las exigencias de la nueva sociedad, incluidos los aprendizajes de lenguas extranjeras y TIC, que sólo podían ser resueltas con la ampliación del tiempo de enseñanza (Veleda, 2013).

Con este preámbulo, a continuación se resumen las finalidades que persiguen algunos países de América Latina al incorporar la extensión del horario en sus programas nacionales de educación básica.

En Chile el Ministerio de Educación ([ME],1997), promulga la ley N° 19.532 para crear el régimen de jornada escolar completa diurna con el objetivo de mejorar la calidad de la educación e igualar las oportunidades de aprendizaje de los niños y jóvenes. Mediante el aumento significativo de los tiempos pedagógicos se enriquecen las asignaturas del currículo como: Lenguaje, Matemáticas y Ciencias; y las actividades adicionales o de libre disposición como: computación, deportes, actividades artísticas, lectura dirigida e Inglés, etc.

Para Uruguay la creación de la ETC se da a través de la Administración Nacional de Educación Pública ([ANEP], 1997) y el Consejo Directivo Central con la resolución No. 21, acta 24.12.98. Se configura como una estrategia para atender las necesidades educativas de los alumnos de contextos socioculturales desfavorecidos (ANEP, 1997) a través de actividades integradas al currículo que se relacionan con el Lenguaje (Inglés e Informática), la Educación Física y talleres que atienden temas del medio y cultura (ANEP, 1997).

En Venezuela, en el año 1999, se establece la extensión de la jornada escolar con los programas el Simoncito y las escuelas Bolivarianas. Su objetivo es brindar acceso y permanencia a la población de cero a doce años de las zonas urbano marginales, rurales e indígenas para brindar una educación integral de calidad. La propuesta es extender el horario hasta ocho horas diarias con espacios para las innovaciones pedagógicas, quehacer comunitario, salud y vida, producción y productividad, cultura y creatividad, comunicación alternativa, TIC y paz (Ministerio de Educación y Deportes [MED], 2004; MED, 2005).

En Cuba, en el año 2000, la escuela de doble sesión permite la permanencia de los estudiantes por la mañana y en la tarde. Ofrece diferentes espacios individualizados para el tratamiento de dificultades de aprendizaje y de atención a los diferentes tipos de contenidos de enseñanza y conocimientos (Unesco-Oficina Internacional de Educación, [Unesco-IBE], por sus siglas en inglés, 2011). Entre otras actividades, se apoya la Educación Artística y Física; la Lengua Española y las Matemáticas, el ajedrez, el Inglés, el deporte, el uso de computadoras, el juego y los círculos de interés (Escambray, 2014; Unesco-IBE, 2011).

En Colombia las Cajas de Compensación Familiar fueron nombradas para adelantar los programas de jornada escolar complementaria en el artículo 16 de la ley 789 de 2002 (Menrc, 2009). Su objetivo es “orientar pedagógicamente la utilización del tiempo libre en actividades que fortalecen las competencias básicas y ciudadanas, en los niños, niñas y jóvenes en condición de mayor vulnerabilidad” (Menrc, 2009, p. 4). En estas jornadas se desarrollan programas que complementan los aprendizajes y que contribuyen al desarrollo integral, físico, cognitivo, social y emocional de los estudiantes (MiniEducación, 2010).

En el 2006 el Ministerio de Educación de Río Negro, Argentina, en la resolución No. 787/06 de carácter experimental, crea las escuelas de jornada extendida como estrategia pedagógica para la inclusión educativa (Cardinale, 2012) y en el 2011 la Ley 26.206 art. 20 de Educación Nacional las declara obligatorias (Velada, 2013). Su objetivo es fortalecer los aprendizajes, prevenir el fracaso escolar, promover el cuidado, la alimentación y reconocer a los sectores vulnerables (Velada, 2013). La estrategia enfatiza en los contenidos básicos en Educación Física, Música, Artística, Idiomas, TIC y en talleres de carpintería, cerámica y ajedrez (Universidad Nacional de Rio Negro, 2012, p. 11 citado en Vercellino, 2012).

En México las ETC se sustentan inicialmente en el programa sectorial de educación 2007-

2012, en el objetivo 4.2 de educación básica (SEP, 2007), posteriormente en el artículo 33 numeral XVI de la Ley General de Educación, a partir de la reforma realizada a esta el 11 de septiembre de 2013. Dicha reforma menciona que se “establecerán, de forma paulatina y conforme a la suficiencia presupuestal, escuelas de tiempo completo, con jornadas de entre 6 y 8 horas diarias, para aprovechar mejor el tiempo disponible para el desarrollo académico, deportivo y cultural” (Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, 2014, p.17).

Según Rodríguez y Ramírez (2009) las ETC son concebidas como una “estrategia educativa que tiene como objetivo ampliar las oportunidades de aprendizaje y fortalecer el desarrollo de competencias de los alumnos conforme a los propósitos de la educación básica, aprovechando la extensión de la jornada escolar” (p. 16).

Dicha estrategia incrementa notablemente el tiempo en la escuela, brindando un servicio educativo en los mismos 200 días lectivos que las demás escuelas pero atendiendo ocho horas al día. Privilegia la formación integral enriquecida con técnicas y actividades para fortalecer los aprendizajes de los estudiantes, conforme lo establecen los planes y programas de estudio de la educación básica (Antonio, 2009).

Las horas adicionales en que se atienden a los estudiantes de una ETC no son su característica principal, lo es la forma en que este tiempo será utilizado para ampliar las oportunidades de aprendizaje. La propuesta es que se promuevan actividades con sentido educativo y se generen ambientes propicios para el aprendizaje y el desarrollo de competencias, esto desde la posibilidad que ofrecen la incorporación de seis líneas específicas de trabajo: 1) fortalecimiento de los aprendizajes, 2) desarrollo de habilidades digitales, 3) aprendizaje de inglés, 4) arte y cultura, 5) vida saludable y 6) recreación y desarrollo físico (Antonio, 2009; Gómez, Ramírez, & Rodríguez, 2011).

Como se mencionó, existe una evidente inclinación en los países europeos, así como en los de América Latina, hacia la extensión de la jornada escolar, justificada principalmente con el objetivo de alcanzar la equidad y mejorar los niveles de calidad. En este consenso algunos países han fortalecido sus propuestas con el desarrollo de estudios de impacto a gran escala y en algunos otros con incipientes investigaciones.

Recientemente la OCDE (2011a) señala a Finlandia, Corea del Sur, Japón, Canadá, Australia, Portugal y Nueva Zelanda como las naciones con mejores resultados educativos en la mayor proporción de sus alumnos de bajo nivel socioeconómico y destaca que estos países involucran a su población estudiantil más vulnerable en programas con más horas de clase.

También la OCDE (2011b), al analizar las evaluaciones del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) de los países latinoamericanos, confirma que la cantidad de horas semanales de clase se relaciona en forma positiva con los resultados y que esta relación es particularmente intensa en el caso de los alumnos más desfavorecidos.

La última afirmación también está presente en los estudios de Bellei (2009), quien reporta como positiva y de mayor impacto la extensión de la jornada en las escuelas de contextos desfavorables, evidencia que, a su juicio, sugiere una importante base empírica para priorizar a las escuelas con alumnos del nivel socioeconómico más bajo. No obstante destaca que un hallazgo recurrente en los estudios latinoamericanos es la baja magnitud del impacto, lo que lleva a cuestionar las grandes inversiones para implementar la jornada extendida.

Partiendo de esta información, a continuación se presentan algunos estudios identificados en América Latina sobre la extensión de la jornada escolar. En primera instancia se presentan

algunas investigaciones que muestran impactos positivos alrededor de la jornada extendida, entre estos destacan los trabajos de Bellei (2009) y Cerdan-Infantes y Vermeersch (2007), quienes reportan efectos positivos; por un lado, en el rendimiento académico en Matemáticas y Lenguaje y por otro, en pruebas estandarizadas para las mismas áreas. Así mismo, un mayor impacto en las escuelas de contextos desfavorables y en comunidades rurales, respectivamente.

Hincapié (2013), al igual que Llach, Adrogué y Gigaglia (2008); encuentran un mayor impacto del programa en Matemáticas que en Idiomas, en el primer estudio se relaciona con los resultados de pruebas y en el segundo con el rendimiento académico. Ambos revelan mejores efectos en las escuelas más pobres o de más bajos ingresos.

Finalmente Bonilla-Mejía (2011), Pires y Urzúa (2015) y Vegas y Petrow (2008), informan de una mejora en los resultados académicos, asociada a la extensión de la jornada. Rodríguez (2008) señala que el logro más importante se relaciona con el objetivo del proyecto, que es disminuir la exclusión y avanzar hacia la equidad social. García, Fernández, y Weiss (2012) concluyen que la variación de medio día a tiempo completo reduce la probabilidad de deserción temprana y la repetición de grado. Y Llach et al. (2009), indican mejoras en las tasa de graduación de escuelas secundarias para los estudiantes que cursan el nivel de primaria en jornada completa, con mayor impacto en los que provienen de sectores vulnerables.

No obstante se presentan otros estudios que no muestran impactos tan positivos alrededor de la jornada extendida, tal es el caso del trabajo de Velada (2013) que reporta efectos positivos pero estadísticamente no significativos. Además encuentra contradicciones sobre los tipos de escuelas en los que la extensión impacta con mayor fuerza. Asimismo Arzola (2011) identifica una diferencia pequeña sobre el rendimiento de los alumnos que asistieron a colegios municipales de jornada extendida sin ser significativa.

Por su parte los hallazgos de Llach et al. (2009) y Pires y Urzúa (2015) informan de ausencia de mejora en los resultados de segunda Lengua y beneficios pequeños al extender la jornada en relación a las potencialidades de la reforma, respectivamente. En ambos estudios los autores coinciden en que los contenidos y su aprovechamiento en las horas adicionales son más importantes que el incremento de la jornada.

Para el caso del programa de ETC de México sólo se dispone de datos preliminares a través de los informes de la evaluación específica del desempeño que se realizan del programa desde el ciclo escolar 2008-2009 hasta el 2014-2015. En el último informe los principales hallazgos identificados son: registro de variaciones en el logro académico de los estudiantes, que sugieren la existencia de una incidencia positiva en los aprendizajes; percepciones positivas del programa por parte de maestros, directores, alumnos y familias; y la existencia de congruencia en el diseño y la idea rectora del programa. Sin embargo, el evaluador no identifica hasta qué punto las ETC ofrecen en sus procesos escolares mayores oportunidades educativas reales a los niños, cómo valorar rigurosamente el aprendizaje y logro escolar y señala que no se cuenta con una evaluación nacional de impacto sobre el programa (Blanco, 2015a).

En específico se identifica una evaluación al programa de ETC para el período 2007-2015 en el estado de Aguascalientes realizada por el Instituto de Educación de Aguascalientes (IEA). En la evaluación se concluye que “existen limitados resultados de contraste sobre logro académico, positivos y significativos en comparación con planteles de jornada regular (sin embargo, sí se pueden demostrar mejoras marginales en el logro académico), basado en análisis de indicadores educativos, pruebas ENLACE y PLANEA” y que estos resultados se presentan de forma similar en el ámbito nacional (IEA, 2016, p. 18).

## **Planteamiento del problema**

La incorporación de las TIC en la sociedad en general, y en la educación en particular, se encuentran ligadas a una serie de políticas que deben ser cuidadosa y estratégicamente planificadas por los gobiernos y las autoridades educativas. Primero, por la rapidez y volatilidad del cambio que las caracterizan y segundo, por la falta de consenso sobre su impacto (Poggi, 2006). De hecho, el tema del equipamiento es, en muchos de los casos, el punto de partida para la generación de políticas, seguidas por decisiones ligadas hacia la infraestructura, el currículo, la formación docente y oportunidades educativas. Cada país debe atender a su propio contexto al implementar y desarrollar sus políticas para integrar las TIC con el fin de resolver dificultades asociadas a la continuidad, la escasez de recursos económicos, la falta de equipamiento y la resistencia que presentan profesores y directivos sobre su uso (Lugo, 2010; Poggi, 2008).

Ante esto Kozma (2008) plantea que las políticas TIC sin una posición estratégica que guíe su uso en la educación se volverían sólo proyectos operativos, que no prestan un propósito u objetivo para su uso. Por su parte, Severin y Capota (2011, p. 52) sostienen que los proyectos de este tipo “centrados en la tecnología y en la distribución de dispositivos sin conexión con el resto de la estrategia educativa tienen un alto riesgo de bajo impacto y corta vida”.

Bajo este contexto Díaz (2014) y Johnson et al. (2013) señalan que la formación docente es uno de los mayores retos a resolver para incorporar las TIC al sistema educativo. Esto coincide con los hallazgos de Suárez, Almerich, Gargallo y Aliaga (2010) que plantean que los profesores de educación básica, además de conocer el funcionamiento de las herramientas tecnológicas, requieren saber cómo integrarlas en el currículo y usarlas en la enseñanza y el aprendizaje. Estos autores identifican un nivel de competencia tecnológica y pedagógica limitada en los profesores con notables carencias en el uso de software educativo, multimedios, programación y diseños

web. Asimismo, Vargas-D'Uniam, Chumpitaz-Campos, Suárez-Díaz y Badia (2014), Almerich, Suárez, Jornet y Orella (2011) y Sigalés, Mominó, Meneses y Badia (2008) concluyen que los profesores de educación básica tienen un bajo desarrollo de competencias digitales.

Lo anterior es el resultado de estrategias nacionales de TIC más centradas en proveer la entrega de recursos tecnológicos que en los usos (Sunkel, Trucco, & Espejo, 2013); situación que favorece el acceso, dejando en un segundo plano la formación de los recursos humanos y el desarrollo de contenidos educativos (Arias & Cristia, 2014).

Arias y Cristia (2014) reconocen que la sola promoción de equipos, Internet, contenidos, capacitación y la posibilidad de que el profesor encuentre los usos más efectivos de las TIC, se traduciría en una situación ideal. Sin embargo, esto no sucede porque el profesor necesita tiempo para investigar y planear el uso de la tecnología, lo cual le representa una carga extra de trabajo, junto al desafío que le implica localizar las aplicaciones pertinentes a los objetivos de enseñanza y aprendizaje que se persiguen (McKenna, 2012). Además, Luque (2013) señala que la falta de recursos, guías y apoyos puede influir negativamente para que los profesores usen las TIC de manera adecuada ya que estos incorporan más fácilmente la tecnología cuando tienen soportes a su disposición. Por lo tanto las estrategias para apoyar al profesor deben proponerse a la luz de los dispositivos que utilizan y de los métodos de uso pedagógicos de la tecnología a nivel del aula (Severin & Capota, 2011).

Para México este escenario no es diferente, asociado al reto de lograr que los profesores hagan uso pedagógico de las TIC y les den sentido para el aprendizaje. En la mayoría de los estudios identificados los profesores muestran un rechazo para integrar las TIC, principalmente por falta de actualización o formación en su uso (Castañeda et al., 2013; Martínez, 2009; Mejía & Martínez, 2010; Lugo, 2010; Poggi, 2008). En otros casos por insuficiencia de equipos,

problemas de funcionamiento y falta de estrategias docentes que promuevan una participación equitativa y activa en el uso de estos medios (Alemán & Gómez, 2014; Castañeda et al., 2013; Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2014; Santiago & Sosa, 2012). Asimismo se reportan metas sin alcanzar en equipamiento y capacitación en programas de la SEP (Morales, 2013) e incapacidad de los profesores para innovar las estrategias de enseñanza y llevarlas a la práctica (Castañeda et al., 2013; INEE, 2014; Santiago & Sosa, 2012).

Estudios a nivel nacional y regional sobre el programa Mi Compu.Mx revelan que un poco más de un tercio de los profesores de primaria de los estados de Colima, Tabasco y Sonora no reciben capacitación o es insuficiente, que falta el servicio de Internet en las escuelas, que existen dificultades técnicas y manejo inadecuado del equipo y que sólo se presentan cambios mínimos en los procesos de enseñanza aprendizaje ya que los recursos se usan solamente para consultas básicas (Díaz de León, Rodríguez, Sánchez, Rivera, & Ramírez, 2015). Por su parte Beltrán, García y Ramírez (2015a, 2015b), en un estudio sobre este programa en el estado de Sonora, reportan falta de capacitación de los docentes para el uso pedagógico de la computadora y su aplicación en el aula, desconocimiento del *software* precargado en los equipos y deficiencias de acceso a Internet. En esta misma línea de investigación Glasserman y Manzano (2016) identifican subutilización de los equipos entregados por el programa en Sonora, que se refleja en la falta de prácticas educativas eficientes y alejadas de un nivel experto, que las habilidades digitales de los profesores se reducen a un número de tareas limitadas y que existe una necesidad de formación docente en adquisición de habilidades digitales y uso pedagógico de las TIC.

Los resultados antes mencionados llaman la atención, considerando que desde el año 2004 en México se han puesto en marcha de diferentes iniciativas impulsadas por la SEP para promover el uso pedagógico de las TIC en educación básica, entre las cuales sobresalen: el

Sistema Enciclomedia en 2004, el programa de Habilidades para Todos (HDT) en 2009 (SEP, 2009), el programa de ETC a partir de línea de trabajo denominada “desarrollo de habilidades digitales” (Martínez, 2009), la inclusión de los estándares de habilidades digitales para estudiantes el plan de estudios 2011(Lugo 2010, SEP 2011a), la inclusión de los indicadores del desempeño para los docentes en el uso de las TIC (Lugo 2010, SEP 2011b) y el Programa de Inclusión y Alfabetización Digital (PIAD) en 2013 (SEP, 2014a). Sin embargo, los resultados obtenidos hasta el momento, no han sido los esperados.

En realidad usar pedagógicamente las TIC en el salón de clases, o fuera de él, tiene una fuerte repercusión en la manera de entender la educación, así como en la formación del profesorado que es considerado el pilar fundamental para que las reformas educativas y su implementación llegue a las aulas. No basta con transmitir conocimientos, educar para la vida exige profesores con un conjunto de habilidades digitales que les permitan diseñar experiencias de aprendizaje significativas y enriquecidas con tecnologías (Morales, 2013).

Se requiere, además, disponer de recursos tecnológicos tanto en las escuelas como en los hogares y de estrategias pertinentes que promuevan la inclusión de las TIC vinculadas con el contenido curricular como eje que guíe su uso pedagógico (Claro, 2010; López, 2009; Santiago et al., 2013), también se necesita dejar de lado procesos y prácticas educativas existentes que siguen repitiendo las acciones del pasado, ahora con apoyo de computadores y otros dispositivos tecnológicos (Area, 2010; Severin, 2010; ) y ampliar la visión que reduce la innovación de las TIC al aumento de cobertura y capacitación de profesores (Gutiérrez & Tyner, 2012).

Por lo anterior, y atendiendo al incremento de escuelas beneficiadas en Sonora por el programa de ETC en 2013 y la reciente incorporación PIAD en el mismo año, se plantea la necesidad de identificar qué está sucediendo al interior de las aulas en las ETC en relación a la

línea de desarrollo de habilidades digitales como vía para el fortalecimiento de los aprendizajes de los estudiantes. En consecuencia, se plantea la siguiente pregunta general de investigación: ¿Qué estrategia educativa utilizar para apoyar a los profesores de las escuelas de tiempo completo a usar pedagógicamente las tecnologías de la información y la comunicación?

### **Preguntas de investigación**

De la pregunta general del planteamiento del problema se derivan las siguientes específicas:

1. ¿Cuál es la infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje en las ETC?

2. ¿Cuál es la relación entre la edad, sexo, nivel educativo, horas que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC con la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales?

3. ¿Cómo se perciben los profesores de las ETC en las diferentes dimensiones de las habilidades digitales y que diferencias se presentan entre estas?

4. ¿Cuáles son los usos pedagógicos de las TIC que están llevando a cabo los profesores en las ETC?

5. ¿Cuáles son las barreras que impiden la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores de las ETC?

6. ¿Qué elementos debe de considerar una estrategia educativa para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC, teniendo en cuenta la infraestructura tecnológica de las escuelas, las habilidades digitales de los profesores, los usos pedagógicos y las barreras de integración de las TIC?

7. ¿Cuál es la percepción de los expertos en TIC sobre la estrategia educativa diseñada para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC?

## **Objetivos**

### **General.**

Valorar una estrategia educativa que contribuya a la integración del uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación en escuelas de tiempo completo, teniendo en cuenta su contexto.

### **Específicos.**

1. Identificar la infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje en las ETC.
2. Determinar la relación existente entre la edad, sexo, nivel educativo, horas que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC con la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales.
3. Identificar la percepción de los profesores de las ETC en las diferentes dimensiones que componen las habilidades digitales y las diferencias que se presentan entre estas.
4. Identificar los usos pedagógicos de las TIC que están llevando a cabo los profesores en las ETC.
5. Identificar las barreras de integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores de las ETC.
6. Diseñar una estrategia educativa para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC, teniendo en cuenta la infraestructura tecnológica de la escuelas, las

habilidades digitales de los profesores, los usos pedagógicos y las barreras de integración de las TIC.

7. Valorar con expertos la estrategia educativa diseñada para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC.

### **Justificación**

Elegir como tema de estudio a las TIC, partiendo de una serie de necesidades y prioridades en América Latina y en México, adquiere una perspectiva estratégica cuando esto representa mejores oportunidades para las personas, las comunidades y las naciones (Britos, Cáceres, & Acosta, 2012). La ubicuidad que las caracteriza constituye para las sociedades una dualidad que presenta tanto oportunidades como desafíos; de igual modo, imponen la tarea de encontrarles el sentido y el uso para lograr una mayor inclusión e impacto social, una reducción de la brecha digital y niveles más elevados de desarrollo (Unesco, 2014).

Por lo anterior, muchos países han realizado esfuerzos económicos por incorporar las TIC en el espacio social, y en particular en el educativo (Pulfer, 2014), como la única forma de asegurar que tanto los estudiantes, como sus familias y las comunidades, puedan tener acceso a estas (Vacchieri, 2013) y con ello lograr más y mejor educación para la población (Pulfer, 2014). Sin embargo, las brechas que persisten en América Latina y en México en relación a quiénes acceden a las tecnologías, quiénes las usan significativamente, quiénes tienen conectividad y quiénes no, son sólo algunos ejemplos de la magnitud de los esfuerzos que se deben realizar al incorporar las TIC al sistema educativo (Pulfer, 2014).

Bajo este contexto surge la interrogante acerca del sentido del proceso de integración de las TIC, pero sobre todo de sus implicaciones pedagógicas para mejorar los aprendizajes en las aulas

(Poggi, 2014). Razones tanto de relevancia social como pedagógicas justifican la importancia de su inclusión en educación y por consecuencia su investigación y desarrollo (Pedró, 2011; Poggi, 2014). La primera razón porque atiende a la democratización del conocimiento, mayor justicia social y educación de calidad. Y la segunda porque abre la oportunidad que generan las TIC para la revisión y transformación de las prácticas educativas, acordes a los requerimientos del siglo XXI (Poggi, 2014).

Ante esto, Martínez (2009) plantea que al usar las TIC los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas y de construcción del conocimiento para ser usadas en la resolución de problemas y tareas de aprendizaje. Sin embargo responder a este desafío requiere de explorar, además de los temas de disponibilidad de equipos y conectividad, aquellos que tienen que ver con los usos de las TIC y sus impactos sobre los aprendizajes (Unesco, 2014).

Por lo tanto, lograr lo anterior requiere que en la escuela se desarrollen una serie de competencias digitales en los docentes y los alumnos, se disponga de un conjunto de recursos tecnológicos como hardware, software y acceso a Internet, entre otros (Claro, 2010; Santiago et al., 2013), que las barreras de integración de las TIC se transformen en factores facilitadores y que se avance en la implementación de estrategias pertinentes que promuevan el uso pedagógico de las TIC en contextos nacionales o regionales (Area, 2010).

Por tal motivo el proyecto que se presenta tiene como objetivo diseñar una estrategia educativa que contribuya a la integración del uso pedagógico de las TIC en las ETC ya que, sin duda, la extensión de la jornada escolar abre la posibilidad de incursionar en acciones integrales y en nuevas estrategias pedagógicas que permitan mejorar el nivel de logro de los estudiantes (Tenti, 2010).

Para que en la ETC se promueva lo dicho con anterioridad y se logre dar cuenta de una transformación que marque la diferencia con la escuela de jornada normal, sus profesores, y la propia escuela, tendrán que desarrollar sus capacidades y potencialidades (Poggi, 2009).

Situación que se logrará si se desarrollan las líneas de trabajo que el programa propone: 1) fortalecimiento de los aprendizajes, 2) desarrollo de habilidades digitales, 3) aprendizaje de inglés, 4) arte y cultura, 5) vida saludable y 6) recreación y desarrollo físico (Antonio, 2009; Gómez et al., 2011).

Con este marco estudiar la línea de trabajo denominada desarrollo de habilidades digitales resulta conveniente, principalmente porque la jornada de tiempo completo se convierte en una opción para que la comunidad escolar ensaye oportunidades de aprendizaje con las TIC y haga un mejor uso de lo que tienen. Al respecto, cabe destacar que las escuelas de educación básica disponen de recursos y herramientas tecnológicas para ampliar y fortalecer el aprendizaje de los niños y crear escenarios más atractivos, interesantes y flexibles para la enseñanza de las distintas asignaturas que conforman el currículo nacional (Martínez, 2009; Tenti, 2010).

De la última afirmación vale la pena resaltar que en el estado de Sonora, según los datos del INEE (2015), se tiene una posición privilegiada sobre otros estados de la República Mexicana debido a que 76.7% de las escuelas públicas de educación básica cuentan al menos con una computadora para uso educativo y 81.2% con conectividad a Internet. En ambos casos el valor obtenido para el período escolar 2013-2014 es por mucho superior al alcanzado a nivel nacional, que es de 39.6% para el primer indicador y 37% para el segundo (INEE, 2015).

Adicionalmente el estado de Sonora es beneficiado en 2013 con el PIAD, a través del proyecto Mi Compu.Mx. En el marco de este proyecto se distribuyen equipos de cómputo portátiles (computadoras personales) a todos los alumnos y profesores de quinto y sexto grado,

así como también a los directores, supervisores y jefes de zona. Los equipos contienen materiales educativos precargados y una selección de programas informáticos de acceso libre (para creación de documentos, presentaciones, gráficos, mapas, entre otros). Adicionalmente, el equipamiento se acompaña de estrategias para formación de profesores (SEP, 2014a).

Con este mismo programa, en 2014 se entregan tabletas digitales a todos los profesores y estudiantes de quinto grado de primaria y se dota con una solución para el aula que incluye: un *router*, un *dongle*, un pizarrón blanco y un proyector (SEP, 2014a, 2014b). Por su parte las escuelas reciben: un servidor, un *switch* y un equipo de soporte de energía (SEP, 2014b). En este continuo, y con el fin de hacer más eficaces y personalizados los procesos de estudio, en 2015 se suman las tabletas como un recurso didáctico más, al igual que los libros de texto y otros materiales educativos (SEP, 2015a).

Con este panorama abordar el tema de las TIC en las ETC resulta muy relevante, porque los estudios en el contexto mexicano, y en específico en el Estado de Sonora, son escasos para educación primaria. Toda vez que se tiene como punto de partida la inclusión de los estándares de habilidades digitales para educación básica en 2011 y la incorporación de las primarias de Sonora al PIAD en 2013 y el repunte del programa de ETC en el mismo año.

Evidentemente, la reciente incorporación a estos programas muestra insuficiencia de resultados empíricos que permitan identificar la situación en que se encuentra el equipamiento tecnológico entregado a las ETC, el nivel de habilidades digitales que poseen los profesores en el uso de las TIC, los usos pedagógicos que están realizando los profesores con la tecnología y las barreras de integración de las tecnologías en el aula. Toda esta información necesaria para poder proponer una estrategia educativa pertinente para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC.

Por lo anterior, negar la posibilidad de abordar el tema del uso de las TIC en las ETC en apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje es negar la oportunidad de contribuir a la mejora continua de la actividad educativa de los estudiantes y a que se transforme la práctica de los actores educativos sobre su saber y su hacer y a que se promuevan cambios e innovaciones en las aulas para atender las necesidades de los alumnos. Sin olvidar que cada escuela es única e irrepetible, por lo que identificar sus fortalezas y sus áreas de oportunidad en la línea de desarrollo de habilidades digitales puede coadyuvar al proyecto escolar y ampliar las oportunidades de aprendizaje (Rodríguez & Ramírez, 2009).

Si bien la ampliación del tiempo en la jornada escolar es concebida como una estrategia válida para incrementar las oportunidades de aprendizaje de los niños, sobre todo de aquellos que proceden de ambientes de mayor vulnerabilidad (Vercellino, 2012), la sola permanencia de los alumnos dentro de la escuela en un horario extendido no garantiza per se el logro de una educación integral (Zorrilla, 2008), por lo tanto este tipo de estrategias educativas merecen ser analizadas y reflexionadas.

### **Delimitaciones**

La región geográfica donde se realizó el estudio corresponde a ciudad Obregón y Navojoa, Sonora. El sector es el educativo, específicamente educación básica pública en el nivel de primarias generales de organización completa y que registren por lo menos un año de inscripción al programa de ETC, teniendo como base el ciclo escolar 2015-2016, que es en el que se desarrolla la investigación. Los grados escolares participantes son quinto y sexto ya que en estos se culmina la tercera etapa para el logro de habilidades digitales definida en el plan de estudios 2011 de educación básica (SEP, 2011a). Los profesores incluidos en el estudio son los que pertenecen a los grados antes mencionados.

## Capítulo II. Marco Teórico

La sociedad actual se encuentra inmersa en rápidos y constantes cambios tanto de índole cultural, como de tipo científico, humanístico, laboral y tecnológico, que imponen nuevos desafíos a la educación en función de su sentido, papel y responsabilidad. Este escenario social exige a la escuela formar ciudadanos capaces de aprender hoy y prepararlos para un mundo en permanente transformación, el cual requiere que sigan aprendiendo a lo largo de su vida. Por tal motivo, los alumnos que cursan educación básica requerirán conocer más acerca del mundo en el que viven, se desarrollan y participan activamente ya que han dejado de ser espectadores del proceso educativo para convertirse en actores plenos del presente siglo (Rodríguez & Ramírez, 2009).

El presente capítulo está organizado principalmente en seis apartados: Escuelas de tiempo completo (incluye su descripción, objetivo y propuesta pedagógica); programas para incorporar las TIC en educación (describe cuatro de sus principales programas: Enciclomedia, HDT, PIAD, México conectado); estándares de competencias digitales (presenta los marcos de la Unesco, ISTE, Chile, SEP de México); usos de las TIC (centrado en las propuestas de Coll, Mauri, & Onrubia [2008] y el de Suárez et al. [2010]); barreras para integrar las TIC en las prácticas pedagógicas (presenta las categorías de Ertmer [1999] y Hew & Brush [2007]) y estrategias para el uso pedagógico de las TIC (detalla la Rueda Pedagogy V4.1 para *iOS* en inglés y el Modelo TPACK).

### Escuelas de tiempo completo

Rodríguez y Ramírez (2009, p.13) plantean las siguientes preguntas sobre el sentido de la escuela: “¿Cuál es su papel en este agitado siglo XXI? ¿Qué conocimientos y competencias tiene que desarrollar la escuela de hoy, si la información cambia constantemente? y ¿Cómo hacer

frente a los embates de la información que rodea a los alumnos?”. A partir de estos planteamientos, el programa de una ETC está concebido para hacer efectivo el derecho de los niños para atender los desafíos que se imponen a la educación en el siglo XXI, se construyan condiciones para que se propicie la mejora continua, se transformen las prácticas educativas, se amplíen los espacios de diálogos de todos los actores, se promuevan las innovaciones en las escuelas y aulas (atendiendo a la necesidad de los alumnos), se logre una participación y corresponsabilidad de las familias y se impulse la colaboración tanto de instituciones públicas como privadas (Rodríguez & Ramírez, 2009).

Las ETC son escuelas de educación básica del sector público que extienden su jornada escolar para ampliar las oportunidades de aprendizaje de los niños. “Se proponen mejorar los resultados educativos, aportar al desarrollo del currículo, propiciar el logro de aprendizajes con calidad en un marco de equidad, y atender las dificultades y necesidades educativas de todos los alumnos que asisten ellas” (Gómez et al., 2011, p. 2).

El incremento a seis u ocho horas al día, privilegia la formación integral mediante una propuesta pedagógica que permite a los profesores incorporar estrategias más profundas y enriquecedoras para mejorar el currículo nacional. “Su objetivo central es generar ambientes educativos propicios para el aprendizaje y el desarrollo de competencias a los alumnos, conforme a los propósitos de la educación básica y desde la posibilidad que ofrece la incorporación de líneas de trabajo” (Gómez et al. 2011, p. 22).

La propuesta pedagógica del programa, organizada en seis líneas de trabajo, se vincula con el enfoque, los aprendizajes esperados y los contenidos de los programas de estudio vigentes de tal forma que los estudiantes puedan avanzar en el desarrollo de competencias para la vida y los rasgos del perfil de egreso de la educación básica. Esta propuesta pedagógica: a) privilegia una

formación enriquecida para mejorar los procesos y resultados de aprendizaje, centrando la atención en los aspectos pedagógicos, b) mejora las condiciones para el trabajo colegiado y colaborativo entre el personal de la escuela, y c) permite aprovechar e incrementar el uso de medios y recursos didácticos (Rodríguez & Ramírez, 2009).

Por lo tanto, los profesores que participan en el programa deben experimentar y definir formas de trabajo donde articulen los estándares curriculares, los aprendizajes esperados y las líneas de trabajo y, en consecuencia, planear la jornada escolar con la premisa de que cuentan con un amplio conocimiento y disponen de los instrumentos para decidir qué hacer, quién lo debe hacer, cómo, cuándo y dónde, sin pasar por alto “que la planeación involucra la necesidad de diseñar acciones de mejora, ajustes o reorientaciones a partir de un seguimiento y de las condiciones cambiantes del entorno” (Gómez et al., 2011, p 64). En este marco, a continuación se describen las seis líneas de trabajo que contempla la propuesta pedagógica:

1. Fortalecimiento de los aprendizajes. Contribuir al logro de los aprendizajes en Español, Ciencias y Matemáticas como resultado de un diagnóstico de los alumnos desde una visión integradora.

2. Aprendizaje del inglés. Favorecer el desarrollo integral de los alumnos, al abordar la enseñanza de un segundo idioma que posibilite acceder a otras culturas y saberes característicos del siglo XXI .

3. Vida saludable. Promover el bienestar integral, haciendo énfasis en la adopción de estilos de vida saludable, el autocuidado y la prevención para favorecer la salud.

4. Arte y cultura. Ofrecer la posibilidad del intercambio cultural mediante manifestaciones artísticas y culturales; no sólo como espectadores, si no como creadores del arte.

5. Recreación y desarrollo físico. Generar espacios en la que los estudiantes puedan activarse físicamente, se diviertan de manera sana y exploren sus capacidades.

6. Desarrollo de habilidades digitales, de vital importancia en el presente trabajo, propone impulsar el uso pedagógico las TIC disponibles en la escuela para acceder a los contenidos curriculares (como una acción necesaria en el siglo XXI), favorecer y consolidar el proceso de aprendizaje, mejorar la práctica educativa, generar procesos innovadores de enseñanza y fortalecer las estrategias de enseñanza y aprendizaje (Gómez et al., 2011; Rodríguez & Ramírez, 2009). En este planteamiento, el papel del profesor como facilitador y diseñador de situaciones de aprendizaje con TIC sin duda ayudará a los estudiantes a consolidar sus aprendizajes y a ser competentes para las exigencias de la sociedad actual y en su futuro laboral (Martínez, 2009).

En función de lo anterior, la línea de desarrollo de habilidades digitales pretende que los alumnos tengan acceso a todo tipo de tecnologías para favorecer el desarrollo de sus competencias para la vida (Martínez, 2009). En tal sentido, el profesor debe justificar el uso y aplicación de la tecnología en el aula con una visión pedagógica en función de sus habilidades digitales y de factores que operan a nivel de escuelas y sistemas que, a menudo, deben de cambiar o ser cambiados para propiciar un impacto educativo positivo en los estudiantes (Centro de Educación y Tecnología de Chile, 2008).

### **Programas para incorporar las TIC en educación básica**

En el Sistema Educativo Mexicano, desde hace algunas décadas, se han puesto en marcha diversas propuestas o programas para incorporar las TIC en educación básica con el propósito de transformar las prácticas de enseñanza y aprendizaje y con ello mejorar la calidad educativa. La mayoría de ellas son promovidas desde el ámbito gubernamental y se incluyen como parte de la

política educativa a través de los planes nacionales de desarrollo y planes sectoriales de educación (SEP, 2012b, 2012c).

Como parte de estos programas se realizan acciones enfocadas a mejorar la formación y capacitación de los profesores (alfabetización digital), impulsar el uso de materiales digitales y fortalecer la infraestructura a través del equipamiento tecnológico a las escuelas y conectividad e Internet, entre otros (SEP, 2012b). Entre las propuesta más importantes destacan:

**Programa Enciclomedia.** Es una herramienta didáctica que relaciona al programa oficial de educación básica con diversos recursos tecnológicos, específicamente con los libros de texto. Audios y videos, a través de enlaces hipermedia, permiten a los profesores y a los estudiantes disponer de un ambiente atractivo, colaborativo y organizado, con lo cual se estimula a nuevas prácticas pedagógicas en el aula para el tratamiento de los temas y contenidos. La conectividad no es necesaria debido a que se utiliza material informático distribuido a través de discos compactos que se instalan en el disco duro de la computadora (SEP, 2012c).

Para que el programa funcione se adecuan y equipan en los ciclos escolares 2004-2005 y 2005-2006 las aulas de quinto y sexto grado de las escuelas primarias públicas. El equipamiento consiste en una computadora personal, un proyector, una impresora monocromática, un mueble para computadora, un pizarrón interactivo, una fuente de poder y una solución de conectividad y monitoreo (SEP, 2012c).

Adicionalmente al equipamiento y adecuación de aulas tres componentes más distinguen al programa: desarrollo de Enciclomedia, formación docente y apoyo pedagógico y seguimiento y evaluación (SEP, 2012c). El programa se ejecuta en 31 entidades federativas del país y el Distrito Federal a partir del ciclo escolar 2004-2005 hasta diciembre de 2011 (SEP, 2012c).

**Programa de Habilidades Digitales para Todos.** Tiene por objetivo “contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes de educación básica propiciando el manejo de las TIC en el sistema educativo mediante el acceso a las aulas telemáticas” (SEP, 2012b, p. 8). Se fundamenta en el modelo educativo de HDT, cuya premisa operativa es arribar al uso y desarrollo de las TIC en la educación básica. Se alinea a cinco componentes: pedagógico, acompañamiento, gestión, operación e infraestructura tecnológica (SEP, 2012b).

Con relación en el último componente, el programa se plantea en tres niveles: a) hardware, que promueve un esquema gradual de uso considerando dos estrategias: las aulas de medios y las aulas telemáticas; b) software, como: sistema operativo, paquetería básica, administrador de clases, contenidos y bancos de materiales; c) conectividad, que incluye: instalaciones, equipos y servicios de red de banda ancha con acceso a Internet inalámbrico en las escuelas (SEP, 2012b).

Para educación primaria el nivel de hardware propone un modelo de equipamiento 1 a 30, denominado aula telemática. El equipo base incluye: una computadora personal para el profesor, un pizarrón interactivo, un proyector, equipos de sonido (bocina y micrófono), una impresora, teléfono voz sobre IP, mobiliario para el profesor, fuente de poder interrumpible (UPS, por sus siglas en inglés), conectividad (*WinMax*, local) y un *SwitchLan* (SEP, 2012b).

El programa se ejecuta en las 31 entidades federativas del país y el Distrito Federal a partir del 1 de enero de 2009 hasta diciembre de 2012 (SEP, 2012b).

**Programa de Inclusión y Alfabetización Digital.** Busca fortalecer el sistema educativo con la entrega de dispositivos móviles con contenido precargado para reducir la brecha digital, promover el uso de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, fomentar la interacción de alumnos, profesores y padres de familia, así como apoyar el aprendizaje (SEP, 2016a).

En el ciclo escolar 2013-2014 se entregan, en propiedad de los alumnos, aproximadamente 240,000 laptops para quinto y sexto grado de primarias públicas de Sonora, Tabasco y Colima. En el ciclo 2014-2015 la cobertura se extiende a Puebla, Estado de México y Distrito Federal, para concretar un total de 709, 825 tabletas y una solución de aula para equipar 20,542 aulas de quinto grado en 16,740 escuelas. Esta solución consta de un *router*, un *dongle*, un pizarrón blanco y un cañón. Además la escuela recibe un servidor, un *no break* y un *switch* (SEP, 2016a).

En 2015-2016 el programa alcanza un total de 1,073,174 tabletas en 15 estados de la República Mexicana, destacando la inclusión de Chihuahua, Durango, Hidalgo, Nayarit, Quintana Roo, Sinaloa, Tlaxcala, Yucatán y Zacatecas (SEP, 2016a).

Además de la entrega de equipos móviles, se generaron otras actividades asociadas al PIAD, tales como: asesorías y asistencias técnicas para el uso de las tabletas y las soluciones de aula; mesas de ayuda para seguimiento de solicitudes de servicio, problemas o incidentes y capacitación, entre otros (SEP, 2016a).

**México Conectado.** Es un proyecto a través del cual se garantiza el derecho constitucional de tener acceso gratuito al servicio de Internet de banda ancha en sitios y espacios públicos como escuelas, centros de salud, bibliotecas y parques, entre otros (Secretaría de Comunicaciones y Transportes [SCT], 2012). La conectividad a estos sitios se brinda a través de redes terrestres y satelitales. Los esfuerzos en este rubro conllevaron a que el 69.6% de los servicios contratados sean a través de redes terrestres y que su ancho de banda alcance los 19 Mbps en promedio y que sólo el 29.1% de la cobertura se brinde por medio de la red satelital, con anchos de banda de 1 y 2 Mbps, en beneficio de localidades remotas y marginadas (SCT, 2016).

## **Estándares de competencias digitales**

La Unesco (2008, p. 2) declara que para “vivir, aprender y trabajar con éxito en una sociedad cada vez más compleja, rica en información y basada en el conocimiento, los estudiantes y los docentes deben utilizar la tecnología digital con eficacia”. Su uso continuo en los procesos educativos permite a los estudiantes adquirir capacidades necesarias para llegar a ser competentes en la búsqueda, análisis y evaluación de la información; en el planteamiento de soluciones a problemas y toma de decisiones; en ser creativos e innovadores; capaces de comunicar, colaborar, publicar y producir conocimiento con el fin de contribuir a la sociedad como ciudadanos responsables.

Desde esta declaración, el docente se convierte en la persona que desempeña el papel más importante en la tarea de ayudar a los estudiantes a adquirir esas capacidades. Él es el responsable de diseñar tanto las oportunidades de aprendizaje innovadoras como el entorno propicio en el aula, e incluso fuera de ella, de él depende que se logre fusionar las TIC con las nuevas pedagogías; por lo tanto, requiere de un conjunto de diferentes competencias que le permitan ir estimulando a los estudiantes en la adquisición de conocimientos básicos en TIC e ir avanzando en la profundización del conocimiento, hasta alcanzar la generación del mismo (Unesco, 2008).

No se pretende que el profesor enfrente solo esta tarea, sino que se apoye en el liderazgo del director, quien es fundamental para articular los esfuerzos del colectivo docente hacia el logro de resultados educativos de calidad. También funge como interlocutor y mediador con los padres de familia, personal de apoyo de la escuela y equipos de supervisión, entre otros (Antonio, 2009).

Bajo este escenario, instituciones y organismos internacionales como la Unesco (2011b), Sociedad Internacional para la Tecnología en Educación (ISTE, por sus siglas en inglés, 2008); El Ministerio de Educación (2011a), en Chile a través de su Centro de Educación y Tecnología Enlace; el Ministerio de Educación Pública (Zúñiga & Brenes, s.f.), en Costa Rica; el Ministerio de Educación Nacional ([MEN], 2013), en Colombia; y la propia SEP (2011b), en México, sólo por mencionar algunos, han sumado esfuerzos desarrollado un conjunto de estándares y competencias TIC congruentes a sus contextos para apoyar a los diferentes actores de la educación y poder hacer un frente común para incorporar a los estudiantes a la sociedad del conocimiento.

Es así como la Unesco (2011b), en cooperación con ISTE, Cisco, Intel y Microsoft, entre otras organizaciones y empresas asociadas, propone en 2011 un marco actualizado de estándares de competencias TIC para docentes que apunta a establecer criterios y parámetros orientadores a la formación de docentes en el ámbito de las TIC y a la normalización de las competencias de estos.

Para lograr su objetivo esta organización propone tres enfoques: “alfabetización tecnológica, profundización del conocimiento y construcción del conocimiento” y seis componentes del sistema educativo: “comprensión de las TIC en educación, currículo y evaluación, pedagogía, TIC, organización y administración y formación profesional docente” (Unesco, 2011b, p. 2). Estos elementos se combinan integrando una matriz en la cual se detallan los objetivos curriculares y las competencias docentes asociadas; los enfoques son definidos como sigue:

a) Alfabetización tecnológica. Refiere a un desarrollo social para mejorar el económico. En tal sentido atiende a la adquisición de las competencias básicas en TIC por parte de los docentes

para integrar su utilización en el currículo, en la pedagogía y en las distintas dinámicas del aula de clase. Los docentes deben saber entonces en qué casos, cómo y dónde utilizarlas o no; para realizar actividades en las aulas, tareas de gestión y para adquirir conocimientos complementarios en torno a las disciplinas y la pedagogía, incluyendo su propia formación profesional.

b) Profundización del conocimiento. En el plano de las políticas educativas se propone aumentar la capacidad de estudiantes, ciudadanos y trabajadores para agregar valor a la sociedad y a la economía; vinculando los conocimientos de las disciplinas escolares con situaciones reales de la vida laboral y cotidiana para resolver problemas complejos.

c) Creación de conocimiento. Refleja cambios en el currículo, y en otros componentes del sistema educativo, porque el currículo integra explícitamente habilidades indispensables para la sociedad del conocimiento, tales como: resolución de problemas, comunicación, colaboración, experimentación y pensamiento crítico, entre otros (Unesco, 2011b).

Por su parte, ISTE propone un marco para la implementación exitosa de estrategias digitales para impactar positivamente en el aprendizaje, la enseñanza y el liderazgo. Estos estándares fueron desarrollados con la participación de expertos en el campo y son ampliamente reconocidos y adoptados a escala mundial, es así como a continuación se destacan tres de sus propuestas:

a) Estándares para estudiantes. Que consisten en un conjunto general de perfiles que describen a los estudiantes competentes en TIC en momentos críticos de su desarrollo durante su educación preuniversitaria. Se basa fundamentalmente en que todos deben tener oportunidades regulares de utilizar las TIC para desarrollar habilidades que fortalezcan la productividad

personal, la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración, tanto en el aula como en la vida diaria.

Unidos a los estándares, los perfiles ofrecen un conjunto de ejemplos que indican cómo preparar a los estudiantes para ser aprendices durante toda la vida y miembros de una sociedad global. Para estos estándares ISTE propone seis categorías que son: creatividad e innovación; comunicación y colaboración; investigación y manejo de información; pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; ciudadanía digital; y funcionamiento y conceptos de las TIC (ISTE, 2007).

b) Estándares para profesores. Son para la evaluación de las habilidades y conocimientos que los profesores tienen que enseñar, trabajar y aprender en una sociedad global y digital. Los profesores eficaces modelan y aplican los estándares ISTE cuando diseñan, implementan y evalúan experiencias de aprendizaje que comprometen a los estudiantes a mejorar su aprendizaje y a enriquecer su práctica profesional. Por consiguiente, los docentes deben cumplir con las siguientes cinco categorías: facilitan e inspiran el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes; diseñan y desarrollan experiencias de aprendizaje y evaluaciones propias de la era digital; modelan el trabajo y el aprendizaje característicos de la era digital; promueven y ejemplifican ciudadanía digital y responsabilidad; y se comprometen con el crecimiento profesional y con el liderazgo (ISTE, 2008).

c) Estándares para administradores. Son para evaluar las competencias y los conocimientos de los directores y líderes de las escuelas que se necesitan para apoyar el aprendizaje en la era digital, implementar la tecnología y transformar el panorama de la educación. Ahora más que nunca se quiere del éxito en la integración de la tecnología y esta depende de que los líderes puedan poner en práctica la reforma educativa. Para lograr este reto ISTE propone cumplir con

las siguientes cinco categorías: liderazgo visionario, cultura del aprendizaje en la era digital, excelencia en la práctica profesional, mejoramiento sistémico y ciudadanía digital (ISTE, 2009).

ISTE (2008) también propone unas matrices de valoración en las que se establecen ejemplos de criterios de desempeño para niveles incrementales de logro de los profesores en cumplimiento de cada estándar y los clasifica en:

Nivel principiante: describe desempeños esperados en estudiantes que cursan programas de formación de docentes o en maestros en práctica que se inician en el uso de las TIC para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Nivel medio (en desarrollo): describe comportamientos esperados de docentes que están adquiriendo más experticia y flexibilidad en la utilización de las TIC en un ambiente educativo.

Nivel experto: describe comportamientos que demuestran que los docentes están usando las TIC eficiente y efectivamente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. [11]  
[5EP]

Nivel transformador: describe comportamientos que conllevan explorar, adaptar y aplicar las TIC de maneras que cambian fundamentalmente la enseñanza y el aprendizaje y que atienden las necesidades de una sociedad crecientemente global y digital. (p. 6).

El ME (2011a) en Chile, a través de su Centro de Educación y Tecnología, define un marco de competencias TIC acorde a las necesidades y las funciones de los actores del sistema escolar. Su fin es que sirvan de base para reconocer la manera en que se pueden usar e integrar las TIC en la práctica educativa, identificar las necesidades de formación y definir itinerarios para avanzar en el desarrollo profesional en relación con las TIC. Sus principales propuestas son:

a) Las competencias y estándares TIC para directores. Integran un conjunto de descripciones que caracterizan el desempeño de un director cuando usa las TIC en su quehacer profesional. En la visión general de las competencias TIC se identifican cinco dimensiones:

- Pedagógica: integra las TIC en los procesos de gestión curricular para “agregar valor al proceso mismo y fortalecer las prácticas pedagógicas de los docentes, el mejoramiento de los aprendizajes de los estudiantes y la renovación pedagógica permanente del establecimiento” (ME, 2011b, p. 43).

- Técnica o instrumental: facilita los “procesos de inducción al uso de los sistemas y herramientas actuales y emergentes que permitan favorecer y optimizar procesos de gestión escolar y de comunicación al interior del establecimiento” (ME, 2011b, p. 55).

- Gestión: las “prácticas deben asegurar la puesta en marcha del proyecto educativo institucional y la coordinación de todos los esfuerzos de la comunidad educativa que conducen, orientándolos a la consecución de los resultados educativos e institucionales propuestos” (ME, 2011b, p. 63).

- Social, ética y legal: genera redes de colaboración al interior de la institución y con otras para socializar la gestión; promueven la apropiación de los aspectos sociales, éticos y legales relacionados con el uso e incorporación de TIC en un marco de respeto y compromiso, de cuidado de sí mismo, de los demás y del medio ambiente (ME, 2011b).

- Desarrollo y responsabilidad profesional: incluyen a las TIC y su potencialidad como herramientas para el desarrollo profesional a través de la formación continua, así como oportunidades para mejorar el desempeño de la gestión y, por ende, los aprendizajes de los estudiantes y la comunidad en general (ME, 2011b).

b) Las competencias y estándares TIC para la profesión docente. Presentan un conjunto de

descripciones que permiten caracterizar el desempeño de un docente cuando usa las TIC en su práctica educativa y su quehacer profesional, en la visión general de las competencias TIC se identifican cinco dimensiones a saber:

- Pedagógica: integra “las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje con el fin de agregar valor al proceso mismo y para apoyar el desarrollo de los estudiantes” (ME, 2011a, p. 37).

- Técnica o instrumental: orienta y facilita los “procesos de inducción al uso de los sistemas y herramientas actuales y emergentes” (ME, 2011a, p. 53).

- Gestión: “tiene por foco el desarrollo y/o fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de los estudiantes” (ME, 2011a, p. 61).

- Social, ética y legal: refiere a que los “estudiantes conozcan y se apropien de los aspectos sociales, éticos y legales relacionados al uso e incorporación de TIC en un marco de respeto y compromiso de cuidado de sí mismo, de los demás y del medio ambiente” (ME, 2011a, p. 73).

- Desarrollo y responsabilidad profesional, incluyen dos perspectivas: “las TIC y su potencialidad como herramientas para el desarrollo profesional” (ME, 2011a, p. 85), a través de la formación continua; y “las TIC como oportunidad para mejorar el desempeño, aportando al mejoramiento de los aprendizajes de los/as estudiantes” (ME, 2011a, p. 85).

**Estándares de habilidades digitales para educación básica en México.** Para la SEP, en México, el contexto en relación a las TIC es claro; ninguna reforma educativa en este momento histórico puede evadir los estándares de habilidades digitales, en tanto que se vuelven “descriptores del saber y saber hacer de los estudiantes cuando usan las tecnologías y son la base fundamental para desarrollar competencias a lo largo de la vida y favorecer la inserción en la sociedad del conocimiento” (SEP, 2011b, p. 57).

La propuesta que en este sentido realiza la Secretaría, es asociar los perfiles de los estudiantes competentes en el uso de TIC con tres períodos escolares de la educación básica y a un modelo de equipamiento, según se muestra a continuación:

1. Segundo período escolar, al concluir tercer grado de primaria, con aulas de medios y laboratorios de cómputo.
2. Tercer período escolar, al concluir sexto grado de primaria, con aulas telemáticas atendiendo el modelo 1 a 30. Las autoridades educativas estatales adicionan dispositivos por aula.
3. Cuarto período escolar, al concluir el tercer grado de secundaria, con aulas telemáticas con el modelo 1 a 1, donde los estudiantes interactúan con las TIC (SEP, 2011b).

En relación con los estándares de habilidades digitales para sus principales actores, la SEP (2011b) genera una propuesta alineada con organismos como ISTE y la Unesco y concreta una visión, esta refiere a una población que utiliza medios y entornos digitales para comunicar ideas e información e interactuar con otros, lo que implica la comprensión de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC; en otras palabras, utilizar herramientas digitales para resolver distintos tipos de problemas. Para alcanzar esta visión los estándares para estudiantes los organiza a partir seis categorías:

a) Creatividad e innovación. Implica demostrar el pensamiento creativo, el desarrollo de productos y procesos innovadores utilizando las TIC y la construcción de conocimiento.

b) Comunicación y colaboración. Requiere la utilización de medios y entornos digitales que les permitan comunicar ideas e información a múltiples audiencias, interactuar con otros, trabajar de forma colaborativa (incluyendo el trabajo a distancia, en apoyo al aprendizaje

individual y colectivo) y desarrollar una conciencia global al establecer la vinculación con estudiantes de otras culturas.

c) Investigación y manejo de información. Implica la aplicación de herramientas digitales que permitan a los estudiantes recabar, seleccionar, analizar, evaluar y utilizar información, procesar datos y comunicar resultados.

d) Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones. Requiere el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico para planear, organizar y llevar a cabo investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones sustentadas en información, utilizando herramientas digitales.

e) Ciudadanía digital. Requiere de la comprensión de asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con el uso de las TIC y la aplicación de conductas éticas, legales, seguras y responsables en su uso.

f) Funcionamiento y conceptos de las TIC. Implica la comprensión de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC para seleccionarlas y utilizarlas de manera productiva, así como transferir el conocimiento existente al aprendizaje de nuevas TIC.

En relación con los profesores, la SEP (2011b), propone los siguientes indicadores del desempeño en el uso de las TIC:

1. Utilizar herramientas y recursos digitales para apoyar la comprensión de conocimientos y conceptos.

2. Aplicar conceptos adquiridos en la generación de nuevas ideas, productos y procesos, utilizando las TIC.

3. Explorar preguntas y temas de interés, además de planificar y manejar investigaciones, utilizando las TIC.
4. Utilizar herramientas de colaboración y comunicación como correo electrónico, blogs, foros y servicios de mensajería instantánea, para trabajar de manera colaborativa e intercambiar opiniones, experiencias y resultados con otros estudiantes; así como, reflexionar, planear y utilizar el pensamiento creativo.
5. Utilizar modelos y simulaciones para explorar algunos temas.
6. Generar productos originales con el uso de las TIC, en los que se haga uso del pensamiento crítico, la creatividad o la solución de problemas basados en situaciones de la vida real.
7. Desarrollar investigaciones o proyectos para resolver problemas auténticos y/o preguntas significativas.
8. Utilizar herramientas de productividad, como procesadores de texto para la creación de documentos o la investigación; un software para la presentación e integración de las actividades de la investigación, y uno más para procesar datos, comunicar resultados e identificar tendencias.
9. Utilizar las redes sociales y participar en redes de aprendizaje aplicando las reglas de etiqueta digital.
10. Hacer uso responsable de software y hardware, ya sea trabajando de manera individual, por parejas o en equipo.
11. Hacer uso ético, seguro y responsable de Internet y herramientas digitales.

De todos estos marcos de estándares de habilidades o competencias digitales, la presente

investigación vincula los estándares de las SEP para educación básica con el programa de ETC y su línea de trabajo desarrollo de habilidades digitales. Esto con la intención de aprovechar al máximo los recursos tecnológicos que estén al alcance de la escuela, analizar las ventajas que ofrecen para apoyar el tratamiento de los contenidos de aprendizaje y desarrollar habilidades para la vida. La finalidad es que cada vez que el profesor elija una TIC para trabajar con los alumnos, se analice su uso y su propósito desde el punto de vista pedagógico en pro de alcanzar los estándares de habilidades digitales promovidos para la educación básica en México (Rodríguez & Ramírez, 2009).

### **Usos pedagógicos de las TIC**

Debido a la diversidad de propuestas basadas en el uso de las TIC, su rápida evolución y la aparición de nuevas aplicaciones y dispositivos tecnológicos, entre otros, se complican los intentos para establecer los criterios para clasificar y describir los usos (Coll, 2015). No obstante, existen diferentes estudios empíricos que, desde diversos puntos de vista, aportan clasificaciones para los tipos de usos de la tecnología en el aula, los cuales se organizan según: el tipo de práctica pedagógica, desde una visión curricular, como una herramienta mediadora o desde una visión tecno-pedagógica, entre otras (Vargas-D'Uniam et al., 2014).

Coll et al. (2008) proponen, desde un enfoque socioconstructivista, cuatro categorías de usos de las TIC que se ubican en el espacio conceptual del triángulo interactivo (alumnos, profesor y contenido), así como en la incidencia sobre las relaciones e interacciones entre estos elementos. Esta clasificación se describe a continuación con algunos ejemplos representativos:

1. Las TIC como instrumentos de mediación entre las relaciones de los estudiantes y los contenidos de aprendizaje. En la búsqueda y selección de contenidos relevantes y en el uso de

repositorios de contenidos y tareas. También en la exploración, profundización, análisis y valoración de los contenidos para construir representaciones, modelos y simulaciones; así como, con materiales de autoaprendizaje.

2. Las TIC como instrumentos de representación y comunicación de significados y sentidos sobre los contenidos y tareas por profesores y alumnos. Auxiliares de actuaciones del profesor: al explicar, ilustrar, relacionar, realizar presentaciones, utilizar simulaciones, software de visualización y modelización, y como auxiliares de actuaciones de los alumnos al hacer aportaciones, intercambiar información y propuestas, mostrar los avances y los resultados de tareas de aprendizaje.

3. Las TIC como instrumentos de seguimiento, regulación y control de la actividad de profesores y alumnos en torno a los contenidos y tareas. Seguimiento de avances y dificultades de los alumnos, del propio proceso de aprendizaje y en la petición y ofrecimiento de retroalimentación, orientación y ayuda a los otros.

4. Las TIC como instrumentos de configuración de contextos de actividad y espacios de trabajo. Contextos de actividad y espacios de trabajo individual, en grupo, de trabajo colaborativo y simultáneos.

Desde otro enfoque, Suárez et al. (2010) proponen dos usos diferenciados de las TIC por parte del profesorado: personal-profesional y con los alumnos en el aula. En el primer caso, el profesor usa la tecnología para fines personales y profesionales destacando el desarrollo de tareas administrativas, de preparación de clases y de creación de material, entre otros. En el segundo, usa las TIC en el aula para apoyar la explicación de la clase, la personalización de recursos tecnológicos, e inclusive para la inclusión de las TIC en el currículo, entre otros.

Para el presente estudio, y con una mirada más diversificada hacia asociar los usos de las TIC con el desarrollo de habilidades digitales de los estudiantes y acorde a las nuevas exigencias del siglo XXI (Gutiérrez & Tyner, 2012), se utilizan como marco de referencia para la tipificación de los usos pedagógicos de las TIC, los estándares de habilidades digitales propuestos por la SEP, atendiendo a que están dirigidos hacia educación básica y que, a través de estos, se espera que los estudiantes usen las tecnologías fundamentalmente para desarrollar competencias a lo largo de la vida y favorecer la inserción en la sociedad del conocimiento (SEP, 2011b). Estos estándares se encuentran descritos en el apartado anterior.

### **Barreras para integrar las TIC en las prácticas pedagógicas**

Integrar las TIC en la escuela se ha convertido en un proceso complejo, a través del cual se van presentando diferentes obstáculos o barreras. Barrantes, Casas y Luengo (2011, p. 84 ) las definen como “cualquier condición que haga difícil avanzar o lograr un objetivo”, en específico cualquier condición que imposibilite avanzar en la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores.

A través de los años se han realizado diferentes estudios que intentan identificar y clasificar a las barreras que impiden integrar las TIC en las prácticas pedagógicas. En consecuencia, se presentan a continuación dos de las propuestas más destacadas con el fin de seleccionar la más apropiada para el estudio en desarrollo. En primer lugar se presenta la de Ertmer (1999), quien distingue dos tipos que influyen en los usos que realizan los profesores sobre la tecnología: las de primer orden y segundo orden.

Las barreras de primer orden, definidas como aquellas extrínsecas al profesor, incluyen: acceso (hardware y software); formación (pedagogía y tecnología); apoyo (profesional, técnico e

instrumental) y tiempo (profesional y curricular). Y las de segundo orden, intrínsecas al profesor las clasifica en: actitudes (falta de voluntad al cambio) y creencias (acerca de la enseñanza, tecnología y las prácticas preestablecidas).

En segundo lugar Hew y Brush (2007), identifican seis tipos:

a) Recursos. La ausencia de recursos puede incluir: la tecnología, disponibilidad de acceso a la misma, tiempo y soporte técnico.

b) Conocimiento y habilidades. La falta de conocimientos y destrezas tecnológicas específicas, así como de conocimiento y habilidades sobre soporte pedagógico de la tecnología y el uso de la tecnología relacionada con la gestión en el aula.

c) Institución. Pueden ser el liderazgo, la organización del tiempo en la escuela y la planificación escolar.

d) Actitudes y creencias. Las primeras de ellas entendidas como el gusto o ausencia de aprecio por el uso de la tecnología por parte de los profesores. La segundas, definidas como suposiciones acerca de que algo se considere verdadero, pueden incluir a aquellas sobre la enseñanza y el aprendizaje o pedagógicas y a las creencias sobre las tecnologías.

e) Evaluación. La aplicación de pruebas estandarizadas crea un desafío en los profesores, quienes se preocupan más por cumplir los contenidos que serán evaluados a sus estudiantes, que en dedicar ese tiempo a usar la tecnología.

f) Cultura del sujeto. Se refiere al conjunto de prácticas y expectativas que han crecido alrededor de una materia en particular que la hace percibir como distinta, esto da forma a una cultura de un sujeto. Lo anterior hace que los profesores estén reacios a adoptar una tecnología

que parece incompatible con su cultura.

Desde los planteamientos de Ertmer, en 1999, diversos autores como Barrantes et al. (2011); Ertmer, Ottenbreit-Leftwinch y York (2007); González y de Pablos (2015); Lowther, Strahl, Inan y Ross (2008) y Sáez (2012) entre otros, esbozan diferentes trabajos acerca de cómo las barreras influyen en los usos que los profesores dan a la tecnología. Por tal motivo, el presente estudio identifica la barreras de integración TIC y las clasifica utilizando las clásicas categorías de Ertmer (1999), que sustentan a múltiples estudios.

### **Estrategias para el uso pedagógico de las TIC**

Area (2010) indica que, a pesar de la existencia de información empírica sobre las TIC en la educación, todavía falta por comprender lo que sucede cuando las computadoras u otros dispositivos electrónicos entran en las escuelas; por qué los profesores se resisten a integrarlos a su práctica y cómo implementar exitosamente estrategias que incorporen las TIC en un determinado contexto nacional o regional. Por lo anterior, a continuación se presentan dos estrategias educativas relevantes que promueven la incorporación del uso pedagógico de las TIC.

**La Rueda Padagogy V4.1 para iOS en inglés.** La primera vez que se descubrió la Rueda sin las aplicaciones fue en el sitio de consultoría en educación de Paul Hopkin en [mmiweb.org.uk](http://mmiweb.org.uk). Fue producida por Sharon Artley de una adaptación que Anderson y Kathwohl (2001) realizaron a la Taxonomía de Bloom, Englehart, Furst, Colina y Krathwohl (1956). La idea de seguir adaptándola a las posibilidades pedagógicas de los dispositivos móviles, en particular para los *iPad*, surgió con el trabajo de Kathy Schrock en su sitio Bloomin' Apps, para dar lugar a las versiones V2.0 y V3.0. La V4.0 utilizó las listas de aplicaciones para educación, disponibles en el sitio web APPitic desarrollado por el equipo de ADEs (Carrington, 2015).

Carrington (2015) sugiere que la Rueda sea utilizada por los profesores en su práctica pedagógica, desde que planifica hasta cuando implementa, tal como si fueran engranajes interconectados, idea que fue sugerida por el profesor Tobias Rodemerk del Ministerio de Educación de Baden-Württemberg, Alemania (ver figuras 1 y 2).

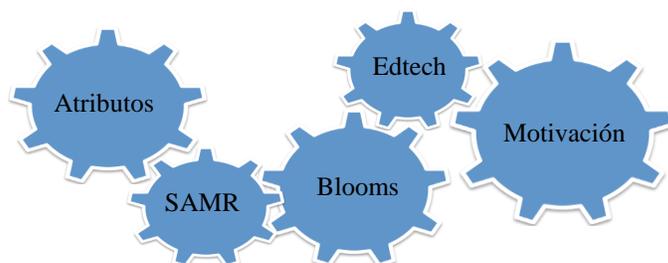


Figura 1. Engranajes para utilizar la Rueda de la mejor forma. A partir de Carrington (2015).

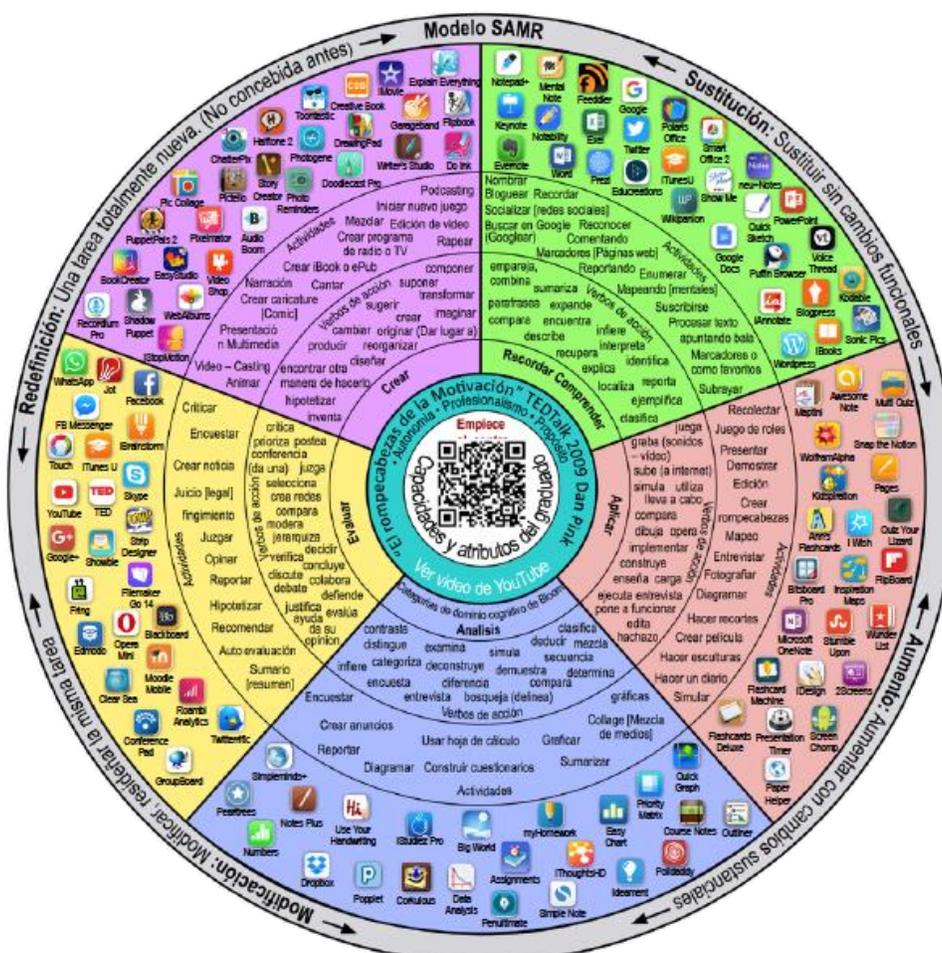


Figura 2. La Rueda Pedagogy V4.1 para iOS en inglés. A partir de Carrington (2015).

El engranaje de los atributos, localizado al centro del modelo, propone que se revisen los temas de ética, responsabilidad y ciudadanía. Además plantea que el profesor reflexione sobre: ¿Cómo será un graduado con esta experiencia de aprendizaje ? ¿Qué es lo que hace verse exitosos? y ¿Cómo lo que hace apoya estos atributos y capacidades en el estudiante?

El engranaje de la motivación, que se refiere al cómo lo que construyo y enseño, le da al estudiante autonomía, dominio y propósito.

El engranaje de Bloom apoya en el diseño de objetivos de aprendizaje para el desarrollo de habilidades de orden superior. Se sugiere construir al menos un objetivo de aprendizaje de cada categoría para mejorar la aplicación de la tecnología. Por ello, se proponen verbos y actividades que pueden ser desarrolladas por los estudiante para demostrar logros de aprendizaje.

En el engranaje tecnológico se puede preguntar ¿Cómo la tecnología ayuda a mi pedagogía? Las aplicaciones de la Rueda son sólo propuestas iniciales para una secuencia de aprendizaje, se pueden utilizar otras y combinarse con las 126 incluidas.

El engranaje del Modelo Sustitución Aumento Modificación y Redefinición (SAMR) es el cómo se va a utilizar la tecnología elegida. Es decir, si se va a utilizar como sustituta de lo que se hacía sin ella o si se integrará hasta el nivel más avanzado de redefinición, donde las TIC se utilizan para crear nuevas tareas imposible de realizarse sin su uso.

Carrington (2015) propone seis criterios para seleccionar las aplicaciones:

Comprensión: las aplicaciones que se ubican en esta categoría permiten a los estudiantes explicar ideas y conceptos. Estas Apps son de formato más abierto para que el estudiante pueda resumir contenidos y entender su significado.

Recordar: en esta categoría la colección de aplicaciones ayuda a que el estudiante pueda recordar, identificar y localizar hechos, conceptos e información.

Aplicar: las aplicaciones que se proponen en esta categoría son para que los estudiantes implementen procedimientos y métodos, así como para que apliquen conceptos en diferentes contextos.

Análisis: estas aplicaciones permiten al estudiante diferenciar entre lo relevante y lo irrelevante. Le ayudan a establecer relaciones y reconocer cómo se organiza el contenido.

Evaluación: en esta categoría se presenta una colección de las aplicaciones que ayudan al estudiante a mejorar las habilidades para juzgar, con criterios propios o basados en fuentes externas, materiales, métodos, confiabilidad de contenido, exactitud, calidad y efectividad, para así tomar decisiones informadas.

Creación: las aplicaciones para esta categoría proveen oportunidades a los estudiantes para generar ideas, diseñar planes y producir productos.

***Engranaje de Bloom para la era digital.*** Bloom et al. (1956) desarrollaron lo que se conoce comúnmente como la taxonomía de Bloom del dominio cognitivo. La taxonomía examina diferentes miradas del dominio cognitivo y categoriza y ordena las habilidades de pensamiento y objetivos. La propuesta es un continuo que parte de las habilidades del pensamiento de orden inferior hacia las habilidades de orden superior.

Los niveles originales de Bloom et al. (1956) fueron organizados en: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

Por su parte, Anderson y Krathwohl (2001) revisaron la taxonomía de Bloom para

adaptarla a una educación más centrada en los resultados, cambiaron algunos nombres de categorías y las expresaron en verbos en lugar de sustantivos. Además, el orden de las categorías se modificó, quedando como: recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

Asimismo, incluyeron en su propuesta un número de verbos claves asociados a cada categoría:

1. Recordar: reconocer, listar, describir, identificar, recuperar, denominar, localizar, encontrar.

2. Entender: interpretar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar, comparar, explicar, ejemplificar.

3. Aplicar: implementar, desempeñar, usar, ejecutar.

4. Analizar: comparar, organizar, deconstruir, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar.

5. Evaluar: revisar, formular hipótesis, criticar, experimentar, juzgar, probar, detectar, monitorear.

6. Crear: diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar (Anderson & Krathwohl, 2001).

Los verbos anteriores describen muchas actividades, acciones, procesos y objetivos que se llevan a cabo en las prácticas de un salón de clases. Sin embargo, la emergencia e integración de las TIC que se hacen presente cada vez más en las actividades de la vida cotidiana, y en las clases de los estudiantes, invitó a una nueva revisión de la taxonomía, dando lugar a la denominada taxonomía de Bloom de la era digital (Churches, 2008).

Churches (2008) propone, para cada categoría y subcategoría de verbos de la taxonomía de Bloom revisada, adiciones digitales. Las explicaciones son las siguientes:

Para la categoría de recordar, que representa el nivel más bajo de la taxonomía, incluye la recuperación de conocimiento que está en la memoria para producir definiciones, hechos, listados, citas, etcétera. Este elemento en los medios digitales es clave para la recuperación de material ya que el incremento de información imposibilita al estudiante y al profesor recordar y conservar todo el conocimiento actual y relevante para su aprendizaje. Las adiciones digitales para esta categoría son las siguientes:

- Utilizar viñetas (*bullet pointing*). Es parecido a listar, pero utilizando formato digital.
- Resaltar (*highlighting*). Herramienta disponible en programas de productividad que permite escoger y resaltar palabras claves.
- Marcar o favoritos (*bookmarking or favoriting*). Se utiliza para marcar sitios web, recursos y archivos para ser utilizados posteriormente.
- Redes sociales (*social networking*). Mediante las redes sociales se desarrollan grupos de amigos, se crean vínculos entre diferentes personas. Al igual que los marcadores sociales las redes sociales son un elemento clave de la colaboración.
- Colección colectiva de repositorios de favoritos (*social bookmarking*). Es una versión en línea de marcadores o favoritos, siendo esta más avanzada ya que se pueden utilizar otros marcadores o etiquetas. Las habilidades de orden superior como compartir y colaborar pueden hacer uso de este tipo de medio social
- Buscar o googlear (*searching or googling*). Los motores de búsqueda son elementos fundamentales en el proceso de investigación. Esta habilidad no refina más allá de la palabra clave utilizada.

Los verbos para recordar son: reconocer, listar, describir, identificar, recuperar, denominar, localizar, encontrar, utilizar viñetas (*bullet pointing*), resaltar, marcar (*bookmarking*), participar en la red social (*social bookmarking*), marcar sitios favoritos (*favouriting/local bookmarking*), buscar, hacer búsquedas en *Google* (*googling*) (Churches, 2008).

La categoría de comprender, implica establecer relaciones y construir significados; esto es, entender procesos y conceptos, explicarlos, describirlos, resumirlos e incluso parafrasearlos. Las adiciones digitales para esta categoría son las siguientes:

- Búsqueda avanzada y booleana (*advanced and boolean searching*). Representa un avance sobre la categoría anterior. Se construyen, modifican y refinan las búsquedas para adaptarse a las necesidades del estudiante.
- Periodismo en formato de *blog* (*blog journalling*). El uso más sencillo de un blog muestra el diario personal de un estudiante o una tarea específica. Cuando un blog se usa para discutir y colaborar, desarrolla habilidades del pensamiento de orden superior.
- Categorizar y etiquetar (*categorising and tagging*). Permite organizar y clasificar archivos, sitios Web y materiales mediante carpetas para ir más allá de marcar. Los estudiantes necesitan comprender el contenido de las páginas para poder etiquetarlas.
- Comentar y anotar (*commenting and annotating*). Los estudiantes pueden comentar y hacer anotaciones en páginas Web, archivos PDF, entradas en marcadores sociales y otros documentos. El usuario desarrolla comprensión al hacer los comentarios.
- Suscribir (*subscribing*). El acto de suscribirse a un sitio *Really Simple Syndication* (RSS), por ejemplo, no demuestra o desarrolla comprensión pero sí el proceso de leer y revisar con frecuencia lo escrito o publicado en las entradas.

Los verbos para comprender son: interpretar, resumir, inferir, parafrasear, clasificar, comparar, explicar, ejemplificar, hacer búsquedas avanzadas (*advanced searching*), hacer búsquedas booleanas (*boolean searching*), hacer periodismo en formato de *blog* (*blog journalling*), usar Twitter (*twittering*), categorizar, etiquetar, comentar, anotar y suscribir (Churches, 2008).

La categoría de aplicar consiste en utilizar procedimientos para el desarrollo de una representación o implementación. Incluye situaciones donde el material ya estudiado se usa para desarrollar algunos de los siguientes productos: modelos, presentaciones, entrevistas y simulaciones. Las adiciones digitales para esta categoría son las siguientes:

- Correr y operar. La primera consiste en iniciar un programa y la segunda en manejar hardware y software para alcanzar un resultado específico.
- Jugar. Los juegos como medio educativo justifican la inclusión de este término en la lista. Los estudiantes que usan juegos evidencian comprensión de procesos, tareas y aplicación de habilidades.
- Cargar y compartir. Refiere a la acción de subir y compartir material en sitios Web. Esta simple forma de colaboración es una habilidad del pensamiento de orden superior.
- *Hacking* (*Hacking*). Consiste en aplicar un conjunto sencillo de reglas para alcanzar una meta u objetivo.
- Editar. Es un proceso o procedimiento que emplea un editor.

Los verbos para aplicar son: implementar, desempeñar, usar, ejecutar, correr, cargar, jugar, operar, *hacking*, subir archivos a un servidor, compartir, editar (Churches, 2008).

La categoría de analizar consiste en descomponer en partes conceptuales para determinar si

estas se relacionan entre sí o con una estructura más completa. Las adiciones digitales a esta categoría son las siguientes:

- *Recombinar (Mashing)*. Mezclas que se crean integrando diferentes fuentes de datos en una fuente única.

- *Enlazar*. Construir enlaces hacia el interior o exterior en documentos y páginas Web.

- *Ingeniería Inversa*. Análoga a deconstruir, se relaciona con “*cracking*” sin tener las implicaciones negativas.

- *Cracking*. Esta actividad se realiza por un individuo que entiende y manejar a fondo la aplicación o sistema que para analizar sus fortalezas y debilidades y luego explotarlas.

Los verbos para analizar son: organizar, deconstruir, atribuir, delinear, encontrar, estructurar, integrar, recombinar, enlazar, validar y hacer ingeniería inversa (Churches, 2008).

La categoría de evaluar permite el establecimiento de juicios con base en criterios y estándares, se puede utilizar la comprobación y la crítica. Las adiciones digitales a esta categoría son las siguientes:

- *Blog/video blogs*. Comentar y reflexionar. Los *blogs* y *video blogs* son herramientas que facilitan la reflexión y la crítica. El material disponible debe ser evaluado para ser respondido por los estudiantes dentro del contexto en el que se presenta.

- *Publicar*. Realizar y publicar en *blogs* y participar en grupos de discusión son actividades que los estudiantes realizan con más frecuencia. Los buenos comentarios se estructuran de tal forma que evalúan el tema.

- *Moderar*. “Evaluación de alto nivel en la que el evaluador debe estar en capacidad de valorar una publicación o comentario desde varias perspectivas, evaluando su mérito, valor o

pertinencia” (Churches, 2008, p.10).

- Colaborar y trabajar en la red. Trabajar en red es una característica de la colaboración que permite a las personas comunicarse mediante redes de trabajo.

- Probar (Alpha and Beta). Probar tanto aplicaciones como procesos y procedimientos es necesario en el desarrollo de herramientas.

- Validar. Para validar la veracidad de las fuentes de información el estudiante debe ser capaz de analizarlas, evaluarlas y hacer juicios basados en ellas.

Los verbos para evaluar son: revisar, formular hipótesis, criticar, experimentar, juzgar, probar, detectar, monitorear, comentar en un *blog*, revisar, publicar, moderar, colaborar, participar en redes (*networking*), reelaborar y probar (Churches, 2008).

La categoría de crear incluye todas las categorías de la taxonomía. El estudiante debe ser capaz de recordar, entender, aplicar, analizar y evaluar sus resultados, éxitos y fracasos para elaborar un producto. Las adiciones digitales a esta categoría son las siguientes:

- Programar. Desarrollar programas para satisfacer sus necesidades y metas.
- Filmar, animar, emitir video, emitir audio, mezclar y remezclar. Se refiere a la captura, creación, mezcla y remezcla de contenidos para generar productos únicos.
- Dirigir y producir. La dirección y producción de una obra es proceso creativo que involucra una visión, una comprensión de componentes y una mezcla para producir un producto coherente.
- Publicar. Requiere de una visión del conjunto (contenido, proceso y producto). En este verbo de acción se ubican también la producción de videos en *blogs*, la publicación de *blogs* y la creación, aumento y modificación de contenidos en *Wikis* y la creación y construcción de

aplicaciones web híbridas (*mashups*).

Los verbos para crear son: diseñar, construir, planear, producir, idear, trazar, elaborar, programar, filmar, animar, blogear, video blogear (*video blogging*), mezclar, remezclar, participar en un *wiki* (*wiki-ing*), publicar “*videocasting*”, “*podcasting*”, dirigir, transmitir (Churches, 2008).

***Engranaje del Modelo SAMR.*** El modelo SAMR tiene por objetivo apoyar a los profesores a evaluar cómo están incorporando las TIC en el aula, así como conocer qué usos de la tecnología tienen menor o mayor efecto sobre el aprendizaje de los estudiantes (Puentedura, 2008). El modelo está compuesto por cuatro niveles, divididos en dos más: el primero de ellos, denominado de mejora, incluye a las tecnologías en las actividades de los estudiantes solamente como sustituta; es decir, realizando las tareas de la misma forma en que lo hacían cuando no las utilizaban o con un ligero cambio en la actividad, sin ser este sustancial. En cambio el segundo, llamando de transformación, busca alcanzar niveles de logro más alto en los estudiantes, reformular las actividades de aprendizaje, fundamentalmente con un uso intencionado de las TIC y que ayuden a desarrollar habilidades de orden superior (López, 2015) (ver figura 3).

Los principios a considerar durante la aplicación del modelo son:

a) La elección del tema del proyecto. Este puede realizarse teniendo en cuenta lo que le apasione al profesor, lo que haya representado una barrera para el estudiante o atendiendo al grado de importancia para la formación del estudiante (Puentedura, 2012a).



Figura 3. Modelo SAMR. Traducido a partir de Puentedura (2014a).

b) Preguntas que guíen la transición entre los niveles del modelo. Estas preguntas son:

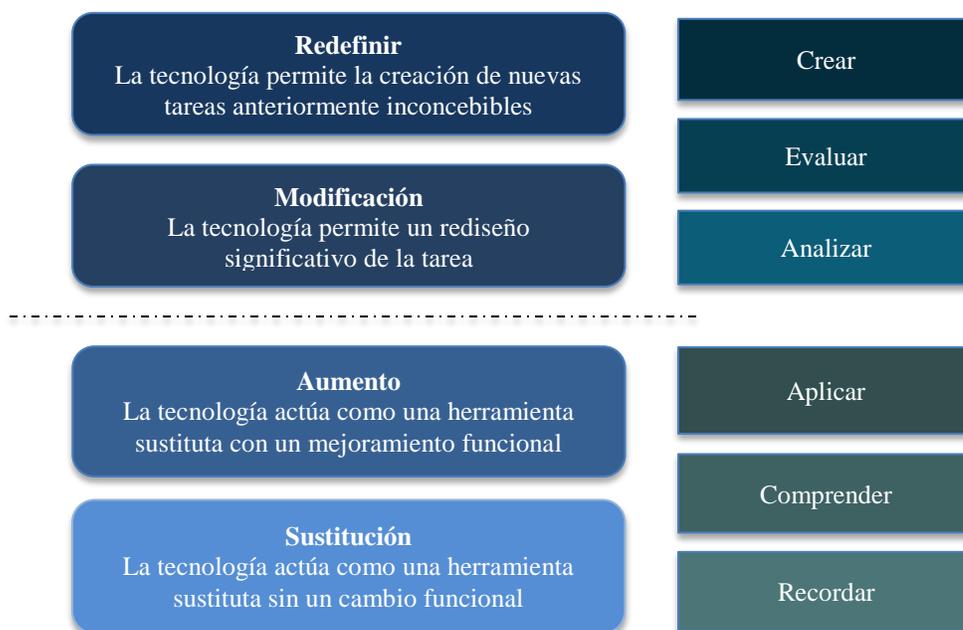
Sustitución: ¿Qué puedo ganar al sustituir tecnología antigua por la nueva?

De sustitución a aumento: ¿He añadido alguna característica en el proceso de enseñanza aprendizaje que no se conseguiría con la tecnología antigua en un nivel fundamental? ¿Cómo mejora esta característica a mi diseño instruccional?

De aumento a modificación: ¿Cómo se ve afectada la tarea a realizar? ¿Esta modificación depende del uso de la tecnología? y ¿Cómo afecta esta modificación a mi diseño instruccional?

De modificación a redefinición: ¿Cuál es la nueva tarea? ¿Va a sustituir o complementar las tareas anteriores? ¿Estas transformaciones sólo se realizan si aplico las nuevas tecnologías? y ¿Cómo contribuye a mi diseño? (Puentedura, 2012b).

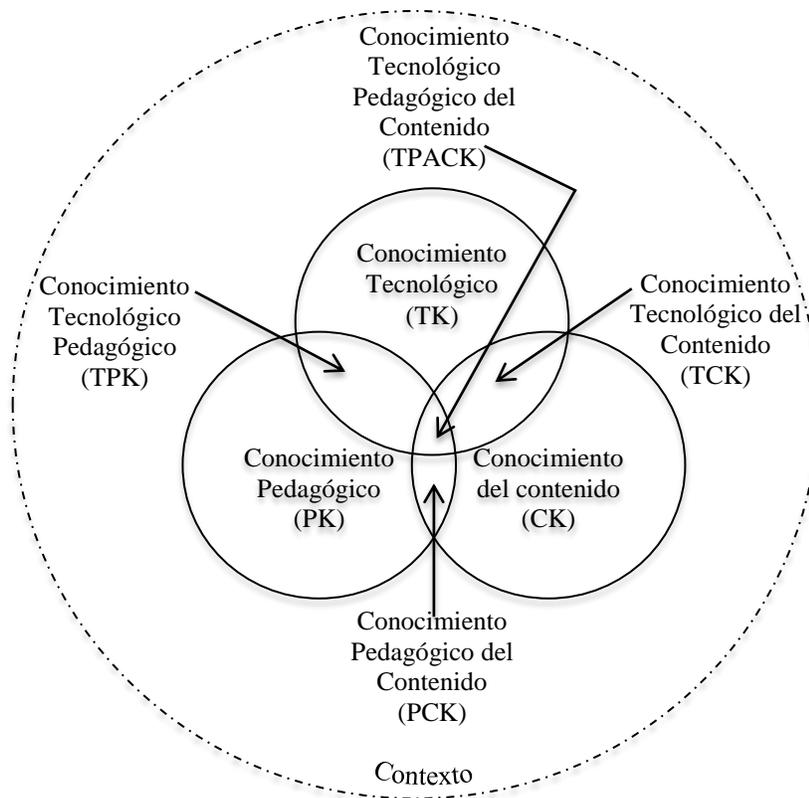
Puentedura (2014b) presentó su modelo SAMR articulado a la taxonomía de Bloom revisada para la era digital de Churches (2008). Con este enfoque los profesores tienen una perspectiva más familiar para apoyarse en alcanzar los objetivos de aprendizaje haciendo uso de TIC (ver figura 4).



*Figura 4.* Modelo SAMR articulado a la taxonomía de Bloom para la era digital. Traducido a partir de Puentedura (2014b).

**Modelo TPACK.** Mishra y Koehler (2006) argumentan que los usos pedagógicos pensados para la tecnología necesitan del desarrollo del conocimiento complejo y situado al que ellos llaman Conocimiento Tecnológico Pedagógico del Contenido (TPACK, por sus siglas en inglés). TPACK ha demostrado ser eficaz para la enseñanza en diferentes niveles educativos, en la formación de profesores y como modelo de corte teórico que permite comprender el comportamiento de las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje y analizar el conocimiento que poseen los profesores en formación del uso de las TIC (Cabero, Marín, & Castaño, 2015).

Con este modelo Mishra y Koehler (2006) buscan reflexionar sobre los diferentes conocimientos que los profesores requieren para incorporar las TIC y lograr aprendizajes significativos en los alumnos, también plantean la interacción entre los tres componentes principales de los entornos de aprendizaje: el contenido, la pedagogía y la tecnología (ver figura 5).



*Figura 5.* Modelo TPACK. A partir de Mishra y Koehler (2006).

Por lo anterior, se describen a continuación cada una de estas interacciones:

1. Conocimiento del contenido (CK, por sus siglas en inglés). Es el conocimiento que debe tener el profesor sobre el tema que debe ser aprendido o enseñado. Relacionado con conceptos, teorías, procedimientos dentro de cierto campo.

2. Conocimiento pedagógico (PK, por sus siglas en inglés). Es el conocimiento profundo

que deben tener los profesores sobre los procesos, prácticas y métodos de enseñanza.

3. Conocimiento tecnológico (TK, por sus siglas en inglés). Es el conocimiento que los profesores tienen sobre tecnología estándar (gises, libros, pizarrón) y tecnologías avanzadas o digitales (Internet, video digital, sistemas operativos, hardware y aplicaciones diversas).

4. Conocimiento pedagógico del contenido (PCK, por sus siglas en inglés). Es el conocimiento de la pedagogía que se aplica a la enseñanza de contenidos específicos.

5. Conocimiento tecnológico del contenido (TCK, por sus siglas en inglés). Es el conocimiento de cómo la tecnología puede crear nuevas representaciones para contenidos específicos.

6. Conocimiento tecnológico pedagógico (TPK, por sus siglas en inglés). Es el conocimiento de las actividades pedagógicas generales que un profesor puede realizar utilizando las diferentes tecnologías. Incluye el entendimiento de la existencia de una gama de herramientas para una tarea en particular y la capacidad para elegir la herramienta y la estrategia para usarla. Conocimiento de la estrategia pedagógica para el uso de la tecnología.

7. Conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). Este conocimiento va más allá de los tres componentes. Es la base para enseñar con tecnología y se refiere a los conocimientos requeridos por los profesores para integrar la tecnología en su enseñanza en cualquier área de conocimiento (Mishra & Koehler, 2006).

Para concluir, y atendiendo al actual contexto educativo en donde asociar la calidad educativa con el uso de las TIC parece ineludible (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich, 2010; SEP, 2012b, 2012c), es necesario ampliar la visión que reduce la innovación de las TIC al aumento de cobertura y capacitación de profesores (Gutiérrez & Tyner, 2012).

Por lo anterior, el presente trabajo propone utilizar como base para el desarrollo de la estrategia educativa el planteamiento de Carrington (2015) para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC. Él sugiere que la denominada Rueda Padagogy V4.1 para *iOS*, en inglés, sea utilizada por los profesores en su práctica pedagógica como una herramienta que le permita planificar e implementar la tecnología, diseñar objetivos orientados al desarrollo de habilidades de orden superior y seleccionar e implementar aplicaciones que permitan crear nuevas tareas imposibles de realizar sin su uso.

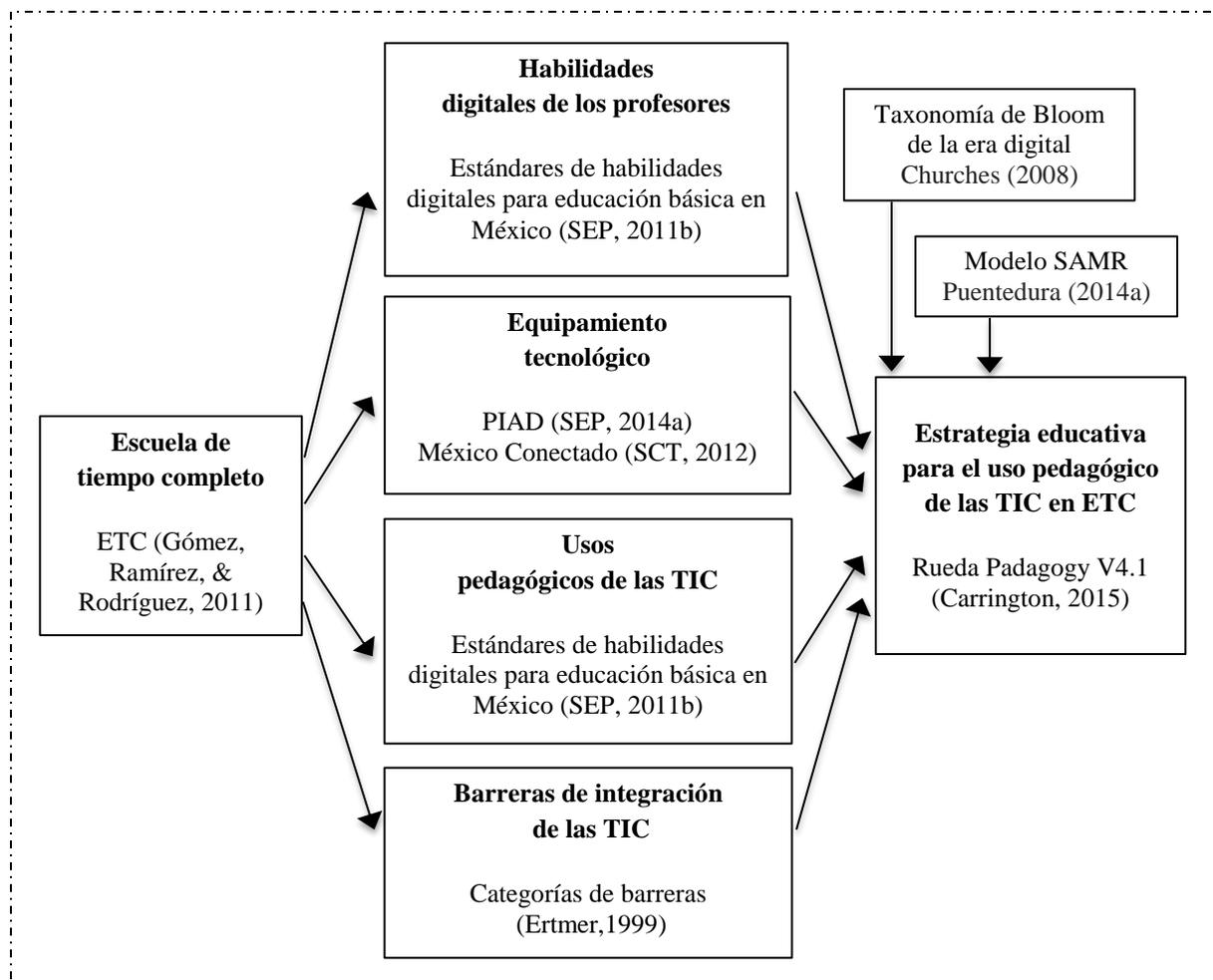
La propuesta de Carrington (2015) alude a los elementos de Cennamo, Ross y Ertmer (2010), que identifican que para lograr la tecno-integración del aprendizaje los profesores deben:

- a) identificar las TIC que son necesarias para apoyar los objetivos curriculares específicos;
- b) especificar cómo se utilizan las herramientas para ayudar a los estudiantes;
- c) permitir que los estudiantes utilicen las TIC apropiadas en las diferentes fases del aprendizaje, incluyendo la exploración, el análisis y la producción; y
- d) seleccionar y utilizar las TIC apropiadas para atender las necesidades y resolver los problemas relacionados con su propia práctica profesional y crecimiento.

### **Articulación teórica**

Para dar sustento teórico a la presente investigación se tomó como base el programa de ETC con su línea de trabajo denominada desarrollo de habilidades digitales. En esta articulación se configuran los elementos que permiten o inhiben en el estudiante el desarrollo de sus competencias a lo largo de la vida y la inserción en la sociedad del conocimiento; se concentran principalmente en las habilidades digitales de los profesores, el equipamiento tecnológico del que se dispongan tanto en el aula como en la escuela, las barreras de integración de las TIC y los usos pedagógicos que hacen los profesores de las TIC. Finalmente, se concreta en una estrategia

(s) educativa(s) para las ETC que permita(n) a sus profesores incorporar pedagógicamente las TIC en su práctica educativa. Por lo anterior, es necesario identificar aquellos factores que operan más allá del aula y el espacio escolar que pueden favorecer u obstaculizar el desarrollo académico de los estudiantes. Algunos aspectos importantes que se pueden mencionar son: políticas educativas, cambios en los planes de estudio, programas de incorporación de tecnología, participación de organismos internacionales en estandarización de competencias digitales, TIC y la sociedad del conocimiento, entre otros. Por lo anterior, se considera la propuesta del programa de ETC, los estándares de habilidades digitales para educación básica en México (SEP, 2011b), los programas para incorporación del uso de tecnología en educación básica: PIAD (SEP, 2014a) y México Conectado (SCT, 2012). También formaron parte las barreras de integración TIC de Ertmer (1999), la Rueda Padagogy V4.1 para *iOS* en inglés (Carrington, 2015) y como parte de esta: el modelo tecno educativo SAMR de Puentedura (2014a) y la taxonomía de Bloom de la era digital de Churches (2009). Todos estos referentes permitieron realizar la articulación teórica que se muestra en la figura 6.



*Figura 6.* Articulación teórica de la investigación. Elaboración propia teniendo como contexto el programa de la ETC y la línea de desarrollo de habilidades digitales. Además, las propuestas de los estándares digitales para la educación básica en México, programas de equipamiento tecnológico promovidos por la SEP, la Rueda Padagogy V4.1 para iOS en inglés (Carrington, 2015) y las barreras de integración TIC de Ertmer (1999).

### **Capítulo III. Diseño Metodológico**

En este capítulo se presenta el diseño metodológico que orientó la investigación, en términos generales utilizó un abordaje cuantitativo con dos fases: la primera de ellas orientada hacia un diagnóstico de la ETC sobre la línea de trabajo habilidades digitales y la segunda destinada al diseño y valoración de una estrategia educativa para incorporar pedagógicamente el uso de las TIC en las ETC. La primera fase se detalló y organizó en cuatro apartados: el primero relacionado al contexto, se describió y justificó el tipo y nivel de la investigación realizada; en el segundo, pertinente a los participantes, se describió la población y la muestra; el tercero de los instrumentos, detalló las escalas utilizadas y la tabla de operacionalización de variables; en el apartado cuatro del procedimiento, se explicó el proceso de recolección de información y el proceso de análisis de información.

La segunda fase se organizó en tres apartados: en el primero, referente a los participantes, se describió la población y la muestra; el segundo, pertinente a la estrategia, se describió la propuesta educativa y la tabla de operacionalización de variables para valorarla; en el tercer apartado del procedimiento, se explicó el proceso del diseño y valoración de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español; así como el análisis de la información.

#### **Fase 1: Diagnóstica**

**Contexto.** Para justificar el diseño metodológico del presente estudio, y considerando las preguntas centrales de la investigación, los objetivos y las hipótesis que se buscaban contrastar, se revisaron diversos elementos teóricos y empíricos de diseños metodológicos que fueron aplicados en estudios similares (ver Anexo 1). Se concluyó en un abordaje con enfoque cuantitativo con un tipo de investigación no experimental y transversal ya que se partió de

situaciones existentes sin provocar intencionalmente cambio en el ambiente y con recolección de datos en un solo momento y en un tiempo único. De acuerdo al nivel de la investigación, se planteó en: descriptivo y de encuesta para dos o más grupos (Creswell, 2012).

Las variables utilizadas en el estudio fueron edad y sexo, el resto se definen conceptual y operacionalmente en la tabla 1.

Tabla 1

*Definición conceptual y operacional de las variables del estudio*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Infraestructura tecnológica.	“Condición actual sobre el equipamiento de las tecnologías de la información y la comunicación en las escuelas de educación básica”. Así como del acceso al servicio de Internet (SEP, 2013, p. 103).	Es el equipo tecnológico entregado como parte del PIAD 2014 en ETC, incluye la solución de aula ( <i>dongle, router</i> , proyector inalámbrico, pizarrón blanco, servidor, <i>no break, switch</i> ), tableta del profesor y estudiante, así como equipo de otros programas (computadora y cañón). También acceso al servicio de Internet en las aulas y escuelas.
Habilidades digitales.	El profesor de primaria usa ética y responsablemente medios y entornos digitales para comunicar ideas, información e interactuar y colaborar con estudiantes, colegas y padres de familia. Apoya a sus estudiantes en la comprensión de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC; estimula en ellos la creatividad e innovación; el desarrollo del pensamiento crítico, la solución de problemas y la toma de decisiones; así como, la búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información (SEP , 2011b).	Son las habilidades digitales de los profesores de quinto y sexto grado de ETC identificadas a partir de seis dimensiones: creatividad e innovación; comunicación y colaboración; investigación y manejo de información; pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; ciudadanía digital; y funcionamiento y conceptos de las TIC.

(continúa)

Tabla 1

*(continuación)*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Nivel educativo.	Cada una de las etapas que forman un tipo educativo. El tipo superior es la tercera fase de educación e incluye educación normal, licenciatura, especialidad, maestría y doctorado (SEP, s.f.a).	Es el último nivel educativo alcanzado por el profesor de quinto y sexto grado de ETC. Se expresa en dos niveles licenciatura (normalista, normalista-licenciatura y licenciatura) y posgrado (maestría y doctorado).
Usos pedagógicos de las TIC.	Es el tipo de uso pedagógico que realiza el profesor de las TIC al incorporarlas al proceso de enseñanza aprendizaje (Coll et al., 2008).	Son los usos pedagógicos que realiza el profesor de quinto y sexto grado de ETC con las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje. Se expresa en seis categorías: creatividad e innovación; comunicación y colaboración; investigación y manejo de información; pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; ciudadanía digital; y funcionamiento y conceptos de las TIC.
Barreras de integración TIC.	“Cualquier condición que haga difícil avanzar o lograr un objetivo”, en específico que imposibilite avanzar en la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores (Barrantes et al., 2011, p. 84 ).	Son las condiciones que impiden al profesor de quinto y sexto grado de ETC integrar las TIC en las prácticas pedagógicas. Se expresan en las categorías de apoyo técnico, acceso, formación, actitudes y creencias, y conocimientos y habilidades.
Horas al día que destina al uso de la computadora/tableta.	Número de horas al día que destina el profesor al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de sus asignaturas.	Es el número de horas al día que destina el profesor de quinto y sexto grado de ETC al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de sus asignaturas. Se expresa en tres niveles: bajo uso (menos de dos horas) y medio uso (dos horas) y alto uso (más de dos horas).

*(continúa)*

Tabla 1

*(continuación)*

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional
Capacitación en el uso pedagógico de las TIC.	Número de cursos relacionados con el uso pedagógico de las TIC a los cuales ha asistido el profesor en los últimos dos años.	Es el número de cursos recibidos por el profesor de quinto y sexto grado de ETC relacionados con el uso pedagógico de las TIC en los últimos dos años. Se expresa en tres niveles: baja capacitación (menos de dos cursos), media capacitación (dos cursos) y alta capacitación (más de dos cursos).

**Participantes.** La investigación tuvo como escenario las escuelas primarias públicas generales y de organización completa que fueron beneficiadas por el programa de ETC y que tuvieran por lo menos un año inscritas, teniendo como año de referencia el ciclo escolar 2015-2016. Las escuelas participantes se ubicaron en Cd. Obregón y en Navojoa, así como en las comisarías de Pueblo Viejo, San Ignacio, Guaymitas, Loma del Refugio, Bahuises, Capohuiza y Rosales, del municipio de Navojoa.

Para definir la población del estudio se seleccionó de un universo de 3,664 profesores y 793 ETC en el estado de Sonora (SEB, 2015) aquellas escuelas que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión y exclusión: a) presencia en las cabeceras municipales de Cajeme y Navojoa, así como en las comisarías del municipio de Navojoa: Pueblo Viejo, San Ignacio, Guaymitas, Loma del Refugio, Bahuises, Capohuiza y Rosales; b) de nivel primaria, quedando sin participación: preescolar y secundaria; c) incorporación al programa de ETC por lo menos un año, teniendo como referencia el ciclo escolar 2015-2016; d) en modalidad general, quedando excluidas: indígena y centro de atención múltiple; y e) de organización completa; es decir, con profesores para cada uno de los grados escolares, quedando fuera del estudio

multigrado (unitaria, bidocentes, tridocentes y pentadocentes).

Para precisar, y considerando los criterios antes mencionados, se identificaron 35 ETC con un total de 364 profesores en los diferentes grados escolares. Finalmente la población de interés se delimitó a 120 profesores de quinto y sexto grado.

**Muestra.** Para seleccionar la muestra de profesores se utilizó un muestreo no probabilístico en el cual los sujetos respondieron a una invitación (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2014). Del total de la población 73.3% de los profesores (88, 52 Cd. Obregón y 36 de Navojoa) aceptaron responder a la escala de habilidades digitales de profesores y 81.7% (98, 53 Cd. Obregón y 45 de Navojoa) la escala de infraestructura tecnológica en escuelas, en ambos casos las escuelas participantes fueron 32 ETC, 18 de Cd. Obregón y 14 de Navojoa.

**Características de la muestra.** Las características de la muestra se establecieron a partir de 88 profesores que aceptaron responder la escala de habilidades digitales, de los cuales 55.7% (49) fueron del género femenino y 44.3% (39) del masculino, las edades fluctuaron entre 24 y 52 años con una media de 35; 87.5% (77) indicaron contar con plaza y 12.5% (11) con interinato y, 68.2% (60) ubicaron su nivel educativo en licenciatura y 31.8% (28) en posgrado.

Respecto a los años de experiencia docente y antigüedad en el grupo, destacó que 39.8% (35) tenía menos de un año en el grupo. El resto de la información se detalla en la tabla 2.

Tabla 2

*Variables sociodemográficas: experiencia docente y antigüedad en el grupo*

Variable de contexto	<i>M</i> (años)	<i>DS</i> (años)	Mínima (años)	Máxima (años)
Experiencia docente	12.32	7.13	2	28
Antigüedad en el grupo	1.51	2.01	0	11

Los profesores expresaron la cantidad de cursos recibidos en los dos últimos años relacionados con el uso pedagógico de las TIC. Los hallazgos refirieron un mínimo de cero y un máximo de ocho, con una media de 2 (1.43). Solamente 11.4% (10) indicaron haber tomado más de cuatro cursos.

Se encontró que 84.1% (74) de los profesores contaban con una tableta MX y 15.9% (14) no la tenían, también se identificaron otros equipos tecnológicos a los que tenía acceso el profesor en el hogar y en la escuela (ver tabla 3). Asimismo se ubicaron los sitios en los cuales los profesores tenían acceso a los servicios de Internet, la mayor frecuencia fue en el hogar y, en menor medida, en el *ciber* café (ver tabla 4).

Tabla 3

*Disposición de equipo de cómputo en el hogar y en la escuela*

Equipos	No		Sí	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<b>Hogar</b>				
Computadora portátil	14	15.90	74	84.10
Celular inteligente	15	17.00	73	83.00
Tableta	21	23.90	67	76.10
Computadora de escritorio	48	54.50	40	45.50
<b>Escuela</b>				
Tableta MX	14	15.90	74	84.10
Computadora de escritorio	38	43.20	50	56.80
Celular inteligente	52	59.10	36	40.90
Computadora portátil	61	69.30	27	30.70

Tabla 4

*Acceso a los servicios de Internet*

Lugar	No		Sí	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Hogar	27	30.70	61	69.30
Escuela	40	45.50	48	54.50
Móvil	42	47.70	46	52.30
<i>Ciber café</i>	75	85.20	13	14.80

Para representar el tiempo que dedicaron los profesores al uso de la computadora/tableta e Internet se presenta la tabla 5. Sobresale que en la primera variable 78.4% de los profesores destinaron a lo más dos horas al día para apoyar el desarrollo de sus asignaturas.

Tabla 5

*Tiempo dedicado por el profesor en el uso de computadora/tableta e Internet para apoyar el desarrollo de las asignaturas*

Variables de contexto	<i>M</i>	<i>DE</i>	Mínima	Máxima
Horas/día que destina al uso de la computadora/tableta	1.97	1.53	0	9
Horas/semana para el uso de la computadora/tableta en el aula	4.56	2.54	0	10
Horas/semana para el uso de Internet en el aula	3.02	3.01	0	10

En este punto se presenta la frecuencia con que los profesores solicitaban a sus alumnos llevar las tabletas a la escuela. La media obtenida fue de tres días a la semana, con una desviación de 1.36. La información detallada puede observarse en la tabla 6, de la cual sobresale un bajo porcentaje de profesores que requerían a sus alumnos llevar las tabletas todos los días de la semana escolar.

Tabla 6

*Número de días que los profesores solicitaban a los alumnos llevar la tableta a la escuela*

Días/semana	Frecuencia	Porcentaje
0	5	5.70
1	5	5.70
2	17	19.31
3	37	42.00
4	5	5.70
5	19	21.59

Con relación a la frecuencia en que los profesores usaban la tableta y sus aplicaciones en las asignaturas se encontró, por un lado, aquellos que reportaron un mayor porcentaje en la escala para las opciones de nunca y casi nunca, destacando a Matemáticas con un 25% (22 profesores), seguido de Formación Cívica y Ética con 15.9% (14 profesores). De la misma forma se identificaron los que reportaron un mayor porcentaje en la escala para las opciones de casi siempre y siempre; sobresaliendo Ciencias Naturales con un 54.5% (48 profesores), seguido de Español con 46.6% (41 profesores). El resto de la información se puede revisar en la tabla 7.

Tabla 7

*Frecuencia de uso de la tableta y sus aplicaciones en las asignaturas por parte del profesor*

Asignatura	Nunca		Casi nunca		A veces		Casi siempre		Siempre		M	DE
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
Ciencias Naturales	2	2.30	8	9.10	30	34.10	39	44.30	9	10.20	3.51	0.88
Español	2	2.30	6	6.80	39	44.30	33	37.50	8	9.10	3.44	0.84
Historia	3	3.40	7	8.00	42	47.70	29	33.00	7	8.00	3.34	0.87
Geografía	5	5.70	6	6.80	39	44.30	31	35.20	7	8.00	3.33	0.93
F. Cívica y Ética	6	6.80	8	9.10	42	47.70	25	28.40	7	8.00	3.22	0.96
Matemáticas	4	4.50	18	20.50	46	52.30	16	18.20	4	4.50	2.98	0.87

## **Instrumentos.**

*Escala de habilidades digitales de profesores.* Se elaboró para el estudio una escala para identificar la percepción de los profesores de quinto y sexto grado de las ETC sobre sus habilidades digitales. Se construyó a partir de un conjunto de estándares y competencias TIC propuestos por ISTE (2008), SEP (2011b) y Unesco (2011) y se desglosó en seis subescalas:

1. Creatividad e innovación (con cuatro ítems). El profesor usa su conocimiento sobre las asignaturas, la enseñanza y el aprendizaje y las TIC para facilitar experiencias que estimulen en sus estudiantes el pensamiento creativo y el desarrollo de productos y procesos innovadores (ejemplo de indicador: “asigno a mis estudiantes la creación de animaciones cortas para darle vida a los personajes de una historia creada por ellos mismos”).

2. Comunicación y colaboración (con seis ítems). El profesor usa los medios y entornos digitales para comunicar ideas, información e interactuar con los estudiantes, profesores y padres de familia así como para propiciar el trabajo colaborativo entre sus estudiantes o con otros de diferentes culturas y desarrollar así una conciencia global (ejemplo de indicador: “uso medios digitales como correo electrónico, para mantener comunicación y colaborar con mis colegas e intercambiar información en apoyo a las actividades escolares ”).

3. Investigación y manejo de información (con cinco ítems). El profesor usa las herramientas digitales para apoyar a los estudiantes en el proceso de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información, así como en el procesamiento de datos y la comunicación de resultados (ejemplo de indicador: “Apoyo a mis estudiantes a que organicen y sistematicen la información seleccionada para sus investigaciones usando herramientas digitales que le permitan crear mapas conceptuales”).

4. Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones (con cuatro ítems). El

profesor usa las herramientas y recursos digitales para apoyar a sus estudiantes a desarrollar habilidades del pensamiento crítico para planear, organizar y llevar a cabo investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones sustentadas en información (ejemplo de indicador: “planteo el desarrollo de proyectos enriquecidos con tecnología en donde mis estudiantes puedan proponer los productos esperados”).

5. Ciudadanía digital (con cuatro ítems). El profesor usa las tecnologías para apoyar a sus estudiantes en la comprensión de asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con el uso de las TIC y en la aplicación de conductas éticas, legales, seguras y responsables relacionadas con su uso (ejemplo de indicador: “planteo a mis estudiantes temas sobre situaciones reales del uso de la tecnología relacionados con derechos de los autores y la propiedad intelectual”).

6. Funcionamiento y conceptos de las TIC (con seis ítems). El profesor usa las tecnologías para apoyar a los estudiantes en la comprensión de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC para utilizarlas productivamente y que logren transferir sus conocimientos al aprendizaje de nuevas TIC (ejemplo de indicador: “apoyo a mis estudiantes a tener acceso a Internet en su tableta mediante la habilitación de la conexión inalámbrica”).

La escala constó de dos apartados, el primero con 18 ítems de datos generales y el segundo con 29, estos últimos elaborados a partir de los criterios para el uso de las TIC como herramienta de enseñanza y aprendizaje a nivel experto de las matrices de valoración de ISTE (2008) y la propuesta de indicadores del desempeño TIC de profesores (SEP, 2011b), entre otros referentes. Se respondió mediante un escalamiento tipo Likert con cinco opciones de respuesta: 1 (*nunca*), 2 (*casi nunca*), 3 (*a veces*), 4 (*casi siempre*) y 5 (*siempre*) (ver Apéndice A). La opción de nunca representó ausencia del cumplimiento de los criterios de valoración para el uso de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores y siempre refirió al máximo cumplimiento.

**Validez y confiabilidad.** Para Hernández et al. (2014, p. 199) la validez “se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”. Para demostrarla existen diferentes tipos de evidencias; el presente estudio utilizó la validez de contenido, que representa el grado en que el instrumento refleja un dominio específico de la temática que mide (Creswell, 2012; Hernández et al., 2014; Martin, 2008).

En consecuencia, la validez de la escala implicó la opinión informada de personas con trayectoria en el tema que eran reconocidos como expertos, de quienes se pudo obtener información, juicios y valoraciones que permitieron mejorar el instrumento (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008). Participaron en el proceso cinco jueces, dos expertos en medición y evaluación y tres en contenido, teniendo como referentes las propuestas de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) y Hernández (2012), que han reportado como número ideal la intervención de tres a cinco jueces.

Atendiendo a lo anterior la escala se sometió a la evaluación individual de los expertos, a quienes se les envió una tabla de especificaciones bajo la propuesta de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008). En la tabla quedaron definidas la variable, las dimensiones y cada uno de los ítems. También se incluyeron los criterios para evaluar la escala: categorías (suficiencia, coherencia, relevancia y claridad), calificaciones (no cumple con el criterio, bajo nivel, moderado nivel y alto nivel) y el indicador (ver Apéndice B).

Después de que cada juez respondió a la evaluación se procedió a calcular el coeficiente de validez de contenido (CVC) (Hernández, 2012) utilizando la categoría de relevancia. Con este análisis fue posible cuantificar la validez y la concordancia de los jueces respecto a cada uno de los ítems y al instrumento en su totalidad. El coeficiente obtenido fue de .92, considerado excelente para valores mayores a .90, lo anterior teniendo como referente la escala de

discriminación de ítems de Hernández (2012).

Finalmente, la escala quedó integrada por 30 de 49 ítems inicialmente propuestos. La eliminación de algunos atendió, en primera instancia, a valores menores a .80 obtenidos en el CVC; es decir, sólo se conservaron ítems con validez y concordancia buenas y excelentes. Y en segundo lugar, a las recomendaciones y observaciones realizadas tanto por los expertos en contenido como en evaluación y medición, considerando los criterios de suficiencia, coherencia y claridad (ver Apéndice C).

Para determinar la confiabilidad de la escala, definida por Hernández et al. (2014, p. 200) como el grado en que este “produce resultados consistentes y coherentes”, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach. Los resultados obtenidos sobre el instrumento, tanto por dimensión como de forma global, fueron favorables para valores iguales o superiores a .70, que representó una fuerte consistencia interna de las respuestas (Bernal, 2010; Bojórquez & López, 2013; Hernández et al., 2014; Martin, 2008). En el proceso se eliminó el ítem 20, correspondiente a la sub escala de pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, con lo cual el índice de .79 se incrementó a .83. Los resultados de este análisis se presentan en la tabla 8.

Tabla 8

*Resultados del análisis de confiabilidad de la escala de habilidades digitales de profesores*

Dimensiones del instrumento	Alfa de Cronbach	No. de ítem
Creatividad e innovación	.86	4
Comunicación y colaboración	.89	6
Investigación y manejo de información	.88	5
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones	.83	4
Ciudadanía Digital	.82	4
Funcionamiento y Conceptos de las TIC	.88	6
Global	.94	29

***Escala de infraestructura tecnológica en escuelas.*** Se elaboró para el estudio una escala de autoreporte para identificar la percepción de los profesores sobre el funcionamiento de la infraestructura tecnológica en las aulas de quinto y sexto grado de las ETC. Se dividió en dos subescalas:

1. Equipamiento tecnológico (nueve ítems). Equipo disponible para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje en aulas de quinto y sexto grado de primaria, entregado a través del PIAD 2014; el cual incluye la solución de aula (*router, dongle, proyector inalámbrico, pizarrón blanco, servidor, switch y no break*), tabletas de profesores, tabletas de estudiantes y otro equipo suministrado por programas diferentes (computadora y cañón).

2. Conectividad (dos ítems). Servicio de Internet proporcionado a las escuelas a través del programa de México Conectado u otro proveedor, incluye el servicio de Internet en aulas de quinto y sexto grado y el servicio de Internet en ETC.

La escala se integró en dos apartados, uno con nueve ítems generales y otro con 11 específicos, que fueron respondidos con una escala dicotómica 0 (*no-funciona*) y 1 (*sí-funciona*) (ver apéndice D).

***Confiabilidad.*** Para determinar su fiabilidad se utilizó el índice KR-20 de Kuder-Richardson (Kuder & Richardson, 1937). Los índices de la escala, tanto general (.86) como por subescala: equipamiento tecnológico (.90) y conectividad (.73), fueron favorables para valores iguales o superiores a .70, lo cual representó una fuerte consistencia interna de las respuestas (Bernal, 2010; Hernández et al., 2014; Martin, 2008).

***Cuestionario de barreras de integración TIC.*** Se elaboró para el estudio un cuestionario para identificar las percepciones de los profesores sobre las barreras de integración de las TIC en

las prácticas educativas, partiendo de las categorías de barreras de Ertmer (1999). Se compuso por siete preguntas, seis abiertas y una cerrada, las cuales fueron incluidas en la escala de habilidades digitales de profesores en los ítems 10, 12, 14, 15, 16, 17 y 48 (ver Apéndice A).

**Hipótesis.** La investigación plantea las siguientes hipótesis para el objetivo: determinar la relación existente entre la edad, sexo, nivel educativo, horas al día que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC con la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales.

1. Existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a la edad.

2. Existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo al sexo.

3. Existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a su nivel educativo.

4. Existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a las horas al día que destina al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de sus asignaturas.

5. Existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo la capacitación en el uso pedagógico de las TIC.

Y para el objetivo: identificar la percepción de los profesores de las ETC en las diferentes dimensiones que componen las habilidades digitales y las diferencias que se presentan entre estas.

1. Existen diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dimensiones de las habilidades digitales del profesor.

**Procedimiento.** Para el análisis de datos se utilizó estadística descriptiva mediante tablas de frecuencias, gráficos circulares y porcentajes. También estadística inferencial a través de contrastes de hipótesis con las pruebas t de Student para muestras independientes, análisis de varianza (Anova) de un factor y Anova de medidas repetidas. Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico SPSS 22.0 y la hoja de cálculo Excel 14.6.1. Para la validez de contenido se trabajó con el CVC de Hernández (2012) y para determinar la confiabilidad se empleó el coeficiente Alfa de Cronbach y el KR-20 de Kuder-Richardson (Bernal, 2010; Bojórquez & López, 2013; Hernández et al., 2014; Kuder & Richardson, 1937; Martin, 2008) (ver Anexo 1).

Para obtener la información se solicitó a los directores de las ETC su autorización para encuestar a los profesores de quinto y sexto grado. A quienes, una vez que se les informó del objetivo del estudio, la importancia de su participación voluntaria y la confidencialidad de la información, se les pidió responder las escalas que se entregaron y se recogieron posteriormente.

## **Fase 2: Estrategia educativa para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC**

**Participantes.** Para el proceso de valoración de la estrategia educativa denominada Rueda Padagogy V5.0 para Android en español se consideró como escenario a las Instituciones de Educación Superior (IES) del país y del extranjero. Para definir la población se atendieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión propuestos por Skjong y Wentworth (2000) para la selección de expertos: (a) experiencia en la realización de juicios y toma de decisiones basada en evidencia o experticia, principalmente a partir del grado académico, investigaciones, publicaciones y experiencia; (b) disponibilidad y motivación para participar en el proceso; e (c)

imparcialidad. Para precisar, y considerando los criterios mencionados, se identificaron un total de seis expertos, cinco nacionales y uno internacional pertenecientes a reconocidas IES.

**Muestra.** Para seleccionar la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico denominado de expertos, en el cual los sujetos son seleccionados por su experticia en el tema o campo a evaluar (Hernández et al., 2014). Por consiguiente, una vez identificados, se les envió una invitación vía correo electrónico para participar en el jueceo de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español. De seis expertos, cinco (83%) de ellos aceptaron colaborar en el proceso.

**Características de la muestra.** Del total de expertos participantes el 20% (1) fueron del género femenino y el 80% (4) del masculino; el 100% (5) de ellos tenía grado de doctor y estaban adscritos a IES nacionales con la siguiente distribución: 40% (2) del Instituto Tecnológico de Sonora (Itson), 40% (2) de la Universidad Veracruzana y 20% (1) del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (Itesm).

**Estrategia educativa.** La estrategia que se propuso se elaboró a partir de la Rueda Padagogy V4.1 para *iOS* en inglés (Carrington, 2015) y se organizó en las categorías revisadas de la taxonomía de Bloom de Anderson y Krathwohl (2001). Por cada categoría se incluyeron verbos de acción y actividades planteados por Churches (2008) para la era digital y una colección de Apps para tabletas Android. Las categorías quedaron como sigue: 1) recordar con 31 verbos, 19 actividades y 34 Apps; 2) comprender con 27 verbos, 17 actividades y 32 Apps; 3) aplicar con 33 verbos, 18 actividades y 32 Apps; 4) analizar con 31 verbos, 16 actividades y 29 Apps; 5) evaluar con 28 verbos, 18 actividades y 30 Apps y 6) crear con 35 verbos, 19 actividades y 31 Apps. Se integraron un total de 185 verbos, 107 actividades y 188 Apps.

La información anterior se presentó a través de una rueda con círculos concéntricos; a

partir del tercer círculo, se incluyeron las categorías de la taxonomía de Bloom, el cuarto integró los verbos de acción, el quinto las actividades y el sexto las aplicaciones. Para mayor información se puede consultar la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español en la sección de resultados en la figura 8.

**Valoración.** Para valorar la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español se contó con la participación de cinco expertos en tecnología educativa, a través de los cuales se pudo obtener información, juicios y valoraciones que permitieran mejorar la propuesta. El procedimiento llevado a cabo se fundamentó en el trabajo de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) y Hernández (2012) por lo que se hizo llegar a cada juez la Rueda y una tabla donde se especificaron los criterios para evaluarla: categorías (suficiencia y relevancia), calificaciones (no cumple, bajo nivel, moderado nivel y alto nivel) y el indicador (las Apps no son relevantes, las Apps tienen alguna relevancia, las Apps son relativamente importantes y las Apps son muy relevantes); para mayor información consultar el Apéndice E.

Para analizar las respuestas de los jueces se utilizó el CVC de Hernández (2012), que si bien es un coeficiente que fue propuesto para la validación de instrumentos el presente estudio consideró pertinente utilizarlo ya que a partir de su cálculo es posible valorar el grado de acuerdo entre los jueces. Por lo tanto, cada colección de Apps organizadas en las categorías de la taxonomía de Bloom revisada por Anderson & Krathwohl (2001) fueron evaluadas por los expertos y valoradas a través del CVC con el fin de tomar decisiones.

**Procedimiento.** Para valorar la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español se trabajó con el CVC de Hernández (2012) y la hoja de cálculo Excel 14.6.1. Para diseñar y para valorar la propuesta se siguió el procedimiento que se describe a continuación:

1. Se identificó la estrategia educativa denominada Rueda Padagogy V4.1 para *iOS* en inglés para dispositivos *iPad*.

2. Se solicitó autorización al autor de la Rueda Padagogy V4.1 para *iOS* en inglés para adaptarla a las tabletas con sistema operativo Android entregadas por el PIAD (ver Anexo 2).

3. Toda vez que el autor aceptó la propuesta, él y la tesista, en conjunto con un grupo de profesores Itson y el Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa del Estado de Sonora (Crfdies), trabajaron en el diseño que se desarrolló en varias etapas:

- a. Traducción al idioma español de cada uno de los elementos de la Rueda Padagogy V4.1 para *iOS* en inglés.
- b. Propuesta e identificación de las seis categorías de Bloom de Anderson y Kathwohl (2001) y de los verbos y actividades de Churches (2008) para la era digital.
- c. Búsqueda y selección de Apps en *Google Play* para cada una de las seis categorías.
- d. Integración y envío de la información anterior al autor de la Rueda.
- e. Diseño de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español por Allan Carrington.

4. Valoración por expertos.

- a. Invitación a expertos para valorar la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español, vía correo electrónico.
- b. Envío de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español y la tabla de especificaciones a los expertos que aceptaron participar en la evaluación.
- c. Obtención del CVC, revisión de recomendaciones y propuesta de mejora.

## Capítulo IV. Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en la investigación después de que se aplicaron los instrumentos de recolección de información definidos en el capítulo de diseño metodológico y se realizaron los análisis estadísticos pertinentes. Los resultados se presentan por fase, en la primera de ellas, denominada diagnóstica, se abordan los apartados de: la infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje; percepción de habilidades digitales de los profesores; usos pedagógicos de las TIC en las ETC; y barreras de integración de las TIC en las práctica pedagógica de los profesores de las ETC. En la segunda fase, relativa a la estrategia educativa para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC, se desarrollan los apartados de diseño y valoración de la estrategia educativa.

### Fase 1: Diagnóstica

**Infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje.** Para identificar el equipamiento tecnológico que apoyaba el proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas de quinto y sexto grado de las ETC se usó la escala de infraestructura tecnológica en escuelas. Con esta se identificó la percepción de los profesores sobre el funcionamiento de los equipos entregados con el PIAD 2014, la solución de aula (*router, dongle, pizarrón blanco, cañón, servidor, no break y switch*), las tabletas para estudiantes y las de profesores (SEP, 2014a, 2014b) y otros equipos disponibles otorgados por diferentes programas (computadora y cañón), así como la situación del servicio de Internet en las ETC y en las aulas ya especificadas.

Para clasificar el equipamiento tecnológico de las aulas se utilizaron las siguientes categorías: a) solución de aula, b) computadora y cañón, c) computadora, d) cañón y e) sin equipo. Se destaca que las soluciones de aula instaladas en los grupos de quinto en el 2014,

fueron reubicadas a sexto en el 2015; no obstante, el cambio no ocurrió en todas las aulas de las ETC participantes. Las tablas 9 y 10 muestran que la categoría de solución de aula emergió tanto en quinto como sexto grado.

Tabla 9

*Equipamiento tecnológico en las aulas de quinto grado de las ETC*

Categoría	No funciona		Sí funciona	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Solución de aula	2	3.92	10	19.61
Computadora y cañón	0	0	12	23.53
Computadora	0	0	2	3.92
Cañón	0	0	4	7.84
Sin equipo	21	41.18	0	0
Total	23	45.10	28	54.90

Tabla 10

*Equipamiento tecnológico en las aulas de sexto grado de las ETC*

Categoría	No funciona		Sí funciona	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Solución de aula	4	8.52	31	65.96
Computadora y cañón	0	0	2	4.25
Computadora	0	0	2	4.25
Cañón	0	0	2	4.25
Sin equipo	6	12.77	0	0
Total	10	21.29	37	78.71

Otro aspecto a mencionar fueron las incidencias de no funcionamiento que presentaron los equipos de la solución de aula. De 47 que contaban con la solución instalada 8.5% (4) de los cañones, 12.8% (6) de los *routers* y 12.8% (6) de los *dongles* presentaron problemas. El *no break*, *switch* y servidor no funcionaron adecuadamente en 10.0% (3), 16.7% (5) y 23.3% (7) respectivamente, siendo el servidor el que más problemas presentó. Se aclara que en dos de las

32 ETC no se obtuvo esta información por parte del profesor.

Asimismo, se encontró que 79.6% (78) de los profesores de quinto y sexto grado contaban con una tableta y 20.4% (20) no tenían. En este punto se presenta una diferencia con los resultados de la tabla 3 ya que en aquella se parte de una muestra de 88 profesores. En la tabla 11 se observa a detalle la composición por grado.

Tabla 11

*Tabletas de profesores en quinto y sexto grado de las ETC*

Dispone de tableta	Quinto grado		Sexto grado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sí	44	86.27	34	72.34
No	7	13.73	13	27.66
Total	51	100	47	100

Es pertinente mencionar que algunos profesores de quinto grado expusieron que no se les entregó una tableta como parte del programa PIAD 2015 y los de sexto indicaron que los de quinto no transfirieron las tabletas cuando recibieron una nueva.

En cuanto a las tabletas de estudiantes de quinto grado se constató con los profesores (94.1%) que 98.4% (1388) de los niños recibieron una oportunamente y que sólo 1.6% (22) no obtuvieron una; esto justificado en todos los casos en un cambio de escuela. La situación para sexto fue diferente, en este grado se identificó con los profesores (91.48%) que 56.1% (621) de los estudiantes disponían de las tabletas entregadas en quinto en buen estado. Sin embargo, 43.9% (487) de los niños mencionaron que las de ellos presentaban problemas debido a que estaban bloqueadas, habían caducado, tenían rota la pantalla y en algunos casos se había perdido el cargador.

Paralelamente se identificó la situación del servicio de Internet en las 32 ETC y en las 98 aulas. Los profesores reportaron que en la mayoría de las escuelas el servicio de Internet lo proporcionó el proveedor Megacable, a través del proyecto México Conectado (71.9%, 23 ETC), y en menor medida Teléfonos de México (Telmex), con el servicio Infinitum (6.2%, 3 ETC). También se ubicó el servicio satelital en 9.4% (3 ETC) y sin servicio en 12.5% (4 ETC) de los casos. Si bien es cierto que en un 87.5% (28) de las escuelas se detectó algún tipo de servicio este sólo funcionaba en 37.5% (12).

Por otra parte, los profesores informaron falta de servicio de Internet en 85.7% (84) de las aulas y con servicio solamente 14.3% (14), en la tabla 12 se detalla la situación por grado. En este punto, los profesores expresaron algunos problemas por los cuales no se tenía acceso a Internet en las aulas: sin servicio, intermitencia en el servicio, señal débil, sin señal y bloqueo de páginas.

Tabla 12

*Estado del servicio de Internet en las aulas de quinto y sexto grado de las ETC*

Grado	No funciona		Sí funciona	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Quinto	44	44.90	7	7.14
Sexto	40	40.82	7	7.14
Total	84	85.72	14	14.28

**Percepciones sobre las habilidades digitales de los profesores.** Se aplicó la escala de habilidades digitales de profesores por autoreporte, con seis dimensiones: 1) creatividad e innovación; 2) comunicación y colaboración; 3) investigación y manejo de información; 4) pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; 5) ciudadanía digital y 6) funcionamiento y conceptos de las TIC.

A partir de esta construcción se procedió a clasificar a los profesores en cuatro niveles de percepción de las habilidades digitales; se utilizaron como referente los niveles propuestos en las matrices de valoración de ISTE (2008) para el cumplimiento de sus estándares de TIC para docentes. De la propuesta de ISTE (2008) se excluyó el nivel superior, denominado transformador, y en su lugar se incluyó uno inferior que presentó al profesor en ausencia de usos de las TIC en la práctica pedagógica. De tal forma que atendiendo a los percentiles 25 (2.91), al 50 (3.36) y el 75 (3.81) se procedió a clasificar como sigue: sin uso de las TIC (con valores medios de 1.0 a <2.91), principiante (con valores medios de 2.91 a <3.36), medio (con valores medios de 3.36 a <3.81) y experto (con valores medios de 3.81 a 5.0).

Con esta clasificación más del 50% de los profesores se percibieron entre los niveles de medio y experto de sus habilidades digitales, resaltando en estos resultados la presencia de profesores que no usaban las TIC en las prácticas pedagógicas (ver tabla 13).

Tabla 13

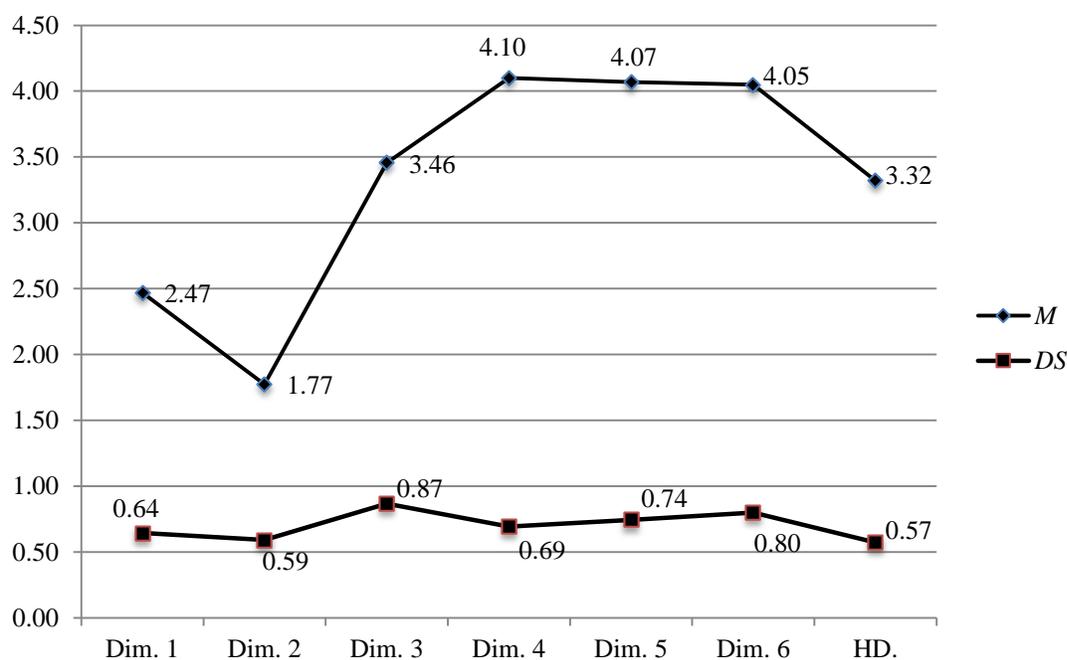
*Ubicación de los profesores por nivel de percepción de sus habilidades digitales*

Nivel de habilidades digitales	Media	Frecuencia	Porcentaje
Sin uso de las TIC	1.00 a <2.91	21	23.86
Principiante	2.91 a <3.36	21	23.86
Medio	3.36 a <3.81	23	26.14
Experto	3.81 a 5.00	23	26.14

Asimismo, para identificar diferencias entre las seis dimensiones valoradas en la escala de habilidades digitales de los profesores, se realizó una Anova de medidas repetidas, los resultados sugirieron diferencias estadísticamente significativas en la percepción de los profesores ( $F [5,82] = 171.30, p <.001, \eta^2 = .82$ ). Por lo tanto, a través de la prueba posterior de Bonferroni, se identificó que pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; ciudadanía

digital; y funcionamiento y conceptos de las TIC alcanzaron un nivel de experto y fueron significativamente mayores al resto de las dimensiones sin mostrar diferencias entre ellas.

Además, investigación y manejo de la información mostró un nivel medio y significativamente mayor que creatividad e innovación y esta a su vez, mayor que comunicación y colaboración; las dos últimas dimensiones obtuvieron las medias más bajas ubicándose en el nivel de: sin uso de las TIC ( $4,5,6 > 3 > 1 > 2$ ). En la figura 7 se muestran las medias y desviaciones estándar que se obtuvieron por dimensión.



*Figura 7.* Medias y desviaciones estándar de las habilidades digitales del conjunto de profesores y sus dimensiones. Dim. 1 = creatividad e innovación; Dim. 2 = comunicación y colaboración; Dim. 3 = investigación y manejo de información; Dim. 4 = pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; Dim. 5 = ciudadanía digital; Dim. 6 = funcionamiento y conceptos de las TIC, y HD. = habilidades digitales.

*Habilidades digitales en función de la edad, sexo, nivel educativo, horas que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC.* Con el fin de identificar la existencia de diferencias significativas en las habilidades digitales de los profesores en función de la edad y sexo se utilizó una prueba t de Student para muestras independientes. Para lograrlo, la primera variable se separó en dos grupos a partir de las edades de los profesores que oscilaron entre 24 y 52 años, teniendo como referente el trabajo de Prensky (2001) que identificó a los usuarios de la tecnología como nativos e inmigrantes digitales (estos últimos nacidos en la era predigital hasta 1980). El primer grupo incluyó a los profesores con edades entre 24 y 36 años (adultos jóvenes) y el segundo entre 37 y 52 años (adultos maduros).

Al analizar los resultados de la prueba no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las habilidades digitales y sus dimensiones asociadas a la edad y sexo de los profesores (ver tablas 14 y 15).

Tabla 14

*Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por edad*

Dimensión/ Variable	Adultos jóvenes		Adultos maduros		<i>t</i> (86)	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
1	2.54	0.62	2.39	0.67	1.12	.267	0.24
2	1.82	0.59	1.72	0.59	0.75	.456	0.16
3	3.61	0.87	3.27	0.84	1.86	.066	0.39
4	4.19	0.72	3.99	0.65	1.37	.175	0.29
5	4.09	0.83	4.04	0.64	0.29	.770	0.06
6	4.11	0.78	3.98	0.82	0.72	.472	0.15
HD	3.39	0.58	3.23	0.56	1.31	.192	0.28

*Nota:* 1= creatividad e innovación; 2 = comunicación y colaboración; 3 = investigación y manejo de información; 4 = pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; 5 = ciudadanía digital; 6 = funcionamiento y conceptos de las TIC y HD = habilidades digitales.

Tabla 15

*Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por sexo*

Dimensión/ Variable	Femenino		Masculino		<i>t</i> (86)	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
1	2.46	0.63	2.48	0.67	-0.14	.891	-0.03
2	1.73	0.54	1.83	0.65	-0.76	.450	-0.16
3	3.51	0.91	3.39	0.82	0.62	.536	0.13
4	4.16	0.70	4.02	0.69	0.83	.380	0.19
5	4.11	0.77	4.01	0.71	0.62	.536	0.13
6	4.08	0.86	4.01	0.73	0.45	.650	0.10
HD	3.34	0.59	3.29	0.55	0.42	.676	0.09

*Nota:* 1= creatividad e innovación; 2 = comunicación y colaboración; 3 = investigación y manejo de información; 4 = pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; 5 = ciudadanía digital; 6 = funcionamiento y conceptos de las TIC y HD = habilidades digitales.

A través de una prueba Anova de un factor se contrastó la variable habilidades digitales, y las dimensiones que la explican, con la variable horas al día que destina el profesor al uso de la computadora/tableta. A partir de esta variable se integraron tres grupos teniendo como referencia la media (dos horas): el primero incluyó a los profesores que se ubicaron por debajo de dos horas (bajo uso); el segundo a quienes indicaron dos horas (medio uso) y el tercero a quienes destinaron más de dos horas (alto uso). Se partió de un tiempo mínimo reportado de cero horas y un máximo de nueve horas.

Los resultados de la prueba sugirieron diferencias significativas en creatividad e innovación; comunicación y colaboración; y las habilidades digitales de los profesores por lo que se realizó una prueba posterior de Bonferroni. La prueba reveló que en creatividad e innovación y en comunicación y colaboración el grupo de bajo uso fue el que estableció las diferencias con una media menor con respecto a los otros dos grupos ( $1 < 2, 3$ ). Para el caso de la variable habilidades digitales el grupo de bajo uso mostró diferencia significativa con el grupo de alto uso

(1<3). En ambos los casos la media fue mayor para los profesores que destinaron de dos a más horas al día al uso de la computadora/tableta respectivamente para apoyar el desarrollo de sus asignaturas (ver tabla 16).

Tabla 16

*Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por horas al día que destina al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de sus asignaturas*

Dimensión/ Variable	Bajo uso		Medio uso		Alto uso		F (2,85)	p	$\eta^2$
	M	SD	M	SD	M	SD			
1	2.23	0.59	2.64	0.64	2.79	0.58	7.04	.002	.14
2	1.52	0.43	1.99	0.68	2.04	0.55	9.19	<.001	.18
3	3.26	0.87	3.59	0.92	3.70	0.73	2.28	.108	.05
4	3.98	0.73	4.19	0.64	4.25	0.66	1.31	.276	.03
5	3.94	0.85	4.12	0.64	4.28	0.56	1.45	.240	.03
6	3.92	0.79	4.11	0.82	4.27	0.75	1.39	.256	.03
HD	3.14	0.53	3.44	0.59	3.56	0.52	4.63	.012	.10

*Nota:* 1= creatividad e innovación; 2 = comunicación y colaboración; 3 = investigación y manejo de información; 4 = pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; 5 = ciudadanía digital; 6 = funcionamiento y conceptos de las TIC y HD = habilidades digitales.

Asimismo, y para explicar la existencia de diferencias significativas entre la variable habilidades digitales y sus dimensiones con la variable de contraste nivel educativo, se utilizó la prueba t de Student. Para realizarla fue necesario integrar a los profesores en dos grupos atendiendo a su nivel educativo: el primero incluyó las categorías de normalista, normalista-licenciatura y licenciatura (licenciatura) y el segundo maestría y doctorado (posgrado).

Los resultados de la prueba revelaron diferencias estadísticamente significativas en la variable habilidades digitales y en las dimensiones de creatividad e innovación, investigación y manejo de información y ciudadanía digital, asociadas al nivel educativo. En todos los casos la

media fue mayor para los profesores con posgrado (ver tabla 17).

Tabla 17

*Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por su nivel educativo*

Dimensión/ Variable	Licenciatura		Posgrado		<i>t</i> (86)	<i>p</i>	Cohen's <i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>			
1	2.37	0.67	2.69	0.52	-2.27	.026	-.54
2	1.70	0.57	1.92	0.61	-1.62	.108	-.37
3	3.31	0.87	3.75	0.79	-2.26	.026	-.53
4	4.06	0.68	4.17	0.73	-0.65	.514	-.15
5	3.95	0.75	4.32	0.68	-2.25	.027	-.52
6	3.98	0.82	4.19	0.76	-1.16	.250	-.27
HD	3.23	0.57	3.51	0.52	-2.18	.032	-.51

*Nota:* 1= creatividad e innovación; 2 = comunicación y colaboración; 3 = investigación y manejo de información; 4 = pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; 5 = ciudadanía digital; 6 = funcionamiento y conceptos de las TIC y HD = habilidades digitales.

También se utilizó una prueba Anova de un factor con la intención de establecer una relación entre la variable habilidades digitales y las dimensiones que la explican con la variable capacitación en el uso pedagógico de las TIC. Para realizar la prueba se integraron tres grupos organizados a partir de la media (dos cursos). El primero incluyó a los profesores que tomaron menos de dos cursos (baja capacitación), el segundo grupo consideró a los que recibieron dos (media capacitación) y el tercero a quienes participaron en más de dos (alta capacitación).

Los resultados de la prueba sugirieron diferencias estadísticamente significativas en la variable habilidades digitales y en las dimensiones de creatividad e innovación; investigación y manejo de información; funcionamiento y conceptos de las TIC asociadas a la capacitación en el uso pedagógico de las TIC, por lo cual se realizó una prueba posterior de Bonferroni donde se encontró que, tanto para creatividad e innovación como en funcionamiento y conceptos de las

TIC, el grupo de baja capacitación fue el que estableció las diferencias con una media menor con respecto a los otros dos grupos (1 < 2, 3). Para los casos de la dimensión de investigación y manejo de información y la variable habilidades digitales el grupo de baja capacitación mostró diferencia significativa con el grupo de alta capacitación (1 < 3). En todos los casos la media fue mayor para los profesores que tomaron de dos a más cursos respectivamente sobre el uso pedagógico de las TIC (ver tabla 18).

Tabla 18

*Comparaciones de los puntajes de los profesores de ETC por capacitación recibida en el uso pedagógico de las TIC*

Dimensión/ Variable	Baja capacitación		Media capacitación		Alta capacitación		<i>F</i> (2,85)	<i>p</i>	$\eta^2$
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>			
1	2.16	0.67	2.55	0.58	2.73	0.56	6.42	.003	.13
2	1.61	0.46	1.76	0.58	1.98	0.70	2.69	.074	.06
3	3.12	0.89	3.49	0.85	3.82	0.71	4.76	.011	.10
4	3.93	0.66	4.16	0.68	4.23	0.73	1.50	.228	.03
5	3.90	0.79	4.09	0.73	4.24	0.69	1.41	.251	.03
6	3.65	0.88	4.20	0.69	4.34	0.65	6.69	.002	.14
HD	3.06	0.58	3.37	0.52	3.56	0.52	5.85	.004	.12

*Nota:* 1= creatividad e innovación; 2 = comunicación y colaboración; 3 = investigación y manejo de información; 4 = pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; 5 = ciudadanía digital; 6 = funcionamiento y conceptos de las TIC y HD = habilidades digitales.

**Usos pedagógicos de las TIC en las ETC.** Como un primer acercamiento, para identificar los usos de las TIC que realizaron los profesores en sus prácticas pedagógicas, se analizaron individualmente las preguntas (19-47) de la escala de habilidades digitales de profesores. Los usos pedagógicos de las TIC fueron clasificados atendiendo la estructura dimensional con que fue diseñado el instrumento: a) creatividad e innovación; b) comunicación y colaboración; c)

investigación y manejo de información; d) pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; y e) funcionamiento y conceptos de las TIC.

*Usos de las TIC relacionados con creatividad e innovación.* Ubicaron al conjunto de profesores en el nivel sin uso de las TIC en la escala de valoración de habilidades digitales con una media de 2.47 (0.64).

No obstante, se logró identificar a un grupo de profesores que reportaron algunos usos pedagógicos de las TIC relacionados con esta dimensión. Asumiendo datos acumulados en la escala para las opciones: a veces, casi siempre y siempre los usos se asociaron con:

1. Desarrollo de proyectos o actividades creativos. En orden de mayor frecuencia se identificó la solicitud de portafolios electrónicos, videos y animaciones cortas con 47.7%, 40.9% y 28.8%, respectivamente. En menor medida los proyectos relacionados con creación de avatares con 21.6% y el diseño de páginas Web; así como el desarrollo de programas computacionales con un 5.9% para cada caso.

2. Desarrollo de proyectos o actividades innovadores. En específico actividades como elaborar un cartel digital, usar las TIC en temas transversales y generar un informe digital ubicó a más del 60% del colectivo de profesores (67.4%, 64.8% y 63.6%, en orden de aparición). Asimismo, aunque en menor medida, los profesores solicitaron proyectos como grabar un video reportaje, crear un cuento a través de un medio digital o componer un canción en formato digital (57.9%, 46.6% y 45.4%, respectivamente).

3. Desarrollo de ambientes enriquecidos con tecnología. Resaltaron el uso de videos, esquemas y objetos de aprendizaje (86.3%, 84.1% y 69.3%, en cada caso). Siguieron las películas, simuladores e imágenes 3D (64.7%, 43.1% y 35.2 respectivamente). Las plataformas

virtuales con 34.1% y con 32.9% emergieron los videojuegos y las *WebQuest*. Con menos del 17% de uso aparecieron las Wikis y foros.

4. Aplicaciones para desarrollar proyectos o actividades innovadoras. Se encontró que 87.5% de los profesores usó el reproductor MX, 85% la galería de imágenes, 72.7% *Mindomo*, 71.6% *Quick Office/King Office* y 62.2% *Maps* y *Adobe*. En menor medida resaltó el uso de Geogebra con 52.3% y la plataforma explora con 43.1%.

***Usos de las TIC relacionados con comunicación y colaboración.*** Ubicaron al conjunto de profesores en el nivel más bajo de la escala definida para la valoración de sus habilidades digitales, sin uso de las TIC, con una media de 1.77 (0.59). No obstante, un grupo de profesores reportó una mayor frecuencia de uso en esta clasificación. Asumiendo datos acumulados en la escala para las opciones: a veces, casi siempre y siempre, algunos usos que se identificaron fueron los relacionados con:

1. Medios digitales para mantener comunicación y colaboración con estudiantes para actividades escolares. Destacando que 43.2% de los profesores usaron el correo electrónico (*Hotmail*, *Gmail* y *Yahoo*) y 42% las redes sociales (*Facebook*). Siguió 37.5% para el chat (*Hangouts* y *WhatsApp*), 18.2% para plataformas virtuales de aprendizaje (*Moodle* y *Edmodo*) y 11.4% para foros. En igualdad de uso se ubicaron con 10.2% los *Blogs* y las *Wikis*; el menor uso resultó para las video llamadas por *Skype* con 7.9% y para los *microblog* (*Twitter*) con 5.7%

2. Medios digitales para mantener comunicación y colaboración con los padres de familia sobre actividades escolares de sus hijos. En este criterio el mayor porcentaje de uso de los profesores fue para comunicar y colaborar con los padres de familia a través del chat (*Hangouts* y *WhatsApp*) con 45.5%, seguido de 36.4% en redes sociales (*Facebook*), 28.4% para el correo

electrónico (*Hotmail, Gmail y Yahoo*) y 11.4% en *Blogs*. Con menos del 9% de uso resultaron las plataformas virtuales de aprendizaje (*Moodle y Edmodo*) y el *microblog (Twitter)*.

3. Medios digitales para mantener comunicación y colaboración con mis colegas. En mayor medida los profesores reportaron el uso del correo electrónico (*Hotmail, Gmail y Yahoo*), el *chat (Hangouts y WhatsApp)* y las redes sociales (*Facebook*), con 72.2%, 67% y 63.6% respectivamente. Los foros (23.9%), plataformas virtuales de aprendizaje (21.6%), *blogs* (20.45%), *Wikis* (15.9%) y el *microblog* (14.8%) fueron los de menor uso.

4. Medios digitales para mantener comunicación y colaboración entre estudiantes en el desarrollo de actividades o proyectos. En este punto, 48.9% de los profesores indicaron el uso del *chat (Hangouts y WhatsApp)* y 44% de las redes sociales (*Facebook*) para promover la comunicación y colaboración entre los estudiantes; seguido por un 40.1% para el correo electrónico (*Hotmail, Gmail y Yahoo*). Sólo 18.2% de los profesores usaron las video llamadas (*Skype*), 12.5% los *blogs* y 11.4% las plataformas virtuales. Con 10%, y menos, se identificaron los foros, las *Wikis* y el *microblog (Twitter)*.

5. Medios digitales para compartir los resultados de estudiantes. En este uso la exposición mediante computadora y cañón fue el más promovido entre el colectivo de profesores con 68.2% y le siguió 26.1% para las redes sociales como medio para compartir resultados. También se usaron, pero en una menor medida (15.9% en cada caso), la plataforma *explora* y *YouTube*, el *microblog (Twitter)* con 14.8%, las plataformas virtuales de aprendizaje (*Moodle y Edmodo*) con 12.5% y finalmente los foros y *blogs* con 10.2% y 9.1%.

***Usos de las TIC relacionados con investigación y manejo de información.*** Ubicaron al conjunto de profesores en el nivel medio de la escala definida para la valoración de sus

habilidades digitales con una media de 3.46 (0.87). Los usos pedagógicos de las TIC que reportaron los profesores con mayor frecuencia, asumiendo datos acumulados en la escala para las opciones: a veces, casi siempre y siempre, fueron los asociados con:

1. Proceso de búsqueda de información en Internet. 95.5% de los profesores indicaron haber orientado a sus estudiantes sobre los diferentes sitios para buscar información; así como también, sobre los criterios de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información (93.2%).

2. Identificación de fuentes de información consultadas en Internet. Específicamente, si las fuentes eran confiables o no, si la información presentada era incorrecta o desviada de la realidad y si mostraba puntos de vista alternativos. En este uso más del 80% de los profesores (92.8 y 82% respectivamente) reportó apoyar a sus estudiantes a identificar estos tres criterios en las fuentes de información consultadas.

3. Herramientas digitales para organizar y sistematizar de la información de sus investigaciones. Las herramientas digitales que mayormente usaron los profesores (79.5%) para organizar y sistematizar la información fueron las relacionadas con la creación de textos y reportes (*Quick Office, Kingsoft Office*), seguido de los mapas conceptuales y mentales (*Mindomo*) con 65.9 y 63.6% respectivamente. La creación de diagramas de flujo y hojas de cálculo (*Quick Office, Kingsoft Office*) fueron los de menor uso (51.1 y 48.9%).

4. Análisis y evaluación de sitios Web para búsqueda de información. Se encontró que entre 71 y 74% de los profesores solicitaron a sus estudiantes que al buscar información en Internet se verificara: que el sitio contara con nombre, se identificara la autoridad y que la información estuviera actualizada. De igual forma 80.6% indicó a sus estudiantes validar que las

páginas de consulta tuvieran títulos y encabezamientos y 86.3% que el lenguaje utilizado fuera apropiado para la edad de estudiante.

5. Herramientas digitales para presentar trabajos de investigación. Las herramientas digitales que menor solicitud de uso tuvieron por parte de los profesores para que los alumnos presentaran sus trabajos de investigación fueron la creación de presentaciones (la plataforma *explora*), con 43.2%, y la creación de gráficas y tablas (*Geogebra*), con 47.8%. Con mayor solicitud se aprecia un 60.2% en el uso de lectores PDF (*Adobe Reader*), 65.9% la creación de mapas mentales y conceptuales (*Mindomo*), 68.1% para el editor de imágenes y visualizador de video (Galería de imágenes), 72.7% para el reproductor de música y videos (Reproductor MX) y 75% en el creador de documentos, presentaciones y hojas de cálculo (*Quick Office* y *Kingsoft*).

***Usos de las TIC relacionados con pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.*** Ubicaron al conjunto de profesores en un nivel experto en la escala de valoración de sus habilidades digitales con una media de 4.10 (0.69). Los usos que reportaron los profesores, asumiendo datos acumulados en la escala para las opciones: a veces, casi siempre y siempre, fueron los asociados con:

1. Planteamiento de problemas. Más del 94% de los profesores guió a sus estudiantes a definir con sus palabras el propósito que quieren lograr, a definir la metas y propósitos secundarios y a redirigir sus pensamientos cuando este se desvía. Además, 92% guió a sus estudiantes en la definición de una pregunta fundamental para resolver un problema planteado y más del 98%, los apoyaron a expresar esa misma pregunta de formas alternativas, plantear más preguntas para apoyar a la fundamental y a diferenciar entre las preguntas que pueden y no responder.

2. Responder la pregunta fundamental a partir de datos e información en Internet. 90% de los profesores respondieron que guiaron a sus estudiantes para que los datos e información que localizaron en Internet respondiera la pregunta fundamental del problema, fuera clara, precisa y relevante e incluyera argumentos a favor y en contra del problema planteado. Asimismo, expresaron que orientaron a los alumnos para que los datos y la información fuera suficiente para obtener conclusiones basadas en su análisis y evaluación.

3. Desarrollo de proyectos enriquecidos con tecnología: Entre 83 y 93% de los profesores indicaron que sus estudiantes pudieron desarrollar proyectos enriquecidos con tecnología en donde propusieran la temática o identificaran el problema (83%), establecieran el propósito del proyecto (87%), las actividades (92%), determinaran las fuentes de consulta (92%), identificaran las posibles soluciones (93%), propusieran los productos (92%) y determinaran los tiempos para cada actividad (87%).

***Usos de las TIC relacionados con ciudadanía digital.*** Ubicaron al conjunto de profesores en un nivel experto en la escala de valoración de sus habilidades digitales con una media de 4.07 (0.74). Los usos que reportaron los profesores, asumiendo datos acumulados en la escala para las opciones: a veces, casi siempre y siempre, fueron los asociados con:

1. Planteamiento de situaciones reales del uso de tecnología. 83% del conjunto de profesores manifestó que planteó a sus estudiantes temas relacionados con los derechos de los autores y la propiedad intelectual, 91% con los riesgos en sitios de Internet asociados al ciberacoso o *ciberbullying*, 92% sobre diferencias culturales y sociales asociadas a determinar lo que es correcto e incorrecto y 93% sobre los efectos del uso de la tecnología en la salud.

2. Normas o reglas de netiqueta para el buen uso de las TIC. Un alto porcentaje de

profesores respondieron que ejemplificaban con sus estudiantes el uso de reglas de netiqueta. Resultó con un 95% el cuidado que se debe tener en la presentación de la información (clara, sin mucho color, etc.), con 94% emergió evitar el envío de información que no corresponda a la asignación y con 92% evitar el uso de palabras o actitudes ofensivas. 91% de los profesores, reconocieron el cuidado de la reglas de ortografía y evitar el uso de abreviaturas. Finalmente, 90% promovió entre los estudiantes el respeto sobre puntos de vista según religión y cultura, 89% usaron mensajes breves para comunicarse y 85% evitaron el uso de letras mayúsculas.

3. Prácticas con TIC que favorezcan el respeto a la diversidad e igualdad. En específico, los profesores realizaron prácticas que favorecieron el respeto por la diversidad e igualdad, destacaron el acceso equitativo del equipo tecnológico para los alumnos (96%) y el establecimiento de condiciones propicias para atender diversas capacidades (91%) y distintos capitales culturales (87%).

*Usos de las TIC relacionados con funcionamiento y conceptos de las TIC.* Ubicaron al conjunto de profesores en el nivel más alto de la escala definida para la valoración de sus habilidades digitales, en nivel experto, con una media de 4.05 (0.80). Los usos pedagógicos de las TIC que reportaron los profesores realizar con mayor frecuencia, asumiendo datos acumulados en la escala para las opciones: a veces, casi siempre y siempre, fueron:

1. Principales botones y otros elementos en la tableta. Del 93 al 96% de los profesores mencionó haber apoyado a estudiantes a localizar los principales botones y elementos de la tableta; destacó con un 96% el botón de encendido y le siguieron con 94% el de volumen, la cámara frontal, la alimentación de corriente directa y la ranura micro SD. Asimismo, 93% de los profesores apoyaron a identificar el conector USB y el conector combo (micrófono y audífonos).

2. Principales botones de estado y acceso rápido a la tableta. Del 93 al 96% de los profesores apoyaron a sus estudiantes para que accedieran a los principales botones de estado y acceso rápido en la tableta; entre estos sobresalieron, el botón de retroceso y volumen, los identificadores de hora actual, estatus de carga, pantalla principal y conexión inalámbrica.

3. Acceso a Internet en la tableta. Seleccionar las conexiones inalámbricas disponibles, habilitar la conexión, localizar e ingresar la contraseña y establecer la conexión fueron algunas de las acciones apoyadas por al menos el 88% de los profesores para que los alumnos se pudieran conectar a los servicios de Internet.

4. Organizar información en la tableta. Copiar, mover, renombrar y borrar archivos y/o carpetas, así como crear y listar una estructura de carpetas, son acciones que realizaron entre el 90 y 94% de los profesores para apoyar a sus estudiantes a organizar la información en la tableta.

5. Acceso a *Google Play*. 82% de los profesores informó del uso de la aplicación *Google Play* para apoyar a sus estudiantes en la búsqueda y descarga de aplicaciones para desarrollar actividades escolares. Por su parte, 81% respondió que ayudó a los estudiantes utilizar nuevas aplicaciones a partir de los conocimientos que tienen de otras.

6. Aplicaciones preinstaladas en la tableta para apoyar el desarrollo de las asignaturas. Los profesores reportaron apoyar a sus estudiantes a usar productivamente las aplicaciones: galería (94%), reproductor MX (92%), calendario (88%), *KingOffice* (79%), *Adobe Reader* (75%), *Quick Office* (74%), *Mindomo* (72%), correo electrónico (67%), *Maps* (67%) y *Geogebra* (61%).

**Barreras de integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores de las ETC.** Para identificar y clasificar los elementos que obstaculizan la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores se utilizó la propuesta de Ertmer (1999) que

identificó las categorías de primer y segundo orden. La primera de ellas relacionada con elementos externos al profesor (recursos, formación, apoyo y tiempo) y la segunda con elementos internos al profesor (actitudes y creencias, y conocimientos y habilidades).

Con base en lo anterior, y utilizando la propuesta de Hernández et al. (2014) para codificar las preguntas cuantitativas abiertas, las respuestas de 88 profesores al ítem ¿Qué obstáculos o barreras se le han presentado para poder incorporar las TIC en su práctica pedagógica? Fueron clasificadas y agrupadas, concretando las categorías que se observan en las tablas 19 y 20.

Tabla 19

*Agrupamiento de las barreras de integración TIC en las categorías de Ertmer (1999)*

Categoría	Frecuencia
Apoyo técnico	189
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tabletas no actualizadas o actualizadas parcialmente para apoyar las asignaturas.</li> <li>– Los interactivos de las tabletas no funcionan.</li> <li>– Tabletas no se conectan o pierden conexión con el cañón.</li> <li>– Tabletas caducas, bloqueadas o quebradas.</li> <li>– Equipo de solución de aula mal instalado.</li> <li>– Solución de aula no se trasladó a sexto grado.</li> <li>– Solución de aula no funciona.</li> <li>– Equipo de PIAD de ETC no funciona.</li> </ul>	
Acceso	67
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Profesor o alumno sin tableta.</li> <li>– Servicio de Internet en la escuela: no hay servicio, sí hay pero no funciona.</li> <li>– Servicio de Internet en el aula: no llega, es intermitente, es muy lento y tiene restricciones de acceso a páginas.</li> <li>– Aulas sin equipo de cómputo (computadora y/o cañón).</li> <li>– Aulas con equipo de cómputo obsoleto (enciclomedia).</li> </ul>	

(continúa)

Tabla 19

(continuación)

Categoría	Frecuencia
Formación	11
– Escasa o falta de capacitación.	
– Capacitación muy básica.	
– Capacitación en cascada.	
– Capacitación desfasada.	
Actitudes y creencias	3
– No uso las tabletas porque no tengo.	
– No uso las tabletas, sólo enciclomedia.	
– Hay Internet, pero no lo uso.	
– Los equipos que entrega la Secretaría no sirven.	
Conocimientos y habilidades	3
– No sé usar las tabletas.	
– No se pueden usar las tabletas, no tienen material.	

Tabla 20

*Reducción de las barreras de integración TIC en las categorías de Ertmer (1999)*

Tipo de barrera	Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Primer orden	Apoyo técnico	189	69.23
	Acceso	67	24.54
	Formación	11	4.03
Segundo orden	Actitudes y creencias	3	1.10
	Conocimientos y habilidades	3	1.10
	Total	273	100.00

Adicionalmente, otros ítems que se incorporaron en la escala de habilidades digitales de profesores y la escala de infraestructura tecnológica en escuelas permitieron profundizar sobre las barreras para incorporar las TIC en la práctica pedagógica del profesor.

Para las barreras de primer orden, y relacionado con la categoría de acceso, se identificó que 45.1% de las aulas de quinto grado (23) y 21.2% de sexto grado (10), no disponían de equipo

de cómputo básico (computadora y cañón) o solución de aula (*dongle*, cañón y *router*) para apoyar las clases y 85.7% no tenían servicio de Internet (84). Asimismo, 43.9% (487) de los estudiantes y 22% (11) de los profesores de sexto grado carecían de una tableta MX.

Para la categoría de formación, los hallazgos refirieron un mínimo de cero cursos y un máximo de ocho, con una media de 2 (1.43). Destacó que en el transcurso de dos años 72.7% de los profesores (64) no recibieron capacitación o tomaron hasta un máximo de dos cursos asociados al uso pedagógicos de las TIC.

Para la barrera de tiempo, en función de las horas que los profesores dedicaron al día al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de las asignaturas, se identificó que 48.9% (43) de los profesores se ubicaron en las escalas inferiores de horas de dedicación, de 0 horas hasta 1 hora 59 minutos al día. El número mínimo de horas al día reportado fue de cero y el máximo de nueve con una media de 1.97 (1.53).

Mientras que para las horas a la semana dedicadas al uso de la computadora/tableta en el aula se encontró que 2.2% (2) y 15.9% (14) de los profesores no solicitaban las tabletas o sólo las pedían uno a dos días de la semana, respectivamente. Por su parte, la cantidad de horas empleadas a la semana para el uso de Internet en el aula, reveló que 26.1% (23) de los profesores no utilizaba Internet en salón de clases y 23.9% (21) sólo lo empleaba una o dos horas a la semana.

Las barreras de segundo orden, específicamente las relacionadas con habilidades y conocimientos, revelaron que 47.7% (42) de los profesores se ubicaron entre los niveles sin uso de las TIC y principiante.

## **Fase 2: Estrategia educativa para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC**

**Diseño de la estrategia educativa.** Para diseñar la estrategia educativa que se propuso y denominó Rueda Padagogy V5.0 para Android en español, se partió de los resultados de la fase diagnóstica. Los hallazgos revelaron diferentes áreas de oportunidad, sin embargo la estrategia se centró principalmente en: las habilidades digitales de los profesores, los usos pedagógicos y la capacitación, dado que:

a) Cerca de un 50% de los participantes se ubicaron entre los niveles sin uso de las TIC y principiante.

b) Las dimensiones de comunicación y colaboración (nivel sin uso de las TIC), creatividad e innovación (nivel sin uso de las TIC ) e investigación y manejo de información (nivel medio) presentaron oportunidad de desarrollo.

c) Las dimensiones de comunicación y colaboración y creatividad e innovación reflejaron usos poco diversificados por parte de los profesores, centrados más el de desarrollo de prácticas tradicionales con apoyo de las tecnologías y alejadas de aprendizajes complejos o superiores.

d) Se encontraron diferencias estadísticamente significativas asociadas a la capacitación en el uso pedagógico de las TIC en las dimensiones de creatividad e innovación; investigación y manejo de información; y en funcionamiento y conceptos de las TIC, así como en la variable habilidades digitales.

Por lo anterior, y partiendo de que en el contexto educativo mexicano la escasez de recursos económicos (Lugo, 2010; Poggi, 2008) impide la continuidad de proyectos con TIC (Cobos et al., 2013) y que la formación emerge como un área de oportunidad recurrente (Morales, 2013; SEP, 2016b), se planteó la posibilidad de ampliar la visión que reduce la

innovación de las TIC solamente a la formación de los profesores (Gutiérrez & Tyner, 2012) a una más flexible que permitiera, aún en ausencia de capacitación, usar pedagógicamente las TIC de forma gradual a partir del nivel de habilidades digitales alcanzadas y de la disponibilidad que se tiene de acceso a un dispositivo electrónico (tableta).

Por tal motivo, el objetivo de la estrategia fue usar pedagógicamente las TIC en las ETC mediante la incorporación de Rueda Padagogy V5.0 para Android en español como una herramienta que apoye a los profesores en la planeación y la implementación de su práctica educativa. El procedimiento llevado a cabo para su diseño fue el siguiente:

1. Identificación de la estrategia educativa. Se realizó una búsqueda exhaustiva de estrategias en la red que pudieran ser pertinentes al contexto del estudio y que aportaran elementos para apoyar a los profesores a usar pedagógicamente las TIC. Se identificaron algunas propuestas y se decidió por la Rueda Padagogy V4.1 para *iOS* en inglés para dispositivos *iPad* por cumplir con la características que se describieron con anterioridad.

2. Autorización al autor de la Rueda. Se solicitó permiso al autor de la Rueda Padagogy V4.1 para *iOS* en inglés para adaptarla a las tabletas Android entregadas por el PIAD. Se le contactó vía correo electrónico y se le explicó el objetivo de la adaptación, a lo cual respondió positivamente por el mismo medio (Anexo 2).

3. Diseño de la Rueda para tabletas Android. En el diseño de la rueda participaron el autor, la tesista y un grupo de profesores de Itson y Crfdies, esto se realizó en las siguientes etapas:

a. Traducción al idioma español. Cada uno de los elementos que integraban la Rueda Padagogy V4.1. se tradujeron al español.

b. Cambio de categorías de la taxonomía de Bloom, verbos y actividades. Se presentó

al autor la propuesta de incluir las seis categorías de Bloom revisadas por Anderson y Kathwohl (2001), así como los verbos y actividades de Churches (2008), para la era digital. Dado que la versión 4.1. de la Rueda incluía juntas las dos primeras categorías (recordar y comprender) con una sola colección de verbos y actividades, además no consideraba los verbos para la era digital.

c. Búsqueda y selección de aplicaciones. Se buscaron y seleccionaron las Apps apropiadas para cada una de las seis categorías de Bloom de Anderson y Kathwohl (2001). La búsqueda se realizó en *Google Play* con los siguientes criterios: contenido (que contribuyeran al logro de cada categoría) y técnico (que fueran compatibles al sistema operativo Android de las tabletas entregadas por la SEP y que se pudieran descargar gratuitamente) (SEP, 2016b). Las versiones anteriores sólo estaban disponibles para *iPad* con *iOS*.

d. Integración y envío de la información. Toda vez que se seleccionaron las aplicaciones, fueron enviadas al autor de la Rueda para que trabajara en el diseño de la nueva versión.

e. Diseño de la V5.0 para Android en español. El autor Allan Carrington realizó la integración de toda la información hasta concretar la nueva versión en un formato PDF con acceso directo de cada una de las aplicaciones a *Google Play*.

De todo el procedimiento descrito con anterioridad se concretó la versión 5.0 de la Rueda Padagogy para Android en español que incluyó:

- a. Apps para ser ejecutadas en dispositivos Android.
- b. Apps para las seis categorías de Bloom de Anderson y Krathwohl (2001).



**Valoración de la estrategia educativa.** Para valorar la colección de aplicaciones propuestas en la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español, en cada una de las categorías de Anderson y Krathwohl (2001) se sometió a un proceso de jueceo de expertos; para ello se realizó lo siguiente:

- a. Invitación a expertos. Se invitó a seis expertos de IES reconocidas en el país y del extranjero a un proceso de valoración de la Rueda, la invitación se envió vía correo electrónico.
- b. Envío de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español y la tabla de especificaciones. Toda vez que cinco expertos aceptaron participar en el proceso, se envió por correo electrónico la Rueda y la tabla de especificaciones para evaluarla.
- c. Obtención del CVC y revisión de recomendaciones. Después de que cada juez respondió a la evaluación se procedió a calcular el CVC de Hernández (2012), utilizando la categoría de relevancia. Con este análisis fue posible cuantificar el acuerdo entre los jueces respecto al conjunto de aplicaciones para cada categoría de la taxonomía de Bloom de Anderson y Krathwohl (2001). Se obtuvo un coeficiente total de 0.91, considerado excelente.

No obstante que la mayoría de los índices por categoría oscilaron entre bueno y excelente (valores de CVC mayores a 0.80 y 0.90 respectivamente ) los expertos recomendaron algunos cambios en las aplicaciones para mejorar la propuesta, principalmente para la categoría de recordar que obtuvo el coeficiente más bajo. Los resultados por categoría se muestran en la tabla 21.

Tabla 21

*CVC por categoría de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español*

No.	Categoría	Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	M <sub>x</sub>	V <sub>máx</sub>	CVC <sub>i</sub>	Pe <sub>i</sub>	CVC
1	Recordar	4	4	3	3	2	3.20	4.00	0.80	0.00032	0.79
2	Comprender	4	4	4	3	3	3.60	4.00	0.90	0.00032	0.89
3	Aplicar	4	4	4	4	3	3.80	4.00	0.95	0.00032	0.94
4	Analizar	4	4	4	3	4	3.80	4.00	0.95	0.00032	0.94
5	Evaluar	4	4	4	3	3	3.60	4.00	0.90	0.00032	0.89
6	Crear	4	4	4	3	4	3.80	4.00	0.95	0.00032	0.94

*Nota:* CVC<sub>i</sub> = Coeficiente de validez de contenido por categoría resultado de la relación

$$CVC_i = \frac{M_x}{V_{máx}}; M_x = \text{media por categoría en relación al puntaje asignado por los expertos}; V_{máx} =$$

puntuación máxima que la categoría podría alcanzar según la escala definida; Pe<sub>i</sub> = error

asignado a cada categoría que se obtiene de las relación  $Pe_i = \left(\frac{1}{j}\right)^j$  donde j representa al número

de expertos participantes; CVC se calcula con la ecuación  $CVC = CVC_i - Pe_i$ .

d. Propuesta de mejora para la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español. A partir de los resultado del CVC, y las recomendaciones realizadas por los expertos, se plantean algunas modificaciones en las Apps de la Rueda con el fin de mejorarla. En la tabla 22 se muestra la propuesta de cambio.

Tabla 22

*Propuesta de mejora en las Apps para las categorías de Bloom de Anderson y Kathwohl (2001)*

Categoría	Apps eliminar	Ícono	Apps a incluir	Ícono
Recordar	<i>Elements 4D</i>		<i>Google Calendar</i>	
	<i>Doulingo</i>		<i>Pocket</i>	
	<i>Word</i>		<i>Ankidroid</i>	

(continúa)

Tabla 22

(continuación)

Categoría	Apps eliminar	Ícono	Apps a incluir	Ícono
Recordar	<i>PowerPoint</i>		<i>TimeLine</i>	
	<i>Excel</i>		<i>Flashcard Machine</i>	
	<i>Kodable</i>		--	--
	<i>Twiter</i>		--	--
Comprender	<i>Motion Math</i>		<i>YouTube</i>	
	<i>Storia</i>		<i>Twitter</i>	
	<i>Folia</i>		<i>Doulingo</i>	
	<i>Pocket</i>		--	--
Aplicar	<i>Presentation Timer</i>		<i>Google Forms</i>	
	<i>Ankidroid</i>		<i>Word</i>	
	<i>Flashcard Machine</i>		<i>Snapchat</i>	
	<i>Flashcards Delux</i>		<i>Elements 4D</i>	
	--	--	<i>Socrative Student</i>	
	--	--	<i>PowerPoint</i>	
Analizar	<i>iStudiez Pro</i>		<i>Easy Database</i>	
	--	--	<i>Excel</i>	
Evaluar	<i>Presentation Link</i>		<i>Socrative Student</i>	
	<i>Strip Designer</i>		<i>Google Form</i>	
	<i>Fring</i>		--	--

(continúa)

Tabla 22

(continuación)

Categoría	Apps eliminar	Ícono	Apps a incluir	Ícono
Crear	<i>Note Ledge Pro</i>		<i>Strip Designer</i>	
	<i>Stickee Photo</i>		<i>Kodable</i>	
	<i>Drawing Cartoons</i>		<i>Creador de Comics</i>	
	--	--	<i>Pixton</i>	
			<i>WordPress</i>	

## Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

### Discusiones

En este apartado se presenta la discusión de los resultados obtenidos durante la investigación. Se parte del objetivo general que es valorar una estrategia educativa que contribuya a la integración del uso pedagógico de las TIC en ETC y de los cinco objetivos específicos que permitieron alcanzarlo: 1) identificar la infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje en las ETC; 2) determinar la relación existente entre la edad, sexo, nivel educativo, horas que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC con la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales; 3) identificar la percepción de los profesores de las ETC en las diferentes dimensiones que componen las habilidades digitales y las diferencias que se presentan entre estas; 4) identificar los usos pedagógicos de las TIC que están llevando a cabo los profesores en las ETC; 5) identificar las barreras de integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores de las ETC; 6) diseñar una estrategia educativa para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC, teniendo en cuenta la infraestructura tecnológica de las escuelas, las habilidades digitales de los profesores, los usos pedagógicos y las barreras de integración de las TIC y 7) valorar con expertos la estrategia educativa diseñada para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC.

En el primer objetivo, relacionado con la infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje, se identifica rezago de equipamiento tanto en los salones de quinto como en los de sexto grado, con predominio de uso de la computadora y cañón en quinto; así como mejores condiciones para sexto caracterizadas por el uso de la solución de aula. Estos resultados pueden asociarse a la insuficiencia de equipamiento en aulas reportado por el INEE

(2014), Santiago y Sosa (2012) y Castañeda et al. (2013), entre otros y a la reubicación de la mayoría de las soluciones de aula a los salones de sexto en el ciclo escolar 2015-2016.

Este último hallazgo resalta al contrastarlo con el objetivo del PIAD 2014, que está orientado a la dotación de dispositivos electrónicos exclusivamente para los alumnos, profesores y salones de quinto grado (SEP, 2014a), cabe destacar que este hecho no se identifica en el reporte de Blanco (2015b) de evaluación específica del desempeño que realiza al PIAD 2014-2015. Sin embargo, y considerando que en el programa sectorial de educación 2013-2018 se establece el dotar de TIC a las escuelas para favorecer los aprendizajes, se considera conveniente promover mecanismos que justifiquen los cambios que realizan a los programas impulsados por la SEP, en este caso específico sobre la población objetivo, así como plantear modelos de equipamiento menos ambiciosos al modelo 1 a 1 que sustenta el PIAD que permitan ampliar la cobertura de estudiantes y que el alcance sea nacional.

Para el caso de las tabletas se destaca la eficacia del programa en relación a la entrega y cobertura para los estudiantes de quinto grado en el ciclo escolar 2015-2016. No obstante, la disponibilidad de las que son asignadas a los alumnos en el ciclo 2014-2015 disminuye considerablemente al pasar a sexto grado debido a diversos problemas que las inhabilitan para su funcionamiento. Datos referidos por la SEP (2016a) sobre un estudio del PIAD indican la descompostura de tabletas como uno de los problemas más recurrentes; así mismo Almaraz y Bocanegra (2016) y Gutiérrez, García y Aquino (2016), encuentran falta de tabletas por daños, pérdidas y bloqueos. En dichos estudios resalta la necesidad de establecer mecanismos para que los equipos se mantengan en buenas condiciones por lo que se necesita fortalecer las áreas de soporte técnico de los programas federales o considerar estrategias locales que permitan incorporar personal especializado en TIC en las escuelas.

Con las tabletas de los profesores se advierte que los equipos entregados fueron menores a la meta programada (100% para el ciclo 2015-2016). Esta situación que se identifica en el informe de Blanco (2016b) genera que una proporción de profesores no dispongan de este dispositivo para apoyar el desarrollo sus clases; cabe mencionar que esta es mayor en sexto grado debido a que algunos profesores de quinto no transfirieron las tabletas cuando recibieron las nuevas.

El caso de las fallas técnicas que se identifican en algunos de los componentes de la solución del aula y el equipo de soporte entregado a la escuela con el mismo fin (servidor, *switch* y *no break* ) es otro hecho que sobresale en la investigación, más que por la magnitud de los equipos descompuestos, que en el caso de los servidores superan el 20% de los reportes, por la falta de soporte técnico que permita mantenerlos en funcionamiento y cumplir con los fines para los cuales fueron entregados. Cabe mencionar que soporte técnico es reconocida como un área de oportunidad dentro de los programas de inclusión de tecnología que promueve la propia Secretaría (SEP, 2016b).

Por su parte, la situación de Internet refleja la incapacidad del programa de México Conectado para satisfacer la demanda de este servicio como apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje ya que sólo un bajo porcentaje informa tener acceso en sus aulas, con ciertas fallas técnicas relacionadas con intermitencia en el servicio, señal débil y bloqueo de páginas. Con estos resultados se confirman los de Díaz et al. (2015) y Beltrán et al. (2015b), quienes identifican falta de este servicio en las escuelas; y con los de la SEP (2016a, 2016b), que reportan fallas técnicas en Internet y en general lo señalan como uno de los problemas más recurrentes.

Por lo tanto se puede señalar que, si bien la entrega de equipos tecnológicos y la

habilitación de los servicios de Internet en las escuelas no aseguran que se usen para mejorar lo que los estudiantes aprenden o que sean capaces de resolver problemas de gestión de información, comunicación, colaboración sí son una condición previa para el desarrollo de las mismas (Pedró, 2015). Por lo tanto, es necesario establecer esquemas que permitan monitorear, fortalecer y mantener el equipamiento tecnológico existente para así aprovechar al máximo de lo que se dispone y promover modelos sustentables de conectividad a Internet que permitan el desarrollo de las habilidades digitales propuestas para educación básica.

Para el segundo objetivo, relativo a determinar la relación existente entre: edad, sexo, nivel educativo, horas que destinan al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC, con la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales, primero se identifica que la mayoría de los profesores se perciben entre los niveles medio y experto; no obstante, una proporción cercana al 50% de la muestra se ubica entre los niveles sin uso de las TIC y principiante, lo cual sugiere que siguen presentando dificultades para incorporar y usar las TIC en las prácticas pedagógicas. Este último hallazgo confirma las investigaciones precedentes de Almerich et al. (2011), Suárez et al. (2010) y Ramírez (2012), quienes identifican profesores con bajas competencias TIC, con competencias tecnológicas y pedagógicas limitadas y con ninguno y poco conocimiento de las TIC, respectivamente. Además, en un estudio desarrollado por la SEP (2016a), se informa que los profesores no han desarrollado las competencias digitales.

También resalta la presencia de un grupo de profesores en el nivel experto que se perciben usando las TIC eficiente y efectivamente para mejorar el aprendizaje de los estudiantes (ISTE, 2008), estos datos coinciden con los de Manzano (2016), que presenta un grupo de profesores en nivel experto con sustento en el marco para el uso de las TIC de ISTE (2008). Para intentar

explicar lo anterior se identifican en el estudio al menos dos variables que resultan significativas a un mayor nivel de habilidades digitales, la capacitación en el uso pedagógico de las TIC y el tiempo dedicado al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de las asignaturas. Ambas variables se reportan como facilitadoras para incorporar la TIC por autores como de Pablos, Colás y González (2010), González y de Pablos (2015) y Parra, Gómez y Pintor (2015).

Segundo, para probar las hipótesis de diferencias de medias planteadas en el estudio se realizan las pruebas correspondientes utilizando la prueba t de Student y Anova. Para determinar la relación entre la edad y la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales se plantea la primera hipótesis: existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a la edad. La prueba revela que no existen diferencias estadísticamente significativas asociadas a la edad del profesor; al igual que en los estudios de Fernández, Fernández y Cebreiro (2016) y Suárez, Almerich, Gargallo y Aliaga (2013). Area, Hernández y Sosa-Alonso (2016) reportan un uso más intensivo de las TIC en el aula pero por profesores de edad media entre 45-55 años. Esta variable, frecuentemente argumentada, difiere de estudios previos que muestran que a menor edad del profesor se presentan mayores competencias digitales (Almerich et al., 2011; Suárez-Rodríguez, Díaz-García, & Fernández-Piqueras, 2012; Mortis et al., 2013), las diferencias que se encuentran podrían ser un indicativo de un cambio en la tendencia, vulnerando la propuesta de los nativos digitales e inmigrantes (Prensky, 2001).

Para determinar la relación entre el sexo y la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales se plantea la segunda hipótesis: existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo al sexo. Se puede decir que si bien gran parte de la evidencia empírica muestra diferencias significativas a partir de la variable

sociodemográfica sexo, atribuyendo mayores habilidades a los profesores (Suárez, 2010; Suárez-Rodríguez et al., 2012; Ramírez, 2012), el análisis realizado en esta investigación no revela diferencias estadísticamente significativas, al igual que en la de Area et al. (2016) y Manzano (2016).

No obstante que algunas evidencias empíricas en años recientes demuestran cambios en esta tendencia, varios organismos internacionales como la Unesco y Cepal, entre otros, manifiestan la existencia de escenarios de inequidad relacionadas con el uso de las tecnologías que pueden fortalecer el modelo patriarcal pero a su vez también expresan que coexisten condiciones para empoderar a la mujer (Bejarano & García, 2016). Por tal motivo, se recomienda promover una política de inclusión digital con perspectiva de género que brinde oportunidades a las mujeres para ingresar y participar plenamente en la sociedad de la información (Bejarano & García, 2016; SEP, 2016b) de tal forma que se pueda continuar con resultados de igualdad o equidad respecto al papel que desempeñan las profesoras en el uso de las TIC aplicadas a la educación (Sáinz, 2013).

Para determinar la relación entre el nivel educativo y la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales se establece la tercera hipótesis: existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a su nivel educativo. A partir de esta variable de contraste, se encuentran diferencias estadísticamente significativas para la variable habilidades digitales y las dimensiones de: creatividad e innovación; investigación y manejo de investigación y ciudadanía digital. Cabe destacar que en la investigación de Mortis et al. (2013) también se muestran diferencias y mayores puntajes en las competencias digitales de los profesores con estudios de posgrado; al igual que en el de Díaz-Maroto y Casales (2015) y Ramírez (2014), para profesores con maestría.

Estos resultados apuntan a valorar la importancia de la formación continua y la superación profesional de los profesores de educación básica como medio para alcanzar las metas de ciudadanos preparados para el siglo XXI (Vacchieri, 2013) ya que se convierten en una de las principales estrategias para desarrollar nuevos conocimientos en el ejercicio profesional. La capacitación por su parte atiende las innovaciones del sistema educativo, entre estas las tecnológicas, que incluyen al PHT y PIAD y las de superación profesional, a través de especialidad, maestría y doctorado, destinadas a alcanzar mayores niveles de habilitación. Por lo tanto, se tienen que atender las problemáticas que en este rubro se presentan: la limitada oferta y el carácter endogámico, entre otras (SEP, s.f.c), dado que Díaz (2014) y Johnson et al. (2013) señalan que la formación docente es uno de los mayores retos a resolver para incorporar las TIC al sistema educativo.

Para determinar la relación entre las horas al día que destina al uso de la computadora/tableta y la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales se establece la cuarta hipótesis: existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a las horas al día que destina al uso de la computadora/tableta. A partir de esta variable se encuentran diferencias estadísticamente significativas para la variable habilidades digitales y las dimensiones de creatividad e innovación; y comunicación y colaboración. En todos los casos las medias fueron mayores para quienes destinaron de dos a más horas, por lo que estos resultados son consistentes con los reportes de Almerich et al. (2011) y Mortis et al. (2013), quienes encuentran relaciones significativas entre las competencias digitales de los profesores a mayor frecuencia de uso del ordenador. Por lo tanto, esto confirma la necesidad de establecer estrategias que estimulen al profesor a dedicar periodos más prolongados o frecuentes al uso de las TIC que abarque desde la planeación de las actividades

hasta el diseño de ambientes de aprendizaje mediadas por TIC (Cabero, 2015) recordando que la variable tiempo está considerada como una de las principales barreras para la integración de las TIC en la prácticas pedagógicas (Ertmer, 1999; González & de Pablos, 2015).

Finalmente, para determinar la relación entre la capacitación en el uso pedagógico de las TIC y la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales, se presenta la quinta hipótesis: existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a la capacitación en el uso pedagógico de las TIC. Esta variable de contraste respalda la importancia que tiene para el desarrollo de las habilidades digitales de los profesores, las diferencias estadísticamente significativas se identifican para la variable habilidades digitales y las dimensiones de: creatividad e innovación; investigación y manejo de información; y funcionamiento y conceptos de las TIC, siendo para todos los casos la media mayor para quienes recibieron de dos a más cursos de capacitación, estos hallazgos son similares al estudio de Mortis et al. (2013), quienes reportaron relaciones significativas positivas con el número de cursos tomados en las competencias cognitivas del profesor.

Por lo tanto, es importante implementar estrategias pertinentes que incrementen la capacitación de los profesores, considerando que esta apunte hacia elementos que permitan promover las habilidades del siglo XXI entre los estudiantes (Binkley et al., 2012); pero sobre todo en las dimensiones que presentaron las medias más bajas del estudio: creatividad e innovación, implícita en el potencial de las TIC (Coll, 2007) y la de comunicación y colaboración, que coadyuvan al desarrollo de competencias más complejas (Pedró, 2015). Reafirmando con esto lo que señala Kozma (2008), en medida de que se avance en las capacidades para usar las TIC los profesores demandarán preparación en habilidades superiores, trascendiendo a las instrumentales.

Por su parte la SEP (2016a) sugiere que la capacitación que se realice debe ser sobre los equipos que utilizan los profesores, oportuna, totalmente práctica y preferentemente con modelos de acompañamiento de al menos tres horas a la semana, que han demostrado ser más efectivos que 30 horas de capacitación. Asimismo Severín y Capota (2011) sostienen que las estrategias de apoyo deben estar acorde a los dispositivos electrónicos que se utilizan y los métodos de uso pedagógicos de la tecnología a nivel del aula.

Para el tercer objetivo, relacionado con identificar la percepción de los profesores de las ETC en las diferentes dimensiones que componen las habilidades digitales y la diferencias que se presentan entre estas y su hipótesis de investigación, existen diferencias estadísticamente significativas entre las diferentes dimensiones de las habilidades digitales del profesor. Los hallazgos revelan diferencias estadísticamente significativas entre las dimensiones: pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, presenta una de las medias más altas y coloca a los profesores en nivel experto, esto difiere sustancialmente de lo que reporta Almeida (2014), que identifica a la mayoría de su muestra en niveles nulos y básicos. Cabe destacar que en el estudio de Almeida (2014) sólo un tercio de los profesores reciben capacitación y casi un 80% expresa que esta es inadecuada para el manejo de las TIC, también informa que no tienen computadoras en las aulas para uso educativo y que no hay Internet en las escuelas, todos estos elementos indispensables para el desarrollo de habilidades digitales y considerados como barreras para la integración de las TIC en la prácticas pedagógicas (Ertmer, 1999; Hew & Brush, 2007).

Dado lo anterior, todas las categorías de habilidades digitales propuestas por la SEP (2011b), y valoradas por Almeida (2014) en su investigación, muestran el mismo comportamiento (niveles nulos y básicos) y difieren de actual estudio debido a que en este

existen mejores condiciones de equipamiento que pudieran justificar los resultados. Además, se presenta un mayor período de tiempo entre la entrega de equipos de los programas y el auto reporte de las habilidades digitales de los profesores, lo cual puede fungir como un elemento favorecedor en los niveles alcanzados (Sáez, 2012).

Asimismo, los profesores se perciben en un nivel experto en la dimensión de funcionamiento y conceptos de las TIC; esto concuerda con los resultados de Mortis, Valdés, Angulo, García y Cuevas (2013), quienes encuentran competentes a los profesores en el factor Instrumental (ejemplo: uso de componentes de software y hardware, software educativo libre, navegación en Internet), considerado equivalente al incluir en su definición indicadores similares, y con el de Santiago y Sosa (2012), quienes exponen sobre el desarrollo de habilidades técnicas, principalmente las de tipo instrumental de las TIC.

Ciudadanía digital, presenta también una de las medias más altas (nivel experto), al igual que en los hallazgos de García, Cuevas y Ruíz (2015) donde se identifican a los profesores en un nivel de excelente dominio en la dimensión de ética informática (ejemplo: conocer y aplicar las reglas de etiqueta digital y maneja responsable y éticamente el Internet). Estos estudios muestran resultados contrarios a lo que reporta Almeida (2014), que ubica a los profesores entre los niveles nulo y básico y Manzano (2016), entre muy alejados y alejados del estándar de desempeño esperado (experto). Cabe destacar que García et al. (2015) desarrollan la investigación en el contexto de las ETC, igual que el presente trabajo, por lo que se espera que las coincidencias sean una consecuencia de la posibilidad que ofrece la ampliación de la jornada al diversificar las oportunidades de aprendizaje ya que se dispone de más tiempo para el desarrollo de otras habilidades incluyendo las digitales (Antonio, 2009; Gómez et al., 2011).

En el estudio de Manzano (2016) el contraste que se presenta puede estar relacionado al

nivel de habilidades digitales en que se perciben los profesores, ya que mientras en la actual investigación la mayoría se ubican entre los niveles medio y experto en el de Manzano (2016), se sitúan entre muy alejado y alejado del nivel experto. Cabe destacar que el autor incluye a profesores de todos los grados y aclara que los de quinto y sexto obtuvieron puntajes más altos, los cuales pueden estar asociados a la dotación de equipos, sin embargo esta información no se muestra por separado. Además, Almeida (2014) y Manzano (2016) analizan información sobre el proyecto Mi Compu.Mx, que evidencia dos años de diferencia con el presente estudio, por lo tanto el tiempo transcurrido puede estar relacionado a los contrastes identificados fungiendo como un elemento favorecedor para el uso de la TIC (Sáez, 2012) y, en consecuencia, en el desarrollo de actividades que permitan poner en práctica la ciudadanía digital mediante la comprensión de asuntos humanos culturales y sociales, así como la aplicación de conductas éticas, legales, seguras y responsables, relacionados con el uso de las TIC (SEP, 2011b).

Investigación y manejo de información, es la dimensión en la cual los profesores se perciben en un nivel medio de sus habilidades digitales, hecho que coincide con Pérez y Rodríguez (2016) quienes encuentran a los participantes por arriba de la media (nivel de suficiente) en la competencia de información (ejemplo: identifica y busca información en buscadores, meta buscadores, bases de datos y organiza y analiza la información digital para evaluar su finalidad y relevancia). Asimismo García et al. (2015) muestran a los profesores con un buen dominio en la dimensión de búsqueda y manejo de información electrónica (ejemplo: busca información en Internet acerca de los temas de clase).

No obstante que se parte de un nivel medio en esta dimensión resulta importante fortalecer esta habilidad ya que en un contexto de sobre abundancia de información en Internet se requiere avanzar a niveles de mayor experticia con el fin de poder utilizarla crítica y responsablemente

para transformarla en conocimiento (Vivancos, 2014). Por ello es necesario que se establezcan estrategias de formación diferenciadas (Mortis et al., 2013) y/o se desarrollen mecanismos de apoyo al profesor que le permitan incorporar las TIC a la luz de los dispositivos electrónicos que usan a nivel de aula (Luque, 2013; Severín & Capota, 2011).

La dimensión de creatividad e innovación, que sitúa a los profesores un sin uso de las TIC, presenta un comportamiento similar a lo que encuentran Almerich et al. (2011), quienes colocan a los profesores ligeramente por arriba de los dos puntos; es decir, con nada o poca atención para integrar las TIC en la creación de ambientes e innovación; al de Almeida (2014), con 71% de los participantes entre los niveles nulo y básico; y a los de Manzano (2016), donde la mayoría se ubican en los dos primeros niveles de desempeño (muy alejados y alejados del estándar esperado) para la dimensión de “el aprendizaje y la creatividad de los estudiantes”.

Lo antes expuesto coincide con Area (2010) en el hecho de que la inclusión de las TIC en las escuelas no necesariamente genera una innovación pedagógica en la prácticas de los docentes. Ya que en algunos casos sólo ha servido para subsanar carencias de equipamiento y conectividad, debido a que se siguen usando para hacer lo mismo: preparar clases, buscar información, escribir trabajos y hacer presentaciones, entre otros (Coll, 2007). O, como menciona Cabero (2015), para reproducir lo que anteriormente se hacía sin ellas en vez de ser utilizadas en prácticas innovadoras de aprendizaje. Coll (2007) también sostiene que el potencial transformador (creativo e innovador) de las TIC se centra en los usos que el profesor les pueda dar al desarrollar actividades de enseñanza y aprendizaje que no podrían llevarse a cabo sin la tecnología. Por lo tanto, es primordial impulsar estrategias para fortalecer el desarrollo de las habilidades digitales de los profesores porque, como la señala Kozma (2008), conforme se avance en las capacidades para usar las TIC los profesores demandarán preparación en

habilidades superiores, trascendiendo a las instrumentales.

En la dimensión de comunicación y colaboración, el colectivo de profesores está en el nivel sin uso de las TIC, este hallazgo apoya otros estudios precedentes que señalan un nivel de competencia insuficiente del profesorado en el apartado de comunicación (Ramírez, 2012), la colaboración y comunicación es nula y básica (Almeida, 2014), o en menor proporción de uso de las TIC para potenciar la comunicación por medios tecnológicos (Sigalés et al., 2008). A pesar de que es necesario profundizar en el tema estos resultados pueden obedecer a la falta de servicio de Internet en las escuelas y a la escasa capacitación recibida en el uso pedagógico de las TIC, ambas problemáticas reportadas también por Beltrán et al. (2015a, 2015b) y Almeida (2014).

La relevancia de la dimensión de comunicación y colaboración se advierte en el estudio de Cabero (2015), que posiciona a las TIC como instrumentos para la participación y la colaboración entre profesores y estudiantes, ampliando la perspectiva del aprendizaje de una visión individual a una social donde se aprende en comunidad y se es capaz de interactuar y colaborar para construir conocimiento. Considerando que el aprendizaje es cada vez más ubicuo es primordial que la escuela y los profesores avancen a un enfoque más centrado en la conectividad, donde el docente diseñe sus propios espacios de aprendizaje usando la tecnología como mediadora. Asimismo, Pedró (2015) expone que los contextos sociales para comunicar y colaborar promueven el desarrollo de competencias más complejas que cuando se trabaja en lo individual, potenciando el surgimiento de dinámicas de comparación, análisis, discusión, pensamiento crítico y toma de decisiones, entre otras.

Por estos motivos, es prioritario no sólo avanzar en esquemas sostenibles de conectividad para la educación básica, ya que sin servicio de Internet en las aulas los profesores y los estudiantes se ven limitados a generar cambios en las prácticas pedagógicas para la construcción

de conocimiento e interacción social, si no también en la implementación de mecanismos o estrategias que apoyen al profesor a empoderar a los estudiantes en el uso de la tecnología que disponen.

Partiendo de una mirada más diversificada hacia asociar el uso de las TIC con el desarrollo de habilidades digitales de los profesores (Gutiérrez y Tyner, 2012) en este apartado se discuten los resultados del objetivo cuatro, que identifica los usos pedagógicos que llevan a cabo los profesores a partir de las seis categorías de habilidades digitales propuestas por la SEP (2011b): creatividad e innovación; comunicación y colaboración; investigación y manejo de información; pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; ciudadanía digital y funcionamiento y concepto de las TIC.

Para la dimensión de creatividad e innovación, los usos más sobresalientes se relacionan con la creación de ambientes enriquecidos con tecnología mediante videos, películas y objetos de aprendizaje y en el uso de aplicaciones para desarrollar los proyectos o actividades a través del reproductor MX, galería, *Mindomo* y *Quick Office*. Esto coincide parcialmente con los resultados de Arancibia y Badia (2013), que reportan recursos creados por los profesores en *PowerPoint* y la utilización de videos para apoyar las clases; y también con los de la SEP (2016a) y Pedró (2015), que identifican el uso frecuente de herramientas de producción u ofimáticas como procesador de texto, presentaciones y hojas de cálculo.

Entre los usos menos destacados para la construcción de ambientes enriquecidos con tecnología emergen las *Wikis* y foros; y en el desarrollo de proyectos o actividades creativas, las que implican la creación de avatares, programas computacionales y diseño de páginas Web, esta última identificada también por Vargas-D'Uniam et al. (2014). En este punto, Arancibia y Badia (2013) informan de una baja presencia de usos creativos en la construcción de ambientes

digitales. Asimismo Almerich et al. (2011) y Vargas-D'Uniam et al. (2014), entre otros, perfilan a los profesores más como usuarios que como productores de materiales digitales, centrados en usar los recursos disponibles en lugar de crear ambientes enriquecidos con tecnología para apoyar el aprendizaje de los estudiantes.

Lo anterior denota un uso de las TIC para reforzar prácticas habituales o tradicionales en la escuelas sin transformarse aún en un factor de cambio para la creación y la innovación (Arancibia & Badia, 2013; Nussbaum, Weitz, Sibils, Díaz, & Claro, 2011) ni para el desarrollo de niveles superiores de aprendizaje (Starkey, 2011) o aprendizajes complejos (Pedró, 2015). Lo cual sin duda puede estar asociado a diversos factores que influyen para que las tecnologías no se usen en prácticas pedagógicas creativas e innovadoras; en el presente estudio al menos tres variables son significativas a esta dimensión: la capacitación en el uso pedagógico de las TIC, horas al día que destina al uso de la computadora/tableta; y nivel educativo del profesor.

En consecuencia, se requiere implementar una capacitación dirigida hacia el tipo de dispositivo que se utiliza en el aula, de aplicar modelos de acompañamiento (SEP, 2016a), o de soporte continuo (Nussbaum et al., 2011), y de diseñar y ejecutar estrategias que apoyen a los profesores a usar los dispositivos electrónicos (Severin & Capota, 2011) con una serie de recursos que permitan alcanzar los objetivos de aprendizaje y promover las habilidades digitales con mayor énfasis en las de creación e innovación (Shroff & Vogel, 2009; SEP 2016a). En el contexto mexicano la última opción resulta relevante porque permite ampliar la visión que reduce la innovación a la capacitación (Gutiérrez & Tyner, 2012), sobre todo cuando esta se ve afectada por la escasez de recursos económicos para dar continuidad a los proyectos (Cobos et al., 2013; Lugo, 2010; Poggi, 2008).

En comunicación y colaboración, predominan el uso del correo electrónico y las redes

sociales entre profesores y el uso de la computadora y el cañón para compartir los resultados de estudiantes. Entre los menos utilizados aparecen las plataformas virtuales, foros, *blogs*, *Wikis*, video llamadas y *microblog*; tanto para mantener la relación de profesor-estudiante como para profesor-profesor, profesor-padre de familia y para compartir resultados de los estudiantes. Estos resultados son coincidentes con los obtenidos por Tello y Ruiz (2016) en su estudio del uso didáctico de las herramientas Web 2.0. y confirma el estudio precursor de Vargas-D'Uniam et al. (2014), quienes manifiestan principalmente un uso de las TIC para apoyar exposición oral, presentar contenidos multimedia y mostrar los productos de los alumnos; así como una baja participación en actividades de comunicación y colaboración entre pares y con estudiantes para desarrollar proyectos. También Arancibia y Badía (2013) y Coll (2007) reportan una escasa o nula presencia en usos comunicativos, en la publicación y en la discusión de contenidos.

Aunque resalta un uso básico de las herramientas de comunicación y colaboración, aquellas que aportarían su poder a la educación como usar las aplicaciones en línea, producir contenidos individual o grupalmente, compartirlo de forma flexible y abierta (Salinas, 2013), no parecen dominar las prácticas docentes en las aulas (Martin, 2009). Esto sobresale también para Santiago, Navaridas y Repáraz (2014), cuando el aprendizaje social, colaborativo y cooperativo es tan poco valorado por los profesores (*blogs*, *Wikis*, plataformas) frente al potencial pedagógico que presentan, además de que forman parte del entorno habitual de relación y comunicación entre los estudiantes del siglo XXI.

Tanto las redes sociales como el correo electrónico, así como herramientas de videoconferencias, edición y publicación de videos, *blog*, *microbligging*, *Wikis*, entre otras, representan un gran potencial para ampliar la enseñanza y el aprendizaje más allá de las aulas, y permiten un amplia gama de colaboración entre escuelas dentro de un mismo país o distantes

(Pedró, 2015). Sin embargo, para utilizarlas es necesario vincular los equipos con el Internet como condición básica, situación desafortunada en las ETC ya que no se dispone de este servicio en la mayoría de ellas; por tal motivo se reitera la propuesta de avanzar en esquemas sostenibles de conectividad para la educación básica ya que sin servicio en las aulas los profesores y los estudiantes se ven limitados a generar cambios en las prácticas pedagógicas para la construcción de conocimiento e interacción social.

En la categoría de investigación y manejo de información sobresalen la búsqueda e identificación de fuentes en Internet y análisis de sitios Web, así como la organización y sistematización de la información a través de textos, reportes, presentaciones, mapas conceptuales, música y video. Esto concuerda con Coll (2007) al referir usos de los profesores y estudiantes relacionados esencialmente con la búsqueda y procesamiento de la información y búsquedas en Internet, incluso se relaciona de modo parcial con lo que exponen Vargas-D'Uniam et al. (2014) respecto de usos orientados mayormente hacia la búsqueda de información y documentación fiable para trabajos de clase, pero en menor medida para organizar los documentos y elaborar los productos.

No obstante que una buena proporción de profesores realizan prácticas pedagógicas donde usan las TIC para promover la investigación y el manejo de la información, el colectivo de profesores logra sólo un nivel medio en la escala definida para la valoración de sus habilidades digitales con media 3.46 (0.87), con lo cual se evidencia un moderado uso de aplicaciones para sistematizar, organizar y presentar la información de los trabajos de investigación. Por lo tanto, es importante implementar estrategias que permitan a los profesores diversificar y consolidar el uso de herramientas de gestión que le ayuden a descartar conocimientos, facilite las búsquedas y les permita organizar y presentar la información frente a un permanente y acelerado incremento

de esta en la red (Tello & Ruiz, 2016).

En pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, todos los tipos de usos que integran la dimensión fueron promovidos por la mayor parte de los profesores; el planteamiento de problemas, responder preguntas a través de información de Internet y el desarrollo de proyectos enriquecidos con tecnología. Al contrastar estos resultados con los de Almeida (2014) se identifica que, pese a que la mayoría de los participantes se encuentran entre los niveles nulo y básico, también esta dimensión sobresale al presentar la segunda mayor proporción de profesores entre los niveles intermedios y avanzados. Por su parte, en la evaluación que realiza la SEP (2016a) al programa piloto del PIAD se recomienda enfatizar en el desarrollo de competencias relacionadas con el pensamiento crítico y la solución de problemas.

Para ciudadanía digital todos los tipos de usos que integran esta dimensión fueron promovidos por la mayor parte de los profesores; los relacionados con el planteamiento de situaciones reales del uso de las TIC, las reglas de netiqueta y prácticas que favorezcan el respeto a la diversidad e igualdad. No obstante, el trabajo de Almeida (2014) indica que esta habilidad es la menos desarrollada por el colectivo de profesores, ubicando a más del 80% de ellos en niveles nulos y básicos; al igual que Ramírez (2014), quien la clasifica en nivel insuficiente.

Cabe destacar que la búsqueda de trabajos empíricos sobre usos relacionados con las dos dimensiones anteriores se identifica una escasa producción, de hecho la OCDE (2010b) declara que las habilidades de toma de decisiones y ciudadanía digital no están presentes en las normas o currículos de Finlandia, países Bajos y Portugal, entre otros, y en general establece que la mayoría de los países pertenecientes a la OCDE no proporcionan una respuesta clara de cómo estas habilidades o competencias son definidas en sus documentos o si utiliza otros términos. A pesar de lo dicho, en México están claramente identificadas en los estándares de habilidades

digitales para la educación básica (SEP, 2011b), sólo que las investigaciones al respecto aún son incipientes.

Finalmente, en la dimensión de funcionamiento y conceptos de las TIC predominan todos los tipos de usos propuestos: el uso de la tableta mediante accesos rápidos, servicio de Internet y organización de archivos; así como búsquedas y descargas de aplicaciones en *Google Play*. Esto concuerda con el trabajo de Sahagún, Ramírez y Monroy (2016) ya que, con el apoyo del profesor, los estudiantes pudieron usar la tableta para explorar, experimentar y manipular la aplicaciones. También con Vargas-D'Uniam et al. (2014) y la SEP (2016a), que establecen que los profesores usan aplicaciones de software para gráficos, escribir textos y navegar en Internet. Y coinciden parcialmente con los de Suárez et al. (2013) quienes definen a su profesorado como usuario normal para el manejo de la computadora y de Internet.

Para el quinto objetivo se identifica que las principales barreras de integración de las TIC que perciben los profesores son las que se ubican en la categoría de primer orden: apoyo técnico, acceso y capacitación. En tal sentido, las relacionadas con apoyo técnico son las que más sobresalen y de la cual emergen problemas con las tabletas, aplicaciones y equipos entregados para la solución de aula; siendo esto aproximado a los hallazgos de Almaraz-Rodríguez y Bocanegra-Vergara (2016) y la SEP (2016a). Barrantes et al. (2013) encuentran a las barreras de la dimensión de infraestructura y materiales (pobre mantenimiento de equipo, falta de asistencia técnica, software no apropiado, entre otros) con la mayor parte de la varianza explicada.

Es importante indicar que en procesos de incorporación de nuevos programas de tecnologías, sobre todo cuando estos inician, el profesor requiere un mayor soporte o apoyo técnico (SEP, 2016a) y por lo menos espera no tener problemas con ello (Barrantes et al., 2013), por lo cual el papel que juega es tan determinante que incluso puede transformarse en un

facilitador que permita a los docentes enfrentarse a nuevas situaciones con el uso e integración de las TIC (Hernández & Sosa, 2016). La SEP (2016a) concluye que un modelo de acompañamiento es clave porque se recibe asesoría y soporte en el proceso de incorporación y demuestra que la falta de este se relaciona significativamente con resultados académicos más bajos; por lo tanto, se sugiere que la SEB del estado promueva este tipo de esquemas, involucrando a las universidades a través de proyectos de servicio social.

Por otro lado, Hew y Brush (2007) encuentran que el acceso a los recursos es una de las barreras más comunes para integrar la tecnología, por tal motivo, la falta de Internet que se identifica en la mayor parte de las ETC (que también lo informan Díaz et al. [2015] y Beltrán et al. [2015]), la escasez de equipo de cómputo básico en los salones para apoyar las clases (principalmente en quinto grado, comparable con lo que reportan el INEE [2014], Sosa y Santiago [2012] y Castañeda et al. [2013]), y la carencia de tabletas de estudiantes por descomposturas como problema recurrente en sexto grado (que destacan de igual forma Almaraz-Rodríguez y Bocanegra-Vergara [2016] y la SEP [2016a]), concuerdan con lo planteado en el estudio de Hew y Brush (2007).

Lo expresado con anterioridad significa que el potencial de las tecnologías se reduce por la falta de condiciones básicas de equipamiento e Internet, por consiguiente, se puede reflejar en usos poco diversificados, principalmente instrumentales (Sosa & Santiago, 2012), que dejan de lado niveles superiores de aprendizaje (Starkey, 2011; Santiago et al., 2012), o aprendizajes complejos (Pedró, 2015). De igual forma, se evidencia en niveles de habilidades digitales de los profesores alejados del nivel experto, donde no usan las TIC de manera eficiente y efectivamente para mejorar los aprendizajes de los estudiantes (ISTE, 2008), tal es el caso en esta investigación para las dimensiones de comunicación y colaboración; creatividad e innovación; e investigación

y manejo de información, que presentan las medias más bajas.

Esto reitera la propuesta de avanzar en esquemas sostenibles de conectividad ya que sin servicio de Internet en las aulas los profesores y los estudiantes se ven limitados a generar cambios en las prácticas pedagógicas para la construcción de conocimiento e interacción social. Por otra parte, se sugiere favorecer modelos de equipamiento escalables y sustentables para educación básica a nivel nacional que superen los esquemas de proyectos piloto (SEP, 2016a).

Aunque la capacitación se reporta en estudios previos como uno de los principales obstáculos para integrar la tecnología, tanto por Ertmer (1999) como por Hew y Brush (2007), en investigaciones más recientes Ertmer y Ottenbreit-Leftwich (2013) sugieren que se han mejorado las oportunidades de formación para integrar las tecnologías, sin embargo, en el actual estudio emerge como un barrera importante debido a que la mayoría de los profesores reportan poca capacitación en el uso pedagógico de las TIC a lo largo de dos años (media de 2 [1.43]), esto es afín a lo que informan Barrantes et al. (2013) y González et al. (2015), que la destacan como una de los principales barreras para el cambio pedagógico y Sáez (2012), que la ubica en el primer lugar de todas las que identifica.

Cabe mencionar que en el presente estudio las variables de capacitación en el uso pedagógico de las TIC, como parte de la formación continua, y el nivel educativo del profesor, como elemento de la superación profesional, resultan significativas al nivel de habilidades digitales de los profesores y a tres de las seis dimensiones evaluadas en cada caso. Por lo cual la barrera de formación debe ser atendida mediante esquemas diversificados y sostenibles, estar dirigida hacia el tipo de dispositivo que se utiliza en las aulas, ser atendida a través de modelos de acompañamiento (SEP, 2016a), o de soporte continuo (Nussbaum et al., 2011) y contar con el diseño de estrategias que apoyen a los profesores a usar los dispositivos electrónicos

pedagógicamente (Severin & Capota, 2011) a través de una selección de recursos que permitan lograr objetivos de aprendizaje complejos y promover las habilidades digitales con mayor énfasis en las de creación e innovación (Shroff & Vogel, 2009; SEP, 2016a); lo anterior, sin olvidar que la escasez de recursos económicos ha sido el principal obstáculo para dar continuidad a proyectos de TIC (Cobos et al., 2013; Lugo, 2010; Morales, 2013; Poggi, 2008).

Las barreras de tiempo identificadas son en función de las horas que destina al día el profesor al uso de la computadora/tableta para apoyar sus asignaturas (media de 2 horas [1.53]), horas a la semana para el uso de la computadora/tableta en el aula (media 4 horas [2.54]) y horas a la semana para el uso de Internet en el aula (media 3 horas [3.01]), esto respalda los hallazgos de González et al. (2015), quienes seleccionan la variable tiempo como un factor que dificulta el éxito de políticas para integrar las TIC y Barrantes et al. (2013), que lo muestra como el segundo obstáculo percibido por los profesores.

En el actual estudio la horas que destina al día el profesor al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de las asignaturas resultan estadísticamente significativas a la variable habilidades digitales del profesor y a las dimensiones de creatividad e innovación y comunicación y colaboración, con lo cual se resalta la importancia de esa variable. Sin embargo, y aun cuando los profesores de ETC disponen de más tiempo en la escuela, esta barrera sigue sobresaliendo ya que aproximadamente un 50% utiliza a lo más dos horas al día para apoyar el desarrollo de sus clases. Ante esta situación se plantea necesario apoyar a los profesores con estrategias que les faciliten localizar aplicaciones pertinentes a los objetivos de enseñanza, desde el momento de la planeación hasta el uso real en el aula, con el fin de que pueda aprovechar al máximo el tiempo del cual dispone (McKenna, 2012).

Para finalizar se expone que las barreras de segundo orden refieren frecuencias muy bajas

y están relacionadas con las actitudes y creencias (1%) y conocimientos y habilidades (1%), lo cual no significa que realmente no estén presentes en el contexto investigado si no que quizá esto pueda estar relacionado con la reciente incorporación de PIAD en las escuelas, por lo cual las necesidades de soporte técnico, acceso y capacitación resultaron prioritarias. Tinajero (2016, p. 348) “sugiere que las barreras de primer y segundo orden se entrecruzan, debido a las complejidades que entrañan la integración de las tecnología” e Infante y Nussbaum (2010) aluden a que la creciente evidencia empírica plantea que la falta de integración excede los obstáculos de acceso, tiempo y capacitación y que han surgido como fundamentales las barreras de segundo orden (Ertmer, 2005). Por lo anterior, se propone incluir en el instrumento de auto percepción preguntas cerradas y diferenciadas a los dos tipos de barreras, con el fin de poder identificar ambas situaciones.

El objetivo seis, relativo a diseñar una estrategia educativa denominada Rueda Padagogy V5.0 para Android en español, representa un cambio significativo con respecto a la propuesta original de Carrington (2015), en la que se basa este estudio. Con la V.4.1 Carrington (2015), informa que la herramienta permite a los profesores planificar e implementar la tecnología, diseñar objetivos orientados al desarrollo de habilidades de orden superior y seleccionar aplicaciones que permitan crear nuevas tareas imposible de realizar sin su uso (Puentedura, 2014a).

Los avances de la V5.0 sobre la V4.1 se reflejan en la propuesta de una colección de aplicaciones, aproximadamente 50% más, para funcionar en el sistema operativo Android (antes iOS) clasificadas en cada una de las seis categorías de la taxonomía de Bloom, revisada por Anderson & Krathwohl (2001), y en la inclusión de un 122% y un 57% más de verbos de acciones y actividades respectivamente para la era digital a partir del trabajo de Churches (2008).

Lo anterior resulta positivo porque aumenta las posibilidades del profesor al poder acceder de manera rápida a los recursos en función del nivel cognitivo y de la integración de las TIC que desee lograr, reduciendo sustancialmente el tiempo de búsqueda y el desafío que le implica localizar las aplicaciones pertinentes a los objetivos de enseñanza y aprendizaje que se persiguen y su consecuente tiempo de preparación, como lo expresa McKenna (2012). Sin olvidar que tanto el tiempo y la formación representan dos de las principales barreras de integración de las TIC (Barrantes et al., 2013; González & de Pablos, 2015).

Cabe mencionar que la SEP ya proporciona una gama de objeto de aprendizaje, aplicaciones y material de consulta digitales para educación básica; no obstante, establece que no deben ser los únicos apoyos a los profesores que permitan desarrollar contenidos para trabajar en la escuela y fuera de ella (SEP, 2016a). Por lo anterior, la inclusión de las aplicaciones en la Rueda Padagogy para Android en español, sustentadas en un marco teórico y en un proceso de selección y validación por expertos, favorecerá la integración pedagógica de la TIC por parte de los profesores, toda vez que se dote de esta estrategia para su uso cotidiano y para el aprovechamiento de la tecnología en la planeación y en los procesos reales de enseñanza y aprendizaje en el aula (SEP, 2016b).

Finalmente, el objetivo siete, sobre la valoración con expertos de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español, revela resultados excelentes con un CVC de 0.91, esto habla de una alta coincidencia entre los jueces respecto a la pertinencia de cada colección de Apps y su categorización con la propuesta teórica de la taxonomía de Bloom de Anderson & Krathwohl (2001). Sin embargo, las recomendaciones de los expertos y el CVC por categoría evidencian la necesidad de modificar algunas aplicaciones para alcanzar los criterios establecidos (contenido y técnico) (SEP, 2016b), situación que se atiende con la propuesta de mejora.

## Conclusiones

En este apartado se resaltan los principales hallazgos, se identifican vacíos o áreas de oportunidad y se analizan las implicaciones teóricas y prácticas.

Como parte de los principales hallazgos se sostiene que:

- a) Existe rezago en equipamiento tecnológico, especialmente en quinto grado de primaria, donde se identifican salones sin equipo y el predominio del uso de la computadora y el cañón para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- b) Los salones de sexto grado presentan mejores condiciones de equipamiento, caracterizados en la mayoría de los casos por disponer de una solución de aula como medio para apoyar al profesor.
- c) La entrega y cobertura de tabletas de estudiantes y profesores en quinto grado a través del PIAD es eficaz pero presenta áreas de oportunidad para sexto, donde las tabletas disminuyen significativamente para los estudiantes debido a las fallas que presentan y que las inhabilitan para su uso.
- d) La falta de Internet en la mayoría de ETC y aulas evidencia la incapacidad del programa México Conectado para satisfacer la demanda de este servicio.
- e) La mayor parte de los profesores se perciben entre un nivel medio y experto de sus habilidades digitales. Las dimensiones de pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; ciudadanía digital y funcionamiento y conceptos de las TIC son las más desarrolladas, mientras que creatividad e innovación y comunicación y colaboración se ubican en el nivel de sin uso de las TIC.

f) La edad y sexo no presentan diferencias estadísticamente significativas en las habilidades digitales de los profesores ni en las dimensiones analizadas.

g) Se encuentran diferencias estadísticamente significativas en las habilidades digitales de los profesores y en las dimensiones de creatividad e innovación y en comunicación y colaboración, asociadas a las horas al día que destina al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de las asignaturas.

h) Se hallan diferencias estadísticamente significativas en las habilidades digitales de los profesores y en las dimensiones de creatividad e innovación; investigación y manejo de información y ciudadanía digital, asociada al nivel educativo del profesor.

i) La variable capacitación en el uso pedagógico de las TIC muestra diferencias estadísticamente significativas en las habilidades digitales del profesor y en las dimensiones de creatividad e innovación; investigación y manejo de información; y en funcionamiento y conceptos de las TIC.

j) Los usos pedagógicos que más se promueven por los profesores en creatividad e innovación, en la categoría de creación de ambientes enriquecidos con tecnología, son los videos, películas y objetos de aprendizaje. Para apoyar el desarrollar los proyectos destacan aplicaciones como el reproductor MX, galería, *Mindomo* y *Quick Office*.

k) En comunicación y colaboración el mayor uso es para el correo electrónico y redes sociales entre profesores; y el uso de computadora y cañón para compartir los resultados entre estudiantes.

l) Para investigación y manejo de información la búsqueda e identificación de fuentes en Internet y el análisis de sitios Web, así como la organización y sistematización de la información

a través de textos, reportes, presentaciones, mapas conceptuales, música y video, son los usos pedagógicos más relevantes.

m) En pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones sobresale el planteamiento de problemas y responder preguntas a través de información de la Internet como los usos más frecuentes.

n) Para ciudadanía digital los usos mas promovidos son los relacionados con el planteamiento de situaciones reales del uso de las TIC y las reglas de netiqueta.

o) En la dimensión de funcionamiento y conceptos de las TIC el uso de la tableta mediante accesos rápidos, servicio de Internet y organización de archivos, así como búsquedas y descargas de aplicaciones en *Google Play* son los más reportados.

p) Los usos menos destacados son en creatividad e innovación con la creación de avatares, diseño de páginas Web y desarrollo de programas computacionales para apoyar los proyectos y *Wikis* y foros en la categoría de creación de ambientes enriquecidos con tecnología.

q) En comunicación y colaboración emergen con poco uso las plataformas virtuales, foros, *blogs*, *Wikis*, video llamadas y *microblog*, tanto para mantener la relación de profesor-estudiante como para profesor-profesor, profesor-padre de familia y para compartir resultados de los estudiantes.

r) Las barreras de primer orden que más sobresalen son las de apoyo técnico, de acceso y capacitación; mientras que las de segundo orden no fueron representativas.

Los vacíos o áreas de oportunidad que se identifican se presentan a continuación y son básicamente sobre los instrumentos, población, muestra y la propuesta:

a) Las preguntas abiertas incluidas en el cuestionario de barreras de integración TIC no permiten identificar claramente las barreras de segundo orden, por lo que se requiere fortalecerlo con preguntas cerradas.

b) La escala de habilidades digitales de profesores es un instrumento de auto reporte y por lo tanto sujeto a sesgo, en este caso se propone incorporar otras estrategias de recopilación de información tales como: revisión de las planeaciones didácticas, simuladores de habilidades digitales y lista de verificación sobre usos reales de las TIC en el aula, entre otros.

c) Surge la necesidad de diseñar una escala específica para identificar los usos pedagógicos que realizan los profesores con la tecnología.

d) La población está restringida a ETC en el nivel de primaria generales, por lo tanto ampliarla a escuelas de jornada regular, incluso a otras modalidades y niveles educativos al menos hasta secundaria, permitirá fortalecer la investigación.

e) La muestra que se utiliza en el estudio impide realizar la validación del instrumento mediante análisis factoriales exploratorio y confirmatorio, por lo cual ampliar la población permitirá también extender la muestra.

f) La Rueda Padagogy V5.0 para Android en español requiere que se actualice periódicamente debido a la rapidez con que aparecen nuevas y mejores aplicaciones. Asimismo, requiere ser valorada por los profesores de las ETC.

Las implicaciones prácticas que se derivan del estudio son varias y pueden presentarse a partir de las dos fases en que se dividió el estudio: diagnóstica y de diseño y valoración de la estrategia educativa.

En términos generales toda la fase diagnóstica presenta elementos relevantes para el análisis y toma de decisiones en diferentes niveles de gobierno, con impactos hacia la política pública. La primera implicación práctica del estudio está relacionada con la falta de un sistema de monitoreo que permita dar seguimiento a los programas de inclusión TIC que se promueven por las instancias de gobierno en función de acceso, apoyo técnico, formación, uso y aprovechamiento de los recursos digitales, entre otros (SEP, 2016b; INNE, 2015). Incluso el mismo INEE (2015) reporta la exclusión en sus estadísticas de programas como Enciclomedia, HPT y PIAD, debido a que en los últimos años, se ha dado prioridad a la entrega de *laptops* y tabletas a los alumnos más que al establecimiento de aulas de medios y por lo tanto sus datos no reflejan de manera adecuada la suficiencia y disponibilidad de estos dispositivos para su uso educativo.

El INEE (2015) también señala que el indicador de conexión a Internet en las escuelas presenta un problema similar dado que el censo de recursos tecnológicos que recopila la información aplica un filtro para la verificación de existencia o no de este servicio en las escuelas; por lo tanto, si la pregunta de presencia de computadora para uso educativo es respondida negativamente el ítem de Internet no se realiza. Finalmente, indica que con la información que recaba no es posible inferir la apropiación y uso que los alumnos hacen de los equipos durante el proceso de enseñanza aprendizaje. Por todo lo anterior se infiere que, hasta estos momentos, la única forma de comprender los alcances y los retos de la incorporación de la tecnología en la educación en México es explorarlos directamente en los contextos con el fin de poder influir positivamente en las prácticas pedagógicas que realizan los profesores con el uso de la misma.

La segunda implicación práctica del estudio es la escala que se diseña para habilidades

digitales de los profesores porque sirve como un instrumento de diagnóstico para identificar de habilidades percibidas de los profesores. Por lo tanto, a través de los resultados que se generen, se podrán establecer mecanismos para la formación continua o para dotar al personal con herramientas para el uso y aprovechamiento de la tecnología en las aulas, considerando la autonomía que tendrán los estados para realizar los diagnósticos, selección, diseño e implementación de las estrategias (SEP, 2016b).

Finalmente, la estrategia que se diseña y valora para apoyar a los profesores a usar pedagógicamente las TIC, la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español, responde a una necesidad por parte de los profesores de apoyarlos a planificar su clase de tal forma que puedan incluir actividades significativas con el uso de TIC, las lleven a la práctica en el aula y con esto los alumnos profundicen en las asignaturas curriculares a la vez que desarrollan las habilidades digitales (SEP, 2015b)

La estrategia que se propone representa para el profesor un apoyo en su planeación didáctica ya que integra elementos importantes sobre las TIC que son requeridos en la secuencias didácticas que se desarrollan en educación básica, entre estos destacan: habilidad del pensamiento de orden superior que se promueve y que se expresa a través de un objetivo de aprendizaje (tercer nivel de la Rueda, taxonomía de Bloom revisada); producto o evidencia (cuarto nivel de la Rueda, actividades de la era digital); recurso(s) o aplicación(es) a utilizar (quinto nivel de la Rueda, colección de aplicaciones) y el nivel de integración de la tecnología (sexto nivel de la Rueda, modelo SAMR) (SEP, 2015b), todos estos elementos basados en los mismos referentes teóricos que propone la secretaría. Por lo tanto el profesor, al incorporar la Rueda en su práctica pedagógica, podrá planificar e implementar la tecnología, diseñar objetivos orientados al desarrollo de habilidades de orden superior y seleccionar e implementar

aplicaciones que permitan crear nuevas tareas imposible de realizar sin su uso (Carrington, 2015).

Las implicaciones teóricas se presentan a continuación. La primera que se expone es sobre la escala de habilidades digitales de los profesores debido a que su construcción se basa en los estándares de habilidades digitales propuestos por las SEP, Unesco e ISTE y es confiable para ser aplicada en el contexto del estado; cabe destacar que aun cuando existen algunos cuestionarios desarrollados en México, estos difieren de la propuesta de la SEP (2011b), sobre todo en el nombre asignado a las categorías o dimensiones que se evalúan y los indicadores que se miden, tal es el caso de la propuestas de Almeida (2014), García et al. (2015) y Manzano (2016).

La segunda implicación teórica responde a la posibilidad que presenta la estrategia para integrar un diseño tecnopedagógico, es decir, el potencial para apoyar en la planificación de las actividades, incluyendo tanto aspectos pedagógicos como tecnológicos, específicamente para la definición de objetivos de aprendizaje, actividades para la era digital (Churches, 2008) y para la selección de aplicaciones tecnológicas categorizadas con la taxonomía de Bloom revisada por Anderson & Krathwohl (2001).

El tercer aporte teórico se presenta cuando, a través de esta estrategia, se puede vincular el diseño tecnopedagógico con los niveles de inserción de la tecnología en el aula a través del modelo SAMR propuesto por Puentedura (2014a).

## **Recomendaciones**

Para darle seguimiento al trabajo se propone:

1. Ampliar la muestra con el propósito de poder validar el instrumento de percepción de

habilidades digitales de profesores.

2. Actualizar la Rueda con las recomendaciones sugeridas con los expertos.
3. Diseñar una tabla que complemente la Rueda para dar mayor información sobre la aplicaciones que ahí se presentan, sobre todo porque algunas de ellas están el idioma inglés.
4. Desplegar el uso de la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español a través del Crfdies con el fin de darle seguimiento a la propuesta.
5. Valorar con los profesores de las ETC la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español.

Las nuevas líneas que se proponen para educación básica son:

1. Uso de estrategias de enseñanza aprendizaje (aprendizaje activo, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje por proyectos, pensamiento de diseño, pensamiento visual entre otras) para integrar la tecnología.
2. Identificación de barreras de integración TIC de segundo orden.
3. Diseño de sistemas de monitoreo e indicadores para el seguimiento de los programas de inclusión de TIC.
4. Diseño e implementación de modelos de acompañamiento y soporte en TIC.

## Referencias

- Administración Nacional de Educación Pública. (1997). *Propuesta pedagógica para las escuelas de tiempo completo*. Recuperado de [http://www.oei.es/quipu/uruguay/Esc\\_tiempo\\_completo.pdf](http://www.oei.es/quipu/uruguay/Esc_tiempo_completo.pdf)
- Alemán, L. Y., & Gómez, M. G. (2014). Caso de estudio: Jardín de Niños Zazil Kuxtal. *Revista de Investigación Educativa de la Escuela de Graduados en Educación*, 4(8), 73-79. Recuperado de <http://riege.tecvirtual.mx/index.php/riege/article/download/191/73>
- Almaraz-Rodríguez, O. A., & Bocanegra-Vergara, N. (2016). Operatividad del programa de inclusión y alfabetización digital en la ciudad de Durango México. *Revista Horizontes Pedagógicos*, 18(1), 43-49. Recuperado de <http://revistas.iberamericana.edu.co/index.php/rhpedagogicos/article/view/914/834>
- Almeida, M. A. (2014). Competencias digitales. *Perspectivas docentes*, (56), 45-56. Recuperado de <http://www.revistas.ujat.mx/index.php/perspectivas/article/view/1282>
- Almerich, G., Suárez, J. M., Jornet, J. M., & Orellana, M. N. (2011). Las competencias y el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) por el profesorado: estructura dimensional. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 28-42. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15519374002>
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Longman.
- Anadón, M., & Vercellino, S. (2012, Enero 23). Programa de escuelas de jornada extendida: (re) organización del dispositivo escolar. En *Rio Negro Universidad Nacional*. Recuperado de <http://www.unrn.edu.ar/sitio/index.php/informacion-institucional/comunicacion-institucional/articulos-de-divulgacion/2575-programa-de-escuelas-de->

jornada-extendida-re-organizacion-del-dispositivo-escolar

- Antonio, L. (2009). *Caja de herramientas. La tarea educativa de una escuela de tiempo completo. Una mirada desde la dirección escolar*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de [http://www.iea.gob.mx/webiea/tiempo\\_completo/archivos/MATERIAL%20DE%20APOYO/CAJA%20DE%20HERRAMIENTAS/UNA%20MIRADA%20DESDE%20LA%20DIRECCION%20ESCOLAR.pdf](http://www.iea.gob.mx/webiea/tiempo_completo/archivos/MATERIAL%20DE%20APOYO/CAJA%20DE%20HERRAMIENTAS/UNA%20MIRADA%20DESDE%20LA%20DIRECCION%20ESCOLAR.pdf)
- Arancibia, M., & Badia, A. (2013). Caracterización y valoración de los usos educativos de las TIC en 10 secuencias didácticas de historia en enseñanza secundaria. *Estudios Pedagógicos*, XXXIX(Número especial 1), 7-24. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v39nEspecial/art02.pdf>
- Area, M. (2012). La alfabetización digital en la sociedad digital. En R. M. Sainz (Ed.), *Alfabetización digital y competencias informacionales* (pp. 5-45). Barcelona, España: Editorial Ariel. Recuperada de [http://www.observatorioabaco.es/biblioteca/docs/147\\_FT\\_ALFABETIZACION\\_DIGITAL\\_2012.pdf](http://www.observatorioabaco.es/biblioteca/docs/147_FT_ALFABETIZACION_DIGITAL_2012.pdf)
- Area, M. (2010). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, (352), 77-97. Recuperado de [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352\\_04.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_04.pdf)
- Area, M., Hernández, V. & Sosa, J. J. (2016). Modelos de integración didáctica de las TIC en el aula. *Comunicar*, 47, 79-87. doi: <https://doi.org/10.3916/C47-2016-08>
- Arias, E., & Cristia, J. (2014). *El BID y la tecnología para mejorar el aprendizaje: ¿Cómo promover programas efectivos?*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/bitstream/>

handle/11319/6550/EI%20BID%20y%20la%20tecnolog%C3%ADa%20para%20mejorar%20el%20aprendizaje%3A%20¿Cómo%20promover%20programas%20efectivos%3F.pdf?sequence=1

- Artopoulos, A., & Kozak, D. (2012). Topografías de la integración de TIC en Latinoamérica: Hacia la interpretación de los estilos de adopción de tecnología en educación. En G. Golddin, M. Kriscautzky, & F. Perelman (Eds.), *Las TIC en la escuela, nuevas herramientas para viejos y nuevos problemas*, (pp. 393-452). Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=497515>
- Arzola, M. P. (2011). Impacto de la jornada escolar completa en la evolución del SIMCE. *Libertad y Desarrollo*, (136), 1-28. Recuperado de [http://www.lyd.com/wp-content/files\\_mf/siso132impactodelajornadaescolarcompletaenlaevoluciondelsimcempartzolaabril2011.pdf](http://www.lyd.com/wp-content/files_mf/siso132impactodelajornadaescolarcompletaenlaevoluciondelsimcempartzolaabril2011.pdf)
- Barrantes, G., Casas, L. M., & Luengo. (2011). Obstáculos percibidos para la integración de las TIC por los profesores de infantil y primaria en Extremadura. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (39), 83-94. Recuperado de <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p39/07.pdf>
- Barrera-Osorio, F., & Linden, L. L. (2009). *The use and misuse of computers in education. Evidence from a randomized experiment in Colombia*. Recuperado de [http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/278200-1099079877269/547664-1099079934475/547667-1145313958806/WPS4836\\_Computers\\_Edu\\_Colombia.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EDUCATION/Resources/278200-1099079877269/547664-1099079934475/547667-1145313958806/WPS4836_Computers_Edu_Colombia.pdf)
- Bejarano, M. T., & García, B. (2016). La wiki como recurso didáctico-tecnológico en la formación docente femenina. Un estudio de caso en la Facultad de Educación de Ciudad Real (UCLM). *Revista Ártemis*, XXII(1), 101-111. doi: 10.15668/1807-8214/artemis.

v22n1p101-111

- Bellei, C. (2009). Does lengthening the school day increase students' academic achievement? Results from a natural experiment in Chile. *Economics of Education Review*, 28(5), 629-640. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.econedurev.2009.01.008>
- Beltrán, J. A., García, R. I., & Ramírez, M. S. (noviembre, 2015a). Usabilidad y apropiación del programa “Mi CompuMx” desde la perspectiva de los docentes de primaria. En M. C. Barrón (Presidente). *Aportes y reflexiones desde la investigación educativa: ¿qué sabemos... que nos falta?*. XIII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Chihuahua, México. Recuperado de <http://ciie.itesm.mx/es/memorias/>
- Beltrán, J. A., García, R. I., & Ramírez, M. S. (noviembre, 2015b). Percepción docente sobre sus experiencias con el programa “Mi CompuMx” En M. C. Barrón (Presidente). *Segundo Congreso Internacional de Innovación Educativa*, México. D.F. Recuperado de <http://ciie.itesm.mx/es/memorias/>
- Bernal, C. A. (2010). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3ª ed.). Bogotá, Colombia: Pearson. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/194779776/Cesar-Bernal-Metodologia-de-la-Investigacion>
- Berlinski, S., Busso, M., Cristiá, J., & Severín, E. (2011). Escuelas y computadoras: por qué los gobiernos deben hacer su tarea. En A. Chong (Ed.), *Conexiones del desarrollo. Impacto de las nuevas tecnologías de la información* (pp. 266-324) Washington, D.C.: Pórtico Bookstore. Recuperado de <http://www.iadb.org/es/investigacion-y-datos/dia-desarrollo-en-las-americas-publicacion-insignia-del-bid,3185.html?id=2011>
- Binkley, M., Erstad, O., Hermna, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining twenty-first century skills. En P. Griffin, E. Care, & B. McGaw (Eds.),

*Assessment and Teaching of 21st Century Skills. Methods and approach* (pp. 1-267).

Dordrecht: Springer. doi:10.1007/978-94-017-9395-7

Blanco, E. E. (2015a). *Informe de la evaluación específica de desempeño 2014-2015. Valoración de la información de desempeño presentada por el programa de escuelas de tiempo completo*. Recuperado [http://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/EED\\_2014\\_2015/SEP/S221\\_PETC/S221\\_PETC\\_IC.pdf](http://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/EED_2014_2015/SEP/S221_PETC/S221_PETC_IC.pdf)

Blanco, E. E. (2015b). *Informe de la evaluación específica de desempeño 2014-2015. Valoración de la información de desempeño presentada por el programa de inclusión y alfabetización digital*. Recuperado [http://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/EED\\_2014\\_2015/SEP/U077\\_ADIGITAL/U077\\_ADIGITAL\\_IC.pdf](http://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALUACIONES/EED_2014_2015/SEP/U077_ADIGITAL/U077_ADIGITAL_IC.pdf)

Bloom, B., Englehart, M. Furst, E., Hill, W., & Krathwohl, D. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. New York, Toronto: Longmans, Green.

Bonilla-Mejia, L. (2011). Doble jornada escolar y calidad de la educación in Colombia. *Documentos de Trabajo sobre Economía Regional*, (143), 1-44. Recuperado de [http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura\\_finanzas/pdf/DTSER-143.pdf](http://www.banrep.gov.co/docum/Lectura_finanzas/pdf/DTSER-143.pdf)

Bojórquez, J. A., & López, L. (2013, Agosto 14). Utilización del alfa de Cronbach para validar la confiabilidad de un instrumento de medición de satisfacción del estudiante en el uso del software Minitab. En R. Lorán (Presidente), *Innovation in engineering, technology and education for competitiveness and prosperity*. 11th Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology, Cancun, México. Recuperado de <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP065.pdf>

Bravo, D. (2009). *El desarrollo de la creatividad en la escuela*. San José, Costa Rica:

Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana. Recuperado de [http://www.ceducar.info/ceducar/index.php/2012-05-15-02-23-22/documentos-de-descarga/doc\\_view/106-volumen-44-desarrollo-de-la-creatividad-en-la-escuela](http://www.ceducar.info/ceducar/index.php/2012-05-15-02-23-22/documentos-de-descarga/doc_view/106-volumen-44-desarrollo-de-la-creatividad-en-la-escuela)

Britos, J., Cáceres, E., & Acosta, R. (2012). Caracterización del acceso y uso de las TIC en contextos universitarios de la ciudad de Asunción Paraguay. En A. Betancurt (Ed.), *Cultura digital en Latinoamérica. Investigación interuniversitaria educación y evangelización* (pp. 76-107). Bogotá, Colombia: Panamericana, formas e impresos. Recuperado de <http://www.ucn.edu.co/institucion/sala-prensa/Documents/CulturaDigital.pdf>

Cabero, J. (2015). Reflexiones educativas sobre las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (1), 19-27. Recuperado de <http://tecnologia-ciencia-educacion.com/index.php/TCE/article/view/27/14>

Cabero, J., Marín, V., & Castaño, C. (2015). Validación de la aplicación del modelo TPACK para la formación docente del profesorado en TIC. *@tic. Revista d'innovació educativa*, (14), 13-22. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349541425002>

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2014). *Ley general de educación. Última reforma publicada DOF 20-05-2014*. Recuperada [http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CEsQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.diputados.gob.mx%2FLeyesBiblio%2Fdoc%2F137.doc&ei=28JdVJq6DMKkyAT9qYLYCw&usg=AFQjCNF3pqweJEQ23jpgIU\\_UsoaKbaY8fg&bvm=bv.79189006,d.aWw](http://www.google.com.mx/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=6&ved=0CEsQFjAF&url=http%3A%2F%2Fwww.diputados.gob.mx%2FLeyesBiblio%2Fdoc%2F137.doc&ei=28JdVJq6DMKkyAT9qYLYCw&usg=AFQjCNF3pqweJEQ23jpgIU_UsoaKbaY8fg&bvm=bv.79189006,d.aWw)

Cardinale, L. (2012). Aporte a la reflexión psicopedagógica en el marco de las políticas educativas porte a la reflexión psicopedagógica en el marco de las políticas educativas. *Pilquen*, (9), 1-8. Recuperado de <http://www.revistapilquen.com.ar/Psicopedagogia/Psico9/>

9\_8Cardinale\_Aporte.pdf

- Carrington, A. (2015). La Rueda Pedagogy V4.1. Recuperada de <http://tinyurl.com/posterV4SP>
- Carrington, A. Cantú-Ballesteros, L., Carrillo-Rosas, A., Urías-Murrieta, M., Madero-Carrillo, A., & Ortega-Enríquez, F. (2016). *La Rueda Padagogy SPA V5.0 Android*. Recuperada de <http://designingoutcomes.com/english-speaking-world-v5-0/>
- Carstens, R., & Pelgrum, W. J. (2009). *Second information technology in education study 2006. SITES 2006 technical report*. Amsterdam: IEA. Recuperado de [http://www.iea.nl/fileadmin/user\\_upload/Publications/Electronic\\_versions/SITES\\_2006\\_Technical\\_Report.pdf](http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/Publications/Electronic_versions/SITES_2006_Technical_Report.pdf)
- Carvajal, E. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, XLIII(4), 11-16. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27029787003>
- Castañeda, A., Carrillo, J., & Quintero, Z. Z. (2013). *El uso de las TIC en la educación primaria: La experiencia enciclomedia*. México: ReDIE. Recuperado de <http://redie.mx/librosyrevistas/libros/usoticseducprim.pdf>
- Cennamo, K. S., Ross, J. D., & Ertmer, P. A. (2010). *Technology integration for meaningful classroom use: A standards-based approach*. Belmont, CA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Centro de Educación y Tecnología de Chile. (2008). *Second information technology and education study-SITES*. Recuperado de [http://www.enlaces.cl/tp\\_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/seccion\\_actualidad/sites2006.pdf](http://www.enlaces.cl/tp_enlaces/portales/tpe76eb4809f44/uploadImg/File/seccion_actualidad/sites2006.pdf)
- Cerdan-Infantes, P., & Vermeersch, C. (2007). More time is better: An evaluation of the full-

- time school program in Uruguay. *Impact Evaluation Series*, (13), 1-24. Recuperado de [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2007/03/12/000016406\\_20070312151045/Rendered/PDF/wps4167.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/IW3P/IB/2007/03/12/000016406_20070312151045/Rendered/PDF/wps4167.pdf)
- Churches, A. (2008). *Welcome to the 21st Century*. Recuperado de <http://edorigami.wikispaces.com/21st+Century+Learners>
- Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. Documentos de proyectos*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado de <http://archivo.cepal.org/pdfs/ebooks/lcw339.pdf>
- Cobos, J. V., Camargo, K. Cabrera, Y., Beltrán, E., González, J. Barrios, L. Cárdenas, M. Martínez, M., & Badillo, A. (2013). *Estrategias para el fortalecimiento de las TIC en las escuelas en Colombia*. Bogotá, Colombia: Colombia Digital. Recuperado de [https://colombiadigital.net/publicaciones\\_ccd/descargar\\_publicaciones.php?publi=18](https://colombiadigital.net/publicaciones_ccd/descargar_publicaciones.php?publi=18)
- Coll, C. (2015). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. *Sinéctica*, (25), 1-24. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/277/270>
- Coll, C. (2007). TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas. En I. Polanco (Ed), *Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la educación: retos y posibilidades*, (pp. 163-176). Madrid: Fundación Santillana. Recuperado de [http://www.fundacionsantillana.com/PDFs/xxii\\_semana\\_monografica.pdf](http://www.fundacionsantillana.com/PDFs/xxii_semana_monografica.pdf)
- Coll, C., Mauri, M. T., & Onrubia, J. (2008). Análisis de usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación socio-cultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1), 1-18. Recuperado <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>

- Comisión Económica para América Latina. (2010). *Plan de acción sobre la sociedad de la información y del conocimiento de América Latina y el Caribe (eLAC2015)*. Recuperado de [http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/41770/2010-819-eLAC-Plan\\_de\\_Accion.pdf](http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/0/41770/2010-819-eLAC-Plan_de_Accion.pdf)
- Creswell, J. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4ª ed.). Boston, Estados Unidos: Pearson Education.
- de Pablos, J., Colás, P., & González, T. (2010). Factores facilitadores de la innovación con TIC en los centros escolares. Un análisis comparativo entre diferentes políticas educativas autonómicas. *Revista Educación*, (352), 23-51. Recuperado de [http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352\\_02.pdf](http://www.revistaeducacion.educacion.es/re352/re352_02.pdf)
- Díaz, A. (2014). *Las políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina: Caso México*. UNICEF: Argentina. Recuperado de [http://www.unicef.org/argentina/spanish/Mexico\\_OK.pdf](http://www.unicef.org/argentina/spanish/Mexico_OK.pdf)
- Díaz de León, D. C., Rodríguez, M., Sánchez, W., Rivera, N., & Ramírez, M. S. (2015). Competencias digitales en el marco del programa Mi Compu.Mx: Estudio piloto en Colima, Sonora y Tabasco. En J. Escamilla (Presidente), *Segundo Congreso Internacional de Innovación Educativa*, México, D.F. Recuperado de <http://repositorio.itesm.mx/ortec/handle/11285/575398>
- Díaz-Maroto, I. T., & Casales, A. (2015). Las TIC y las necesidades específicas de apoyo educativo: análisis de las competencias TIC en los docentes. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 18(2), 355-383. Recuperada de <http://www.redalyc.org/html/3314/331439257015/>
- Ertmer, P. A. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change: Strategies for

technology integration. *Educational Technology, Research and Development*, 47( 4), 47-6.

Recuperado de [http://edtech2.boisestate.edu/williamstewart287/512/module1/assets/Ertmer\\_1999.pdf](http://edtech2.boisestate.edu/williamstewart287/512/module1/assets/Ertmer_1999.pdf)

Ertmer, P.A. (2005). Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration? *ETR&D*, 53(4), 25-39. doi:10.1007/BF02504683

Ertmer, P. A., Ottenbreit-Leftwich, A., & York, C. S. (2007). Exemplary technology-using teachers: perceptions of factors influencing success. *Journal of Computing in Teacher Education*, 23(2), 55-61. Recuperado de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ876918.pdf>

Ertmer, P., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2010). Teacher Technology Change: How Knowledge, Confidence, Beliefs, and Culture Intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), 255-284. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/3de7/0c9cea762e4516b1a191d255598ec9aa7358.pdf>

Ertmer, P. A., & Ottenbreit-Leftwich, A. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, (64), 175-182. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.008>

Escambray. (2014, Agosto 28). Nuevo Curso Escolar en Cuba: flexibilidades y exigencias. En *Escambray*. Recuperado de <http://www.escambray.cu/2014/nuevo-curso-escolar-en-cuba-flexibilidades-y-exigencias-fotos/>

Escobar-Pérez, J., & Cuervo\_Martínez, A. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: Una aproximación de su utilización. *Avances en Medición*, 6, 27-36. Recuperado de [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf)

Feldman, D., Atorresi, A., & Mekler, V. (2013). Planes y programas para mejorar el aprendizaje

y reducir el fracaso en la educación básica en América Latina. *Revista Latinoamericana Comparada*, (4), 12-24. Recuperada de <http://www.saece.org.ar/relec/revistas/4/mon1.pdf>

Fernández, J. C., Fernández, M. C., & Cebreiro, B. (2016). Competencias TIC del profesorado en Galicia: Variables que inciden en las necesidades formativas. *Innovación Educativa*, (26), 215-231. Recuperado de <http://www.usc.es/revistas/index.php/ie/article/view/3256/3927>.

Firpo, J. F. (2014). Las políticas TIC en América Latina. Breve reflexión sobre los desafíos de inclusión TIC en los sistemas educativos de la región. En M. T. Lugo, N. López, & L. Toranzos (Eds.), *Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Informe sobre tendencias sociales y educativas* [SEP] *en América Latina 2014* (pp. 220-222).

Recuperado de

[http://www.siteal.org/sites/default/files/siteal\\_informe\\_2014\\_politicas\\_tic.pdf](http://www.siteal.org/sites/default/files/siteal_informe_2014_politicas_tic.pdf)

García, R. I., Cuevas, O. & Ruíz, M. E. (2015). Nivel de dominio de competencias digitales de los docentes en escuelas de tiempo completo de educación básica. *Virtualis*, 6(12), 15-26. Recuperado de <http://aplicaciones.ccm.itesm.mx/virtualis/index.php/virtualis/article/view/126>

García, S., Fernández, C., & Weiss, C. (Mayo, 2012). Does lengthening the school day reduce the likelihood of early school dropout and grade repetition: Evidence from Colombia. En D. Lichter (Presidente). Reunión Anual llevada a cabo en *Population Association of America 2012 Annual Meeting*, San Francisco, CA, Estados Unidos. Recuperado de <http://paa2012.princeton.edu/papers/121110>

Glasserman, L. D., & Manzano J. M. (2016). Diagnóstico de habilidades digitales y prácticas pedagógicas de los docentes de educación primaria en el marco del programa

- MiCompu.MX. *Apertura, Revista de Innovación Educativa*, 8(1), 1-17. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/820>
- Gobierno Bolivariano de Venezuela. (2009). *Orientaciones educativas para el uso del computador portátil Canaima Educativo. Uso educativo de las TIC*. Recuperado de <http://es.calameo.com/books/000304434250c15fe4228>
- Gómez, H., Ramírez, M., & Rodríguez, A. (2011). *Una escuela de tiempo completo centrada en el fortalecimiento de los aprendizajes de los niños y maestros de educación primaria. Orientaciones pedagógicas* (2ª ed.). México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <http://www.sec-sonora.gob.mx/coordinacion/uploads/Primaria.pdf>
- González, A., & de Pablos, J. (2015). Factores que dificultan la integración de las TIC en las aulas. *Revista de Investigación Educativa*, 33(2), 401-417. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.33.2.198161>
- Guadagni, A. A. (2014). Es hora de avanzar con la jornada continua escolar. *Centro de Estudios de la Educación Argentina Universidad de Belgrano*, 3(23), 1-10. Recuperado de [http://www.ub.edu.ar/centros\\_de\\_estudio/cea/cea\\_numero\\_23.pdf](http://www.ub.edu.ar/centros_de_estudio/cea/cea_numero_23.pdf)
- Gutiérrez, K. A., García, V., & Aquino, S. P. (2016). El desarrollo de las competencias digitales de niños de quinto y sexto año en el marco del programa MiCompu.MX en Tabasco. *Perspectivas Docentes*, (61), 37-46. Recuperado de <http://revistas.ujat.mx/index.php/perspectivas/article/viewFile/1858/1508>
- Gutiérrez, A., & Tyner, K. T. (2012). Educación para los medios, alfabetización mediática y competencia digital. *Comunicar*, XIX(38), 31-39. doi: <https://doi.org/10.3916/C38-2012-02-03>
- Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*

(6ª ed.). México: Mc Graw-Hill Interamericana.

Hernández, R. A. (2012). *Instrumentos de recolección de datos en Ciencias Sociales y Biomédicas*. Mérida, Venezuela: Universidad de Los Andes.

Hernández, V., & Sosa, J. J. (2016). El asesoramiento en el proceso de implantación de las TIC en las escuelas. Funciones y estrategias de intervención de los asesores especialistas. *RELATEC. Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 15(1), 31-43. doi: 10.17398/1695288X.15.1.31

Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K-12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology and Development*, 55, 223-252. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/f4ea/f4297998390139c77fb69919fc8d96c307d0.pdf>

Hincapié, D. (noviembre, 2013). Do longer school days improve student achievement? Evidence from Colombia. En R. Campos-Vázquez (Presidente). Reunión Anual llevada a cabo en *18th Annual Meeting of the Latin American and the Caribbean Economic Association*, México, México. Recuperado de <http://www.webmeets.com/files/papers/lacea-lames/2013/371/Do%20longer%20school%20days%20improve%20student%20achievement.pdf>

Infante, C., & Nussbaum, M. (2010). *Un tercer orden de barreras a superar para integrar la tecnología en el aula*. Recuperado de [http://hmart.cl/home/wp-content/uploads/2013/06/Barreras\\_TIC\\_Aula.pdf](http://hmart.cl/home/wp-content/uploads/2013/06/Barreras_TIC_Aula.pdf)

Instituto de Educación de Aguascalientes. (2016). *Evaluación específica del resultados del programa de escuelas de tiempo completo (PETC), en su aplicación en el estado de Aguascalientes, de 2007 a 2015. Síntesis ejecutiva*. Recuperado de

InformeFINAL%202016-08-20%20sintesis%20(1).pdf

Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo, Neturity, & Fundación Germán Sánchez Ruipérez. (2007). *Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación. Informe sobre la implantación y el uso de las TIC en los centros docentes de educación primaria y secundaria (curso 2005-2006)*. España, Madrid: Técnicas Gráficas Forma.  
Recuperado de <http://www.oei.es/tic/TICCD.pdf>

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2014). *Panorama educativo de México 2013. Indicadores del sistema educativo nacional. Educación básica y media superior*. México: INEE. Recuperado de <http://www.snte.org.mx/seccion56/assets/379330262.pdf>

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2015). *Panorama educativo de México 2014. Indicadores del sistema educativo nacional. Educación básica y media superior*. México: INEE. Recuperado de <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/B/114/P1B114.pdf>

International Society for Technology Education. (2007). Standards for students/Profiles for technology (ICT) literate students. En *ISTE*. Recuperado de <http://www.iste.org/docs/pdfs/nets-s-2007-student-profiles-en.pdf?sfvrsn=4>

International Society for Technology Education. (2008). ISTE standards teacher. En *ISTE*.  
Recuperado de [http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14\\_ISTE\\_Standards-T\\_PDF.pdf](http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-T_PDF.pdf)

International Society for Technology Education. (2009). ISTE standards administrator. En *ISTE*.  
Recuperado de [http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14\\_ISTE\\_Standards-A\\_PDF.pdf](http://www.iste.org/docs/pdfs/20-14_ISTE_Standards-A_PDF.pdf)

Ion, G., Sigalés, C., Mominó, J. M., & Fábregues, S. (2010). Usos de las TIC en los centros educativos españoles. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, (17), 1-12. Recuperado de <http://www.latindex.ppl.unam.mx/index.php/browse/browseBySet/25925?sortOrderId=1&>

recordsPage=4

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013).

*NMC horizon report: 2013 higher education edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium. Recuperado de <https://repositorio.uam.es/bitstream/ha>

Kozma, R. B. (2008). Comparative analysis of policies for ICT in education center for

technology in learning. En J. Voogt, & G. Knezek (Eds.), *International handbook of information technology in primary and secondary education* (pp. 1083-1096). Berlín, Alemania: Springer Science. Recuperado en <http://robertkozma.com/?q=node/5>

Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability.

*Psychometrika*, 2(3), 151-160. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02288391>

Lázaro, L. (2012). La perspectiva social de la jornada escolar en La Unión Europea. Estudio

comparado en Italia, Francia, Portugal y España. *Revista Española de Educación Comparada*, (19), 199-218. Recuperada de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv>.

Llach, J. J., Adrogué, C., & Gigaglia, M. E. (septiembre, 2008). Caracterización de las escuelas y

de sus alumnos según el tipo de jornada (simple o completa). *Seminario Internacional de Investigación y Estadística Educativa: Problemas y desafíos para garantizar el derecho a la educación*. Buenos Aires. Recuperado de [https://www.iae.edu.ar/SiteCollectionDocuments/GESE/Caracterizacion\\_escuelas.pdf](https://www.iae.edu.ar/SiteCollectionDocuments/GESE/Caracterizacion_escuelas.pdf)

Llach, J. J., Adrogué, C., & Gigaglia, M. E. (2009). Do longer school days have enduring

educational, occupational, or income effects? A Natural experiment in Buenos Aires Argentina. *Economía*, 10(1), 1-29. Recuperado de <http://www.cid.harvard.edu/Economia/JJLl%20CA%20MEG%20LACEAPaper%20april%202009.pdf>

php?pid=bibliuned:reec-2012-19-5080&dsID=Documento.pdf

- López, J. C. (2015). *SAMR, modelo para integrar las TIC en procesos educativos*. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/samr>
- López, M. N. (2009). *Tecnologías de la información y la comunicación. Orientaciones para fortalecer la práctica docente*. Recuperado de [http://www2.sepdf.gob.mx/para/para\\_maestros/escuela\\_tiempo\\_completo/archivos/TIC-PETCDF.pdf](http://www2.sepdf.gob.mx/para/para_maestros/escuela_tiempo_completo/archivos/TIC-PETCDF.pdf)
- Lowther, D., Strahl, J. D., Inan, F. A., & Ross, S. M. (2008). Does technology integration “work” when key barriers are removed?. *Educational Media International*, 45 (3), 195-213. Recuperado de <https://www.learntechlib.org/p/101534>
- Lugo, M. T. (2010). Las políticas TIC en la educación de América Latina. Tendencias y experiencias. *Revista Fuentes*, (10), 52-68. Recuperado de [http://institucional.us.es/fuentes/gestor/apartados\\_revista/pdf/monografico/yjxytfaw.pdf](http://institucional.us.es/fuentes/gestor/apartados_revista/pdf/monografico/yjxytfaw.pdf)
- Lugo, M. T., & Kelly, V. (2010). *Tecnología en educación ¿Políticas para la innovación?*. París, Francia: IPE-UNESCO. Recuperado de [http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/Articulo%2520matriz%2520TIC\\_0.pdf](http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/Articulo%2520matriz%2520TIC_0.pdf)
- Lugo, M. T., & Kelly, V. (2014). Políticas de integración de TIC en América Latina. En M. T. Lugo, N. López, & L. Toranzos (Eds.), *Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Informe sobre tendencias sociales y educativas<sup>[1]</sup> en América Latina 2014* (pp. 32-69). Recuperado de [http://www.siteal.org/sites/default/files/siteal\\_informe\\_2014\\_politicas\\_tic.pdf](http://www.siteal.org/sites/default/files/siteal_informe_2014_politicas_tic.pdf)
- Luque, J. (octubre, 2013). *Teachers and their Perceptions towards ICT: The Case of Honduras*. Trabajo presentado en la Conferencia sobre TIC y educación de KERIS-Banco Mundial, Seúl, CDS.

- Manzano, J. M. (2016). Enseñar y aprender con TIC: prácticas pedagógicas para educación primaria. En L. D. Glasserma (Ed), *Disposición al cambio tecnológico en docentes de educación primaria de Sonora* (pp. 59-71). México: CONACYT-CRFDIES. Recuperado de <http://www.crfdies.edu.mx/sitiov2/ponencias/Libro-6498.pdf>
- McKenna, C. (2012). There's an app for that: How two elementary classrooms used iPads to enhance student learning and achievement. *Education*, 2 (5), 136-142. doi: <https://doi.org/10.5923/j.edu.20120205.05>
- Martin, D. W. (2008). *Psicología experimental. Cómo hacer experimentos en psicología*. México, D.F.: Cengage Learning Editors. Recuperado de [https://books.google.com.mx/books/about/Psicolog%C3%ADa\\_Experimental.html?id=USAvCLyLCk4C&redir\\_esc=y](https://books.google.com.mx/books/about/Psicolog%C3%ADa_Experimental.html?id=USAvCLyLCk4C&redir_esc=y)
- Martín, O. (2009). Educación 2.0 horizontes de la innovación en la escuela. *TELOS Cuadernos de Comunicación e Innovación*, 78. Recuperado de <https://telos.fundaciontelefonica.com/telos/articulocuaderno.asp?idarticulo=1&rev=78.htm>
- Martínez, G. A. (2009). *Caja de herramientas. Línea de trabajo desarrollo de habilidades digitales. Guía Metodológica*. México: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de [http://www2.sepdf.gob.mx/petc/archivos-documentos-rectores/guia\\_habilidades\\_digitales.pdf](http://www2.sepdf.gob.mx/petc/archivos-documentos-rectores/guia_habilidades_digitales.pdf)
- Mejía, F., & Martínez, F. F. (2010). *Un vistazo a enciclomedia. ¿Qué sabemos del programa Enciclomedia a cinco años de su puesta en marcha en aulas de primaria?*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <http://basica.sep.gob.mx/dgme/pdf/materialesLinea/vistazoEnciclomedia.pdf>
- MiniEducación. (2010). Jornadas escolares completas. *En MiniEducación*. Recuperado <http://www.mineducacion.gov.co/1621/w3-article-235125.html>

Ministerio de Educación. (s.f.). Decreto supremo N° 067-2001-ED. Crean el proyecto Huascarán.

En *Perú Ministerio de Educación*. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/normatividad/decretos/DS-067-2001-ED.php>

Ministerio de Educación. (1997). *Ley N° 19.532: crea el régimen de jornada escolar completa diurna y dicta normas para su aplicación*. Recuperada de <http://chile.justia.com/nacionales/leyes/ley-n-19-532/gdoc/>

Ministerio de Educación. (2011a). *Competencias y estándares TIC para la profesión docente*. Recuperado de <http://www.enlaces.cl/libros/docentes/index.html>

Ministerio de Educación. (2011b). *Competencias y estándares TIC para directores/as de establecimientos educacionales*. Recuperado <http://www.enlaces.cl/libros/directores/files/directores.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2013). *Competencias para le desarrollo profesional docente*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/MEN-Competencias-TIC-desarrollo-profesional-docente-2013.pdf>

Ministerio de Educación Nacional República de Colombia. (2009). *Circular externa*. Recuperado de [http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-207825\\_archivo\\_pdf\\_circular\\_jornadas\\_complementarias.pdf](http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-207825_archivo_pdf_circular_jornadas_complementarias.pdf)

Ministerio de Educación y Deportes. (2004). *Escuelas Bolivarianas. Avance cualitativo del proyecto*. Recuperado de [http://www.oei.es/quipu/venezuela/Escuelas\\_Bolivarianas.pdf](http://www.oei.es/quipu/venezuela/Escuelas_Bolivarianas.pdf)

Ministerio de Educación y Deportes. (2005). La educación bolivariana. *Escuela bolivarianas. Educere*, 9(28), 31-34. Recuperado de [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102005000100007&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102005000100007&lng=es&nrm=iso)

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A new

framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Recuperado de [http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA\\_PUNYA.pdf](http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf)

Morales, V. G. (2013). Desarrollo de competencias digitales docentes en educación básica.

*Revista Apertura*, 5(1), 1-9. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/367>

Mortis, S., Valdés, A., Angulo, J., García, R. I., & Cuevas, O. (2013). Competencias digitales en docentes de educación secundaria. Municipio de un estado del noroeste de México.

*Perspectiva Educativa. Formación de Profesorado*, 52(2), 135-153. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333328170007>

Nussbaum, M., Weitz, J. F., Sibils, X., Díaz, A., & Claro, M. (2011). *Proyecto Evaluación de la Implementación de la Estrategia Laboratorios Móviles Computacionales (LMC)*.

Recuperado de <http://www.comunidadescolar.cl/documentacion/FONIDE/Informe%20Final-Miguel%20Nussbaum-PUC-F511051.pdf>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2010).

*2021 Metas educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*. Madrid, España: Cudipal. Recuperado de <http://www.oei.es/metas2021.pdf>

Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2013).

*Brechas digitales y TIC en Latinoamérica. Los Centros Estatales y Comunitarios*. Recuperado de <http://www.ibertic.org/CENTROACCESOCOMUNITARIO.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2001).

*Declaración de Cochabamba y recomendaciones sobre políticas educativas al inicio del siglo XXI*. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001214/121485s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2008).

*Estándares de competencias en TIC para docentes*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2011).

*UNESCO ICT competency framework for teacher*. Paris, Francia: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475E.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2014).

*Educación enfoque estratégico de las TIC en educación en América Latina y el Caribe*. Chile: Acción Digital. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002232/223251s.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-Instituto de

Estadística. (2013). *Uso de TIC en educación en América Latina y el Caribe. Análisis regional de la integración de las TIC<sup>[1]</sup> en la educación y de la aptitud digital (e-readiness)*. Montreal, Canadá: UNESCO-UIS. Recuperado de <http://www.uis.unesco.org/Communication/Documents/ict-regional-survey-lac-2012-sp.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura-Oficina

Internacional de Educación. (2011). *Datos Mundiales de Educación. 7a edición, 2010/11*. Recuperado de [http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user\\_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Cuba.pdf](http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/WDE/2010/pdf-versions/Cuba.pdf)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2009). *Education at a glance*

*2009. OECD indicators*. París: OECD. Recuperado de <http://www.oecd.org/education/skills-beyondschool/educationataglance2009oecdindicators.htm>

- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2010a). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas*. Recuperado de <http://www.oecd.org/edu/school/46216786.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2010b). *Habilidades y competencias del siglo XXI para los aprendices del milenio de los países de la OCDE*. Recuperado de [http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades\\_y\\_competencias\\_siglo21\\_OCDE.pdf](http://recursostic.educacion.es/blogs/europa/media/blogs/europa/informes/Habilidades_y_competencias_siglo21_OCDE.pdf)
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2011a). *Against the odds: Disadvantaged students who succeed in school*. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264090873-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2011b). *Quality time for students. Learning in and out of school*. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264087057-en>
- Osborne, J. W. (2008). *Best practices in quantitative methods*. California, Estados Unidos: Sage.
- Padilha, M., & Aguirre, S. (2011). *Integración de las TIC en la escuela. Indicadores cualitativos y metodología de la investigación*. Madrid, España: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de <http://www.oei.es/idie/IntegracionTIC.pdf>
- Parra, S. R., Gómez, M. G., & Pintor, M. M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5° de Primaria en Colombia. *Revista Complutense de Educación* 26[Número Especial], 197-213. doi: [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_RCED.2015.v26.46483](http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2015.v26.46483)
- Paul, R., & Elder, L. (2003). *La mini-guía para el pensamiento crítico conceptos y herramientas*. Recuperado <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP->

ConceptsandTools.pdf

Paul, R., & Elder, L. (2005). *Estándares de competencia para el pensamiento crítico*.

Recuperado de [https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp\\_Standards.pdf](https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-Comp_Standards.pdf)

Pedró, F. (2011). *Tecnología y escuela: lo que funciona y por qué. Documento básico. XXVI*

*Semana Monográfica de la Educación: La Educación en la Sociedad Digital*. Madrid:

Fundación Santillana. Recuperado de <http://www.fundacionsantillana.com/upload/>

ficheros/noticias/201111/documento\_bsico.pdf

Pedró, F. (2015). *Tecnología para mejorar la educación. Documento básico*. Madrid: Fundación

Santillana. Recuperado de <http://www.fundacionsantillana.com/fundacionsantillana/PDFs/>

documento\_basico\_xxix\_semana\_monografica.pdf

Pérez, A., & Rodríguez, M. J. (2016). Evaluación de las competencias digitales autopercebidas

del profesorado de Educación Primaria en Castilla y León (España). *Revista de*

*Investigación Educativa*, 34(2), 399-415. doi:<http://dx.doi.org/10.6018/rie.34.2.215121>

Pires, T., & Urzúa, S. (2015). *Longer schools days, better outcomes?* Recuperado de [https://](https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbX0aWFnb21jY2NwaXJlc3xneDoyNzE0NjJmMjgyZjMzYmMy)

[docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbX0aWFnb21jY](https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbX0aWFnb21jY2NwaXJlc3xneDoyNzE0NjJmMjgyZjMzYmMy)

[2NwaXJlc3xneDoyNzE0NjJmMjgyZjMzYmMy](https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbX0aWFnb21jY2NwaXJlc3xneDoyNzE0NjJmMjgyZjMzYmMy)

Poggi, M. (2006). *La integración de la tecnologías de la información y comunicación en los*

*sistemas educativos. Estado del arte y orientaciones estratégicas para la definición de*

*políticas educativas en el sector*. Paris, Francia: UNESCO. Recuperado de [http://www.](http://www.udelas.ac.pa/biblioteca/librospdf/1_estadodelarte.pdf)

[udelas.ac.pa/biblioteca/librospdf/1\\_estadodelarte.pdf](http://www.udelas.ac.pa/biblioteca/librospdf/1_estadodelarte.pdf)

Poggi, M. (2008). Prologo. En G. Acosta, & M. Poggi (Eds.), *Las TIC: del aula a la agenda*

*política*. Argentina: UNICEF. Recuperado de [http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/](http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/las_tic_aula_agenda_politica.pdf)

[default/files/las\\_tic\\_aula\\_agenda\\_politica.pdf](http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/las_tic_aula_agenda_politica.pdf)

- Poggi, M. (junio, 2009). Tendencias educativas en América Latina. Implicaciones para las escuelas y las prácticas. En SEB-Dirección General del Desarrollo de la Gestión e Innovación Educativa, *Hacia una visión compartida de las Escuelas de Tiempo Completo*. Reunión Nacional, México D.F., México. Recuperado de <http://basica.sep.gob.mx/>
- Poggi, M. (2014). Prólogo. Políticas de integración de TIC en América Latina. En M. T. Lugo, N. López, & L. Toranzos (Eds.), *Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Informe sobre tendencias sociales y educativas<sup>[11]</sup> en América Latina 2014*. Recuperado de [http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal\\_informe\\_2014\\_politicas\\_tic.pdf](http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_informe_2014_politicas_tic.pdf)
- Puentedura, R. R. (2012a). *SAMR: thoughts for design*. Recuperado de [http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/09/03/SAMR\\_ThoughtsForDesign.pdf](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/09/03/SAMR_ThoughtsForDesign.pdf)
- Puentedura, R. R. (2012b). *SAMR: guiding development*. Recuperado de [http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/01/19/SAMR\\_GuidingDevelopment.pdf](http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2012/01/19/SAMR_GuidingDevelopment.pdf)
- Puentedura, R. R. (2014a). *SAMR, practice*. Recuperado de <http://www.hippasus.com/rrpweblog/archives/2014/08/22/SAMRInPractice.pdf>
- Puentedura, R. R. (2014b). *SAMR and Bloom's taxonomy: assembling the puzzle*. Recuperado de <https://www.common sense.org/education/blog/samr-and-blooms-taxonomy-assembling-the-puzzle>
- Pulfer, D. (2014). Prologo. En M. T. Lugo, N. López, & L. Toranzos (Eds.), *Políticas TIC en los sistemas educativos de América Latina. Informe sobre tendencias sociales y educativas<sup>[11]</sup> en América Latina 2014*. Recuperado de [http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal\\_informe\\_2014\\_politicas\\_tic.pdf](http://www.siteal.iipe.unesco.org/sites/default/files/siteal_informe_2014_politicas_tic.pdf)

- Prensky, M. (2001). Nativos digitales, inmigrantes digitales. *On the Horizon*, 9(6), 1-7.  
Recuperado de <http://recursos.aprenderapensar.net/files/2009/04/nativos-digitales-parte1.pdf>
- Ramírez, C. M. (2012). *Análisis de las competencias básicas en tecnologías de la información y comunicación (TIC) del profesorado de educación primaria: un plan de formación. Municipio de Comitán Chipias, México* (Tesis doctoral). Recuperado de [http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2011/hdl\\_10803\\_113680/cmrc1de2.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/tesis/2011/hdl_10803_113680/cmrc1de2.pdf)
- Ramírez, C. M. (2014). Análisis de las competencias básicas en TIC del profesorado de educación de primaria. *Sinética*, 42, 1-17. Recuperado de <https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/74>
- Rodríguez, N. (2008). Trayectoria del proyecto de escuelas bolivarianas. *Educere*, 12(42), 563-574. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35614569017>
- Rodríguez, A., & Ramírez, O. C. (2009). *Orientaciones pedagógicas para las escuelas de tiempo completo*. México: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos. Recuperado de [http://www.sec-sonora.gob.mx/coordinacion/uploads/Orientaciones\\_baja.pdf](http://www.sec-sonora.gob.mx/coordinacion/uploads/Orientaciones_baja.pdf)
- Sáez, J. M. (2012). Valoración de la persistencia de los obstáculos relativos al uso de las tecnologías de la información y la comunicación en educación primaria. *Educatio Siglo XXI*, 30(1). 253-274. Recuperado de [http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED\\_MAIN/LAUNIVERSIDAD/UBICACIONES/03/DOCENTE/JOSE\\_MANUEL\\_SAEZ\\_LOPEZ/6%20SAEZ%20LOPEZ%202012EDUCATIO\\_SXX1.PDF](http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/UBICACIONES/03/DOCENTE/JOSE_MANUEL_SAEZ_LOPEZ/6%20SAEZ%20LOPEZ%202012EDUCATIO_SXX1.PDF)
- Sahagún, C., Ramírez, S., & Monroy, F. J. (2016). Integración de tabletas digitales como herramienta mediadora en procesos de aprendizaje. *Apertura*, 8(2), 70-83. doi: <http://dx.doi.org/10.18381/Ap.v8n2.880>

- Sáinz, M. (2013). El uso de las TIC en el ámbito educativo con perspectiva de género. Actitudes del profesorado y del alumnado. *Revista TELOS (Cuadernos de Comunicación e Innovación, 1(8)*, 1-8. Recuperado de <https://telos.fundaciontelefonica.com/url-direct/pdf-generator?tipoContenido=articuloTelos&idContenido=2013062110010002&idioma=es>
- Salinas, J. (2013). Enseñanza flexible y aprendizaje abierto, fundamentos clave de los PLEs. En L. Castañeda y J. Adell (Eds.), *Entornos personales de aprendizaje: claves para el ecosistema educativo en red* (pp. 53-70). Alcoy, Espa: Marfil. disponible en: <http://bit.ly/20S7rZE>
- Santiago, G., Caballero, R., Gómez, D., & Domínguez, A. (2013). El uso didáctico de las TIC en escuelas de educación básica en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, *XLIII(3)*, 99-131. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028898004>
- Santiago, G., Domínguez, A., Caballero, R., Gómez, D., & Urrutia, F. (2012). *Del aula para el aula. Experiencias y sugerencias para incorporar las tecnologías de la información y comunicación a la práctica docente. Aprendizajes del uso de Enciclomedia y Explora*. México: Centro de Estudios Educativos.
- Santiago, G., & Sosa, N. S. (2012). Recomendaciones para la reformulación de políticas de incorporación de las TIC a la educación básica en México. Desafíos y decisiones estratégicas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, *XLII(4)*, 15-31. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27025229002>
- Santiago, R., Navaridas N. F., & Repáraz A. R. (2014). La escuela 2.0: La percepción del docente en torno a su eficacia en los centros educativos de La Rioja. *Educación XXI*, *17(1)*, 243-270. doi: 10.5944/educxx1.17.1.10713

- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2012). Sobre México conectado/¿Qué es México conectado?. *En México Conectado*. Recuperado de [http://mexicoconectado.gob.mx/sobre\\_mexico\\_conectado.php?id=66](http://mexicoconectado.gob.mx/sobre_mexico_conectado.php?id=66)
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2016). Sobre México conectado/¿Qué es México conectado?/Acciones de conectividad. *En México Conectado*. Recuperado de [http://www.mexicoconectado.gob.mx/sobre\\_mexico\\_conectado.php?id=169](http://www.mexicoconectado.gob.mx/sobre_mexico_conectado.php?id=169)
- Secretaría de Educación Pública. (2007). *Programa sectorial de educación 2007-2012*. México: Comisión nacional de libros de texto gratuitos. Recuperado de <http://basica.sep.gob.mx/dgme/pdf/cominterna/ProgramaSectorial2007-2012.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2009). *Plan de estudios 2009. Educación básica primaria (2ª Ed.)*. México, D.F.: SEP. Recuperado de <https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/planestedubas09.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2011a). *Plan de estudios 2011 educación básica*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <http://basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/PlanEdu2011.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2011b). *Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la educación básica*. México, D.F.: Secretaría de Educación Pública. Recuperado de <http://basica.sep.gob.mx/ACUERDO%20592web.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2011c). *Programas de estudio 2011 guía para el maestro. Educación básica primaria, quinto grado*. México, D.F.: SEP. Recuperado de [http://basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/quinto\\_grado.pdf](http://basica.sep.gob.mx/dgdc/sitio/pdf/inicio/matlinea/2011/quinto_grado.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (2011d). *Programas de estudio 2011 guía para el maestro. Educación básica primaria, sexto grado*. México, D.F.: SEP. Recuperado de

<http://basica.sep.gob.mx/reformaintegral/sitio/pdf/primaria/plan/Prog6Primaria.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2012a). *Programa escuelas de tiempo completo*. Recuperado de [http://qacontent.edomex.gob.mx/dregional\\_ixtapan/inicio/Noticias/groups/public/documents/edomex\\_archivo/dregional\\_ixt\\_pdf\\_pg\\_etc\\_001.pdf](http://qacontent.edomex.gob.mx/dregional_ixtapan/inicio/Noticias/groups/public/documents/edomex_archivo/dregional_ixt_pdf_pg_etc_001.pdf)

Secretaría de Educación Pública. (2012b). *Programa habilidades para todos: Libro blanco 2009-2012*. Recuperado de <file:///Users/usuario/Downloads/LB%20HDT.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2012c). *Libro blanco programa Enciclomedia 2006-2012*. Recuperado de <file:///Users/usuario/Downloads/LB%20HDT.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2013). *Programa sectorial de educación 2013-2018*. México, D.F.: SEP. [http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA\\_SECTORIAL\\_DE\\_EDUCACION\\_2013\\_2018\\_WEB.pdf](http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/4479/4/images/PROGRAMA_SECTORIAL_DE_EDUCACION_2013_2018_WEB.pdf)

Secretaría de Educación Pública. (2014a). *Lineamientos de operación para el programa U077 inclusión y alfabetización digital*. Recuperado de [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/19954/\\_Programa\\_de\\_Inclusion\\_y\\_Alfabetizacion\\_Digital\\_PiAD.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/19954/_Programa_de_Inclusion_y_Alfabetizacion_Digital_PiAD.pdf)

Secretaría de Educación Pública. (2014b). *Manual del voluntario. Verificación del funcionamiento de la solución del aula. Programa de inclusión y alfabetización digital*. Recuperado de [http://svisa.sep.gob.mx/assets/static/Manual\\_del\\_Voluntario%20v2.0.docx](http://svisa.sep.gob.mx/assets/static/Manual_del_Voluntario%20v2.0.docx)

Secretaría de Educación Pública. (2015a). *Programa de inclusión y alfabetización. Ciclo 2015-2016*. Recuperado de <file:///C:/Users/Personal/Downloads/>

Secretaría de Educación Pública. (2015b). *Programa de inclusión y alfabetización digital docente 2015. Herramientas de apoyo al docente sexto grado Android*. Recuperado de [http://www.dee.edu.mx:8080/piad/resource/pdfp/SEP\\_Android.pdf;jsessionid=8e303b04170f3d727a616b060303](http://www.dee.edu.mx:8080/piad/resource/pdfp/SEP_Android.pdf;jsessionid=8e303b04170f3d727a616b060303)

- Secretaría de Educación Pública. (2016a). *MX México digital. Programa piloto de inclusión y alfabetización digital*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162190/PROGRAMA\\_PILOTO\\_DE\\_INCLUSION\\_Y\\_ALFABETIZACION\\_DIGITAL\\_PIAD\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162190/PROGRAMA_PILOTO_DE_INCLUSION_Y_ALFABETIZACION_DIGITAL_PIAD_.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (2016b). *@prende 2.0. Programa de inclusión digital*. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162354/NUEVO\\_PROGRAMA\\_\\_PRENDE\\_2.0.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/162354/NUEVO_PROGRAMA__PRENDE_2.0.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (s.f.a). *Glosario de educación superior*. Recuperado de [http://dsia.uv.mx/cuestionario911/Material\\_apoyo/Glosario%20911.pdf](http://dsia.uv.mx/cuestionario911/Material_apoyo/Glosario%20911.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (s.f.b). *Manual de usuario tableta.mx*. Recuperado de [http://portalpiad.ilce.edu.mx/images/programas\\_piad/ManualUsuario\\_tableta\\_Haier2\\_synnex.pdf](http://portalpiad.ilce.edu.mx/images/programas_piad/ManualUsuario_tableta_Haier2_synnex.pdf)
- Secretaría de Educación Pública. (s.f.c). *Sistema nacional de formación continua y superación profesional de maestros en servicio*. Recuperado de <https://formacioncontinuaedomex.files.wordpress.com/2010/08/sistema-nacional-de-formacion-continua.pdf>
- Selwyn, N. (2011). *Schools and schooling in the digital age. A critical analysis*. New York: Routledge. Recuperado de <http://www.amazon.co.uk/Schools-Schooling-Digital-Age-Foundations/dp/0415589304>
- Severin, E. (2010). *Tecnologías de la Información la Comunicación (TICs) en educación. Marco conceptual e indicadores*. Banco Interamericano de Desarrollo. Recuperado de <https://publications.iadb.org/handle/11319/3641>
- Severin, E., & Capota, Ch. (2011). *Modelos uno a uno en América Latina y el Caribe. Panorama y perspectivas*. Recuperado de <https://drive.google.com/a/alumno.itson.edu.mx/file/d/>

0B4s6u5p7MmBDMTRkYjA0NGYtZWZINS00NDJjLTk1NGYtZTQ0MjdjOWRjNDYx/  
view

Shroff, R. H., & Vogel, D. R. (2009). Assessing the factors deemed to support individual student intrinsic motivation in technology supported online and face-to-face discussions. *Journal of Information Technology Education* 8, 11-22. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/0f8b/767667ca87dc583a826bdb38153681208c01.pdf>

Sigalés, C., Mominó, J., Meneses, J., & Badia, A. (2008). *La integración de Internet en la educación escolar española: Situación actual y perspectivas de futuro*. Barcelona: Ariel. Recuperado de [http://www.uoc.edu/in3/integracion\\_internet\\_educacion\\_escolar/esp/pdf/informe\\_escuelas.pdf](http://www.uoc.edu/in3/integracion_internet_educacion_escolar/esp/pdf/informe_escuelas.pdf)

Skjong, R., & Wentworth, B. (2000). *Expert Judgement and risk perception*. Recuperado de <http://research.dnv.com/skj/Papers/SkjWen.pdf>

Sosisky, G., Perazzo, M., & Ruiz, M. (2015). Cómo evaluar sitios y recursos educativos de internet. En *Educ.ar*. Recuperado de [http://www.educ.ar/recursos/ver?rec\\_id=93293](http://www.educ.ar/recursos/ver?rec_id=93293)

Starkey, L. (2011). Evaluating learning in the 21st century: a digital age learning matrix, Technology. *Pedagogy and Education*, 20(1), 19-39. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/1475939X.2011.554021>

Suárez, J. M., Almerich, G., Gargallo, B., & Aliaga, M. (2010). Las competencias en TIC del profesorado y su relación con el uso de los recursos tecnológicos. *Education Policy Analysis Archives/Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, 18(10), 1-33. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2750/275019712010.pdf>

Suárez, J. M., Almerich, G., Gargallo, B., & Aliaga, F. M. (2013). Las competencias del profesorado en TIC: Estructura básica. *Educación XXI*, 16(1), 39-61. doi: <http://dx.doi.org/>

10.5944/educxx1.16.1.716

- Suárez-Rodríguez, J. M., Díaz-García, I., Fernández-Piqueras, R. (2012). Competencias del profesorado en las TIC. Influencia de los factores personales y contextuales. *Universitas Psicológica*, 11(1), 293-309. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/viewFile/997/1537>
- Subsecretaría de Educación Básica. (2015). *Base de datos de las escuelas participantes en el programa escuelas de tiempo completo. Ciclo escolar 2015-2016*. Recuperado de <http://www.sec-sonora.gob.mx/coordinacion/uploads/BASE%20DE%20DATOS%20AUTORIZADA%20POR%20DGDGIE%202015-2016.xlsx>
- Sunkel, G. (2014). TIC para la educación en América Latina. Hacia una perspectiva integral. En L. Marés (Ed.), *Mirada RELPE. Reflexiones Iberoamericanas sobre las TIC y la educación* (pp. 146-150). Recuperado de <http://www.relpe.org/descargas/miradarelpe.pdf>
- Sunkel, G., Trucco, D., & Espejo, A. (2013). *La integración de las tecnologías digitales en las escuelas de América Latina y el Caribe. Una mirada multidimensional*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Recuperado de <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/52953/LaIntegraciondelasTecnologiasdigitales.pdf>
- Tinajero, G. (2015). Barreras internas y externas en la incorporación de las TIC: estudio de una zona escolar de la modalidad indígena. *Entreciencias: diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 3(8), 345-358. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457644946007>
- Tello, O. W., & Ruiz, D. (2016). Uso didáctico de las herramientas Web 2.0 por docentes del área de Comunicación. *Campus Virtuales*, 5(1), 48-61. Recuperado de <http://uajournals>.

com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/112

- Tenti, E. (2010). *Estado del arte: Escolaridad primaria y jornada escolar en el contexto internacional. Estudio de casos en Europa y América Latina*. Recuperado de [http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/SEP%2520Mx%2520Estado\\_art e%2520jornada%2520escolar.pdf](http://www.buenosaires.iipe.unesco.org/sites/default/files/SEP%2520Mx%2520Estado_art e%2520jornada%2520escolar.pdf)
- Torres, C. A., & Valencia, L. A. (2013). Uso de las TIC e internet dentro y fuera del aula. *Revista Apertura*, 5(1), 1-14. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura3/article/view/381/319>
- UNED. (2002). Netiqueta. En UNED. Recuperado de [http://www.uned.es/iued/guia\\_actividad/netiqueta.htm](http://www.uned.es/iued/guia_actividad/netiqueta.htm)
- Vacchieri, A. (2013). *Programa TIC y educación básica . Estado del arte sobre la gestión de políticas de integración de computadoras y dispositivos móviles en los sistemas educativos*. Argentina: UNICEF. Recuperado de [http://www.unicef.org/argentina/spanish/edudacion\\_Estado\\_arte\\_gestion\\_politicas.pdf](http://www.unicef.org/argentina/spanish/edudacion_Estado_arte_gestion_politicas.pdf)
- Valdés, A., Angulo, J., Urías, M. L., García, R. I., & Mortis, S. V. (2011). Necesidades de capacitación de docentes de educación básica en el uso de las TIC. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (39), 211-223. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36818685016>
- Vargas-D'Uniam, J., Chumpitaz-Campos, L., Suárez-Díaz, G., & Badia, A. (2014). Relación entre las competencias digitales de docentes de educación básica y el uso educativo de las tecnologías. *Profesorado*, 18(3), 361-377. Recuperado <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/34544/1/rev183COL9.pdf>
- Vegas, E., & Petrow, J. (2008). *Raising student learning in Latin America. The challenge for the*

*XXI century*. Washington, DC: Banco Mundial/Mayol Ediciones. Recuperado de [http://siteresources.worldbank.org/INTLACINSPANISH/Resources/Raising\\_Student\\_Learning\\_in\\_LAC\\_Spanish.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTLACINSPANISH/Resources/Raising_Student_Learning_in_LAC_Spanish.pdf)

Velasco, J. J., & Madrazo, M. (2012). La tecnología de la información y telecomunicación en el aula: una aproximación a su uso y percepción en un contexto intercultural. *Cuadernos Interculturales*, 10(18), 113-126. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55223841006>

Veleda, C. (2013). *Nuevos tiempos para la educación primaria: lecciones sobre la extensión de la jornada escolar*. Buenos Aires, Argentina: CIPPEC y UNICEF. Recuperado de [http://www.unicef.org/argentina/spanish/educacion\\_NuevosTiemposEducacionPrimaria\\_VERSION-WEB.pdf](http://www.unicef.org/argentina/spanish/educacion_NuevosTiemposEducacionPrimaria_VERSION-WEB.pdf)

Vercellino, S. (2012). La ampliación del tiempo escolar: ¿Se modifican los componentes duros del formato escolar? Revisión bibliográfica sobre estas temáticas. *Revista Electrónica Educare*, 16(3), 9-36. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194124728002>

Vivancos, J. (2014). *Tratamiento de la información y competencia digital*. Madrid, España: Alianza Editorial. Recuperado de <https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=1j-UBQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=COMPETENCIA+DE+BUSQUEDA+DE+INFORMACIÓN&ots=35GZCD1Fc8&sig=5accNA-iGvhCC4A98utEc2O1Jvc#v=onepage&q=COMPETENCIA%20DE%20BUSQUEDA%20DE%20INFORMACIÓN&f=false>

Zorrilla, M. (2008). *Informe final de la evaluación del diseño del programa nacional de horario extendido en primaria. Programa nacional escuelas de tiempo completo*. Recuperado de

<http://basica.sep.gob.mx/dgdgie/cva/sitio/pdf/evaluacionesext/PETC/2008/evaluaciones/informePETC.pdf>

Zúñiga, M., & Brenes, M. (s.f.). *Estándares de desempeño de estudiantes en el aprendizaje con tecnologías digitales*. Recuperado de <http://www.eduteka.org/pdfdir/COSTARICAEstandaresTIC.pdf>

## Apéndice A

### Escala de habilidades digitales de profesores

Estimado Profesor(a):

Agradecemos su participación al brindarnos un poco de su tiempo para contestar la presente escala, la cual tiene como finalidad identificar la percepción que Usted tiene sobre sus habilidades digitales.

Le pedimos sinceridad en cada una de las respuestas las cuales serán tratadas de manera confidencial. La información que Usted nos proporcione servirá para desarrollar una estrategia educativa que contribuya a la integración del uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación en las escuelas.

### Instrucciones generales

- I. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de contestar.
- II. Conteste todas las preguntas de manera sincera en **la hoja de respuestas**. No hay respuestas buenas y malas.

### I. DATOS GENERALES

1. Edad: *(contestar en la hoja de respuestas)*
2. Estado civil: ①Soltero(a) ②Casado(a)
3. Sexo: ①Femenino ②Masculino
4. Antigüedad en la escuela:
5. Años de experiencia docente:
6. Grado que imparte:
7. Años de antigüedad en el grupo:
8. Tipo de contrato: ①Plaza ②Interino
9. Nivel de estudios: ①Escuela Normalista ②Licenciatura ③Maestría ④Doctorado
10. ¿Cuántos cursos relacionados con el uso pedagógico de las TIC ha asistido en los últimos dos años?
11. ¿Con cuáles de estos equipos cuenta en su casa? *(puede seleccionar varias respuestas)*  
 ① Computadora de escritorio ② Computadora portátil (laptop) ③ Tableta  
 ④ Teléfono celular (con aplicaciones a internet)
12. ¿Con cuáles de estos equipos cuenta en la escuela? *(puede seleccionar varias respuestas)*  
 ① Computadora de escritorio ② Computadora portátil (laptop) ③ Tableta

④Teléfono Celular (con aplicaciones a internet)

13. ¿Desde dónde accede a Internet? (*puede seleccionar varias respuestas*)

①Casa ②Escuela ③Ciber Café ④Red móvil (internet del celular o banda ancha)

14. Aproximadamente ¿Cuántas horas al día utiliza la computadora para apoyar el desarrollo de sus asignaturas?

15. Aproximadamente ¿Cuántas horas a la semana destina para el uso del Internet en el aula para apoyar el desarrollo de sus asignaturas?

16. Aproximadamente ¿Cuántas horas a la semana destina para el uso de la computadora/tableta en el aula para apoyar el desarrollo de sus asignaturas?

17. ¿Con qué frecuencia solicita a sus alumnos que lleven sus tabletas a la escuela? Días a la semana:

18. ¿Con que frecuencia usa su tableta y sus aplicaciones en las siguientes asignaturas?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Español	①	②	③	④	⑤
Matemáticas	①	②	③	④	⑤
Ciencias Naturales	①	②	③	④	⑤
Geografía	①	②	③	④	⑤
Historia	①	②	③	④	⑤
Formación Cívica y Ética	①	②	③	④	⑤

Indicaciones: Lea con atención y **rellene en la hoja de respuestas** la opción que considere representa mejor la frecuencia con que realiza las actividades que se describen a continuación:

19. Asigno a mis estudiantes el desarrollo de algunos de los siguientes proyectos o actividades:	①	②	③	④	⑤
Crear videos cortos sobre temas que apoyen sus asignaturas para luego compartirlos en YouTube u otro sitio de su preferencia.	①	②	③	④	⑤
Diseñar una página Web en Facebook o con otra herramienta para compartir los resultados de sus proyectos.	①	②	③	④	⑤
Crear animaciones cortas para darle vida a los personajes de una historia creada por ellos o en equipo.	①	②	③	④	⑤
Crear Wikis para trabajos en el grupo y colaboración en la clase.	①	②	③	④	⑤
Crear portafolios electrónicos o en línea para compartir los trabajos de la clase.	①	②	③	④	⑤
Exponer sobre un personaje celebre de la historia utilizando Avatares y agregando voz.	①	②	③	④	⑤
Desarrollar programas para resolver problemas matemáticos o de otra asignatura utilizando los lenguajes de programación Logo o Scratch.	①	②	③	④	⑤
Otros proyectos o actividades ( <i>Especifique cuáles</i> ):	①	②	③	④	⑤

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
20. ¿Desarrollo ambientes de aprendizaje enriquecidos con tecnologías que detonen en mis estudiantes ideas creativas e innovadoras utilizando:					
Simuladores (programas que representan modelos del mundo real para explorar, manipular y experimentar).	①	②	③	④	⑤
Videos.	①	②	③	④	⑤
Películas.	①	②	③	④	⑤
Video-Juegos.	①	②	③	④	⑤
Objetos de aprendizaje (recursos digitales formados por: contenidos, actividades de aprendizaje y elementos de contextualización).	①	②	③	④	⑤
Imágenes 3D.	①	②	③	④	⑤
Esquemas (mapas conceptuales, líneas del tiempo, mapas mentales).	①	②	③	④	⑤
WebQuest (sitio Web con actividades estructuradas y guiadas, así como recursos y consignas para realizarlas).	①	②	③	④	⑤
Foros (sitio Web para intercambiar ideas y compartir opiniones sobre un tema en común).	①	②	③	④	⑤
Wikis (sitio Web que permite al usuario modificar/crear contenido).	①	②	③	④	⑤
Plataformas virtuales de aprendizaje (MOODLE, Edmodo, Portal Explora).	①	②	③	④	⑤
Otros disponibles en Internet:	①	②	③	④	⑤
21. Solicito a mis estudiantes algunos de los siguientes proyectos o actividades creativas:					
Componer una canción alrededor de un tema central y presentarla en formato de audio digital.	①	②	③	④	⑤
Video grabar el reportaje de algún personaje importante de la ciudad.	①	②	③	④	⑤
Elaborar un cartel con fotografías digitales de un lugar histórico o interesante.	①	②	③	④	⑤
Elaborar un informe digital como resultado del desarrollo de experimentos.	①	②	③	④	⑤
Involucrar varias asignaturas con un tema transversal y usar las TIC para su resolución y presentación.	①	②	③	④	⑤
Crear nuevos personajes de un cuento, agregarlos a la trama y presentarlo a través de un medio digital.	①	②	③	④	⑤
Otros proyectos o actividades ( <i>Especifique cuáles</i> ):	①	②	③	④	⑤
22. Solicito a mis estudiantes usar aplicaciones para apoyar el desarrollo de sus actividades o proyectos creativos e innovadores con las que puedan:					
Escuchar y reproducir música y videos (Reproductor MX).	①	②	③	④	⑤
Navegar y editar imágenes así como ver videos (Galería de imágenes).	①	②	③	④	⑤
Crear mapas mentales y conceptuales (Mindomo).	①	②	③	④	⑤
Acceder a imágenes vía satélite de todo el planeta (Maps).	①	②	③	④	⑤
Crear documentos, presentaciones y hojas de cálculo (Quick Office, Kingsoft Office).	①	②	③	④	⑤
Leer, imprimir y manipular archivos PDF (Adobe Reader).	①	②	③	④	⑤
Crear gráficas y tablas para apoyar temas de matemáticas (Geogebra).	①	②	③	④	⑤
Crear presentaciones (plataforma Explora, herramienta Creador).	①	②	③	④	⑤

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
23. Uso medios digitales para mantener comunicación y colaborar con mis estudiantes en sus actividades escolares tales como:					
Plataformas virtuales de aprendizaje (MOODLE, Edmodo).	①	②	③	④	⑤
Redes sociales (Facebook).	①	②	③	④	⑤
Chat (Hangouts, Whatsapp).	①	②	③	④	⑤
Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).	①	②	③	④	⑤
Video llamadas (Skype).	①	②	③	④	⑤
Microblog (Twitter).	①	②	③	④	⑤
Wikis (sitio Web que permite al usuario modificar/crear contenido).	①	②	③	④	⑤
Blogs (sitio Web donde se publican actividades o documentos cronológicamente).	①	②	③	④	⑤
Foros (sitio Web para intercambiar ideas y compartir opiniones sobre un tema).	①	②	③	④	⑤
24. Uso medios digitales para mantener comunicación y colaborar con los padre de familia en asuntos relacionados con actividades escolares de sus hijos tales como:					
Plataformas virtuales de aprendizaje (MOODLE, Edmodo).	①	②	③	④	⑤
Redes sociales (Facebook).	①	②	③	④	⑤
Chat (Hangouts, Whatsapp).	①	②	③	④	⑤
Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).	①	②	③	④	⑤
Microblog (Twitter).	①	②	③	④	⑤
Blogs (sitio Web donde se publican actividades o documentos cronológicamente).	①	②	③	④	⑤
25. Uso medios digitales para mantener comunicación y colaborar con mis colegas e intercambiar información en apoyo a las actividades escolares tales como:					
Plataformas virtuales de aprendizaje (MOODLE, Edmodo).	①	②	③	④	⑤
Redes sociales (Facebook).	①	②	③	④	⑤
Chat (Hangouts, Whatsapp).	①	②	③	④	⑤
Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).	①	②	③	④	⑤
Microblog (Twitter).	①	②	③	④	⑤
Wikis (sitio Web que permite al usuario modificar/crear contenido).	①	②	③	④	⑤
Blogs (sitio Web donde se publican actividades o documentos cronológicamente).	①	②	③	④	⑤
Foros (sitio Web para intercambiar ideas y compartir opiniones sobre un tema en común).	①	②	③	④	⑤
26. Desarrollo actividades o proyectos que requieran del uso de diferentes medios de comunicación digital para propiciar el trabajo colaborativo a distancia entre estudiantes que pertenecen a:					
El mismo grupo.	①	②	③	④	⑤
Diferentes grupos de la escuela.	①	②	③	④	⑤
Otras escuelas de la ciudad.	①	②	③	④	⑤
Otras escuelas del país.	①	②	③	④	⑤
Otras escuelas de otro país o culturas.	①	②	③	④	⑤

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
27. Desarrollo actividades o proyectos que usen algunos de los siguientes medios de comunicación digital para apoyar el trabajo colaborativo entre estudiantes:					
Chat (Hangouts, Whatsapp).	①	②	③	④	⑤
Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).	①	②	③	④	⑤
Video llamadas.	①	②	③	④	⑤
Redes sociales (Facebook).	①	②	③	④	⑤
Microblog (Twitter).	①	②	③	④	⑤
Wikis (sitio Web que permite al usuario modificar o crear contenido).	①	②	③	④	⑤
Blogs (sitio Web donde se publican actividades o documentos cronológicamente).	①	②	③	④	⑤
Foros (sitio Web para intercambiar ideas y compartir opiniones sobre un tema).	①	②	③	④	⑤
Plataformas virtuales de aprendizaje (MOODLE, Edmodo, Plataforma Explora).	①	②	③	④	⑤
28. Solicito a mis estudiantes compartir los resultados de sus proyectos o actividades colaborativas mediante:					
Redes sociales (Facebook).	①	②	③	④	⑤
Blogs (sitio Web donde se publican actividades o documentos cronológicamente).	①	②	③	④	⑤
Plataforma elaborada por el profesor (MOODLE, Edmodo).	①	②	③	④	⑤
Foro (sitio Web para intercambiar ideas y compartir opiniones sobre un tema).	①	②	③	④	⑤
Plataforma Explora (Herramienta Proyectos).	①	②	③	④	⑤
Microblog (Twitter).	①	②	③	④	⑤
YouTube.	①	②	③	④	⑤
Exposiciones orales apoyado en computadora y cañón.	①	②	③	④	⑤
29. Oriento a mis estudiantes en el proceso de búsqueda de información en Internet para apoyar sus investigaciones o actividades sobre:					
Sitios para buscar la información.	①	②	③	④	⑤
Criterios para la búsqueda y selección de la información.	①	②	③	④	⑤
Criterios para el análisis y la evaluación de la información.	①	②	③	④	⑤
30. Apoyo a mis estudiantes a identificar cuando las fuentes de información consultadas en Internet:					
Son confiables o no.	①	②	③	④	⑤
Presentan información incorrecta o alguna desviación de la realidad.	①	②	③	④	⑤
Presentan puntos de vista alternativos de la información ya obtenida.	①	②	③	④	⑤

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
31. Apoyo a mis estudiantes a que organicen y sistematicen la información seleccionada para sus investigaciones usando herramientas digitales que les permitan crear:					
Mapas mentales (Mindomo).	①	②	③	④	⑤
Mapas conceptuales (Mindomo).	①	②	③	④	⑤
Diagramas de flujo (Quick Office, Kingsoft Office).	①	②	③	④	⑤
Hojas de cálculo (Quick Office, Kingsoft Office).	①	②	③	④	⑤
Textos o reportes (Quick Office, Kingsoft Office).	①	②	③	④	⑤
32. Indico a mis estudiantes que al analizar y evaluar los sitios Web para la búsqueda de información identifiquen por lo menos:					
La autoridad de los sitios Web (si es un gobierno, una institución educativa, organización prestigiosa, etc.).	①	②	③	④	⑤
Que la información esté actualizada (identificar la fecha de actualización del sitio web o de la información consultada).	①	②	③	④	⑤
Que el sitio Web tenga un nombre.	①	②	③	④	⑤
Que tenga títulos y encabezamientos.	①	②	③	④	⑤
Que el vocabulario, los conceptos y lenguaje sean apropiados para su edad.	①	②	③	④	⑤
33. Requero a mis estudiantes la utilización de algunas de las siguientes herramientas digitales para presentar los resultados de sus investigaciones:					
Reproductor de música y videos (Reproductor MX).	①	②	③	④	⑤
Editor de imágenes y visualizador de videos (Galería de imágenes).	①	②	③	④	⑤
Creador de mapas mentales y conceptuales (Mindomo).	①	②	③	④	⑤
Creador de documentos, presentaciones y hojas de cálculo (Quick Office, Kingsoft)	①	②	③	④	⑤
Lector archivos PDF (Adobe Reader).	①	②	③	④	⑤
Creador de gráficas y tablas para apoyar temas relacionados con matemáticas (Geogebra).	①	②	③	④	⑤
Creador de presentaciones (plataforma Explora, herramienta Creador).	①	②	③	④	⑤
34. Cuando planteo a mis estudiantes un problema a resolver los guío a:					
Definir con sus palabras de forma clara y precisa el propósito, es decir lo que quieren lograr o alcanzar.	①	②	③	④	⑤
Definir las metas o propósitos secundarios que apoyen el propósito principal.	①	②	③	④	⑤
Redirigir el pensamiento nuevamente hacia el propósito original cuando este se desvía.	①	②	③	④	⑤

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
35. Cuando planteo a mis estudiantes un problema a resolver los guío a:					
Definir con sus palabras una pregunta fundamental para resolver el problema planteado.	①	②	③	④	⑤
Expresar esa misma pregunta de diferentes maneras.	①	②	③	④	⑤
Plantear más preguntas para resolver el problema y apoyar la pregunta fundamental.	①	②	③	④	⑤
Diferenciar entre las preguntas que puede responder y las que no.	①	②	③	④	⑤
36. Para intentar responder la pregunta fundamental del problema, guío a mis estudiantes para que los datos, información y evidencia localizada en internet:					
Sea clara, precisa y relevante para el problema en cuestión.	①	②	③	④	⑤
Incluya argumentos a favor y en contra del problema planteado.	①	②	③	④	⑤
Sea suficiente, para que pueda obtener conclusiones basadas en su análisis y evaluación.	①	②	③	④	⑤
37. Planteo el desarrollo de proyectos enriquecidos con tecnología en donde mis estudiantes puedan:					
Proponer la temática a realizar o identificar el problema a investigar.	①	②	③	④	⑤
Establecer el propósito del proyecto.	①	②	③	④	⑤
Establecer las actividades necesarias para alcanzar el propósito del proyecto.	①	②	③	④	⑤
Determinar las fuentes de consulta o de información.	①	②	③	④	⑤
Identificar las posibles soluciones al problema identificado.	①	②	③	④	⑤
Proponer los productos esperados.	①	②	③	④	⑤
Determinar los tiempos necesarios para cada actividad.	①	②	③	④	⑤
38. Planteo a mis estudiantes temas sobre situaciones reales del uso de la tecnología relacionados con los:					
Riesgos en sitios de internet, como: ciberacoso o <i>ciberbullying</i> .	①	②	③	④	⑤
Derechos de los autores y la propiedad intelectual.	①	②	③	④	⑤
Efectos sobre la salud.	①	②	③	④	⑤
Diferencias culturales y sociales para determinar lo que es correcto e incorrecto.	①	②	③	④	⑤
39. Ejemplifico con mis estudiantes del uso de las siguientes reglas o normas de netiqueta para el buen uso de las tecnologías como medio de comunicación:					
Cuidar las reglas de ortografía.	①	②	③	④	⑤
Evitar el uso de palabras o actitudes ofensivas.	①	②	③	④	⑤
Respetar los puntos de vista según religión, cultura, etc.	①	②	③	④	⑤
Evitar el uso de letras mayúsculas.	①	②	③	④	⑤
Evitar el uso de abreviaturas.	①	②	③	④	⑤
Evitar el envío de información que no corresponde a la asignación.	①	②	③	④	⑤
Incluir mensajes breves.	①	②	③	④	⑤
Cuidar la presentación de la información es decir que sea clara, sin mucho color.	①	②	③	④	⑤

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
40. Realizo prácticas con uso de tecnología que favorecen el respeto a la diversidad e igualdad asegurando:					
Acceso equitativo para mis alumnos a los recursos tecnológicos.	①	②	③	④	⑤
Condiciones propicias para atender la diversidad de capacidades.	①	②	③	④	⑤
Condiciones propicias para atender la diversidad de capitales culturales.	①	②	③	④	⑤
41. Diseño prácticas sobre el uso de tecnología para que mis estudiantes se sensibilicen sobre:					
El cuidado de la salud.	①	②	③	④	⑤
La aplicación de normas de netiqueta.	①	②	③	④	⑤
El respeto por la diversidad e igualdad.	①	②	③	④	⑤
El respeto a los derechos de autor y propiedad intelectual.	①	②	③	④	⑤
42. Apoyo a mis estudiantes para que puedan identificar en sus tabletas:					
Botón de encendido.	①	②	③	④	⑤
Botón volumen.	①	②	③	④	⑤
Cámara frontal.	①	②	③	④	⑤
Ranura micro SD.	①	②	③	④	⑤
Conector USB.	①	②	③	④	⑤
Alimentación de corriente directa.	①	②	③	④	⑤
Conector combo (Micrófono y audífonos).	①	②	③	④	⑤
43. Apoyo a mis estudiantes para que puedan identificar en sus tabletas los botones de estado y acceso rápido tales como:					
Estatus de conexión inalámbrica.	①	②	③	④	⑤
Estatus de carga de batería.	①	②	③	④	⑤
Retroceso.	①	②	③	④	⑤
Pantalla principal.	①	②	③	④	⑤
Hora actual.	①	②	③	④	⑤
Volumen.	①	②	③	④	⑤
44. Apoyo a mis estudiantes a tener acceso a Internet en su tableta mediante las siguientes acciones:					
Habilitar la conexión inalámbrica.	①	②	③	④	⑤
Seleccionar las conexiones inalámbricas disponibles.	①	②	③	④	⑤
Localizar la contraseña.	①	②	③	④	⑤
Ingresar la contraseña.	①	②	③	④	⑤
Establecer la conexión.	①	②	③	④	⑤
45. Apoyo a mis estudiantes a organizar la información en su tableta a través el administrador de archivos usando alguna de las siguientes acciones:					
Listar la estructura de carpetas del sistema.	①	②	③	④	⑤
Crear, copiar, borrar o renombrar carpetas.	①	②	③	④	⑤
Copiar, mover, renombrar y borrar archivos.	①	②	③	④	⑤

	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
46. Apoyo a mis estudiantes para que desde Google Play Store puedan:					
Buscar aplicaciones.	①	②	③	④	⑤
Descargar aplicaciones.	①	②	③	④	⑤
Utilizarlas a partir de los conocimientos que ya tienen de otras.	①	②	③	④	⑤
47. Apoyo a mis estudiantes a utilizar productivamente algunas de las siguientes aplicaciones preinstaladas en su tableta como apoyo al desarrollo de sus asignaturas:					
Reproductor MX (navega y edita imágenes y permite ver videos).	①	②	③	④	⑤
Galería (navega y edita imágenes y permite ver videos).	①	②	③	④	⑤
Calendario.	①	②	③	④	⑤
Hangouts (mensajería instantánea).	①	②	③	④	⑤
Adobe Reader (lee, imprime y manipula archivos PDF).	①	②	③	④	⑤
Geogebra (crea gráficas, tablas y desarrollas temas relacionados con matemáticas).	①	②	③	④	⑤
Kindsoft Office (crea documentos, presentaciones y hojas de cálculo).	①	②	③	④	⑤
Quick Office (crea documentos, presentaciones y hojas de cálculo).	①	②	③	④	⑤
Mindomo (crea mapas mentales y conceptuales, puedes incluir multimedios).	①	②	③	④	⑤
Correo electrónico.	①	②	③	④	⑤
Maps (permite acceder imágenes vía satélite de todo el planeta).	①	②	③	④	⑤

48. ¿Qué obstáculos o barreras se le han presentado para poder incorporar las TIC, en su práctica pedagógica? \_\_\_\_\_

## Apéndice B

Tabla de especificaciones para expertos de la escala para  
habilidades digitales de profesores

Estimado Doctor (a)/Maestro (a).

Buenos días/buenas tardes, de antemano agradecemos su participación al brindarnos parte de su tiempo para contestar el presente cuestionario. Dada su experiencia en el área de las tecnologías de la información y la comunicación y/o evaluación de instrumentos; se le solicita su valioso apoyo para validar el contenido de una escala que ha sido elaborada ex profeso como parte de un proyecto de investigación del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos impartido en el Instituto Tecnológico de Sonora, el cual será utilizado para determinar la percepción de los profesores de quinto y sexto grado de primaria, sobre sus de habilidades digitales y con ello contribuir al logro del objetivo del general del proyecto que consiste en desarrollar una estrategia educativa, para contribuir a la integración del uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación en las escuelas de tiempo completo.

De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>Suficiencia (Su.)</b> Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la medición de esta.	1. No cumple con el criterio.	1. Los ítems no son suficientes para medir la dimensión.
	2. Bajo Nivel.	2. Los ítems miden algún aspecto de la dimensión pero no corresponden con la dimensión total.
	3. Moderado nivel.	3. Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión completamente. <sup>[L]</sup> <sub>[SEP]</sub>
	4. Alto nivel.	4. Los ítems son suficientes.
<b>Coherencia (Co)</b> El ítem tiene relación lógica con la dimensión que está midiendo.	1. No cumple con el criterio.	1. El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Bajo Nivel.	2. El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión. <sup>[L]</sup> <sub>[SEP]</sub>
	3. Moderado nivel.	3. El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que está midiendo. <sup>[L]</sup> <sub>[SEP]</sub>
	4. Alto nivel.	4. El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión que está midiendo.
<b>Relevancia (Re.)</b> El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio.	1. El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel.	2. El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide este.
	3. Moderado nivel.	3. El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel.	4. El ítem es muy relevante y debe ser incluido.
<b>Claridad (Cl)</b> El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio.	1. El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel.	2. El ítem 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. <sup>[L]</sup> <sub>[SEP]</sub>
	3. Moderado nivel.	3. Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem. <sup>[L]</sup> <sub>[SEP]</sub>
	4. Alto nivel.	4. El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.

*Nota:* Fuente Escobar-Pérez y Cuervo\_Martínez (2008).

## Habilidades digitales de profesores

El profesor de educación básica en el tercer período escolar, usa ética y responsablemente medios y entornos digitales para comunicar ideas, información e interactuar y colaborar con estudiantes, colegas y padres de familia. Apoya a sus estudiantes en la comprensión de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC; estimula en ellos la creatividad e innovación; el desarrollo del pensamiento crítico, la solución de problemas y la toma de decisiones; así como, la búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información.

- 
1. **Dimensión: Creatividad e innovación.** El profesor usa su Su. conocimiento sobre las asignaturas, la enseñanza y el aprendizaje y las TIC para facilitar experiencias que estimulen en sus estudiantes el pensamiento creativo y el desarrollo de productos y procesos innovadores.

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
1. Asigno a mis estudiantes proyectos o actividades en donde puedan crear nuevas ideas, productos o procesos innovadores.				
2. Asigno a mis estudiantes algunos de los siguientes proyectos o actividades innovadoras:				
a) Crear videos cortos sobre temas que apoyen las asignaturas y luego compartirlos en YouTube u otro sitio de su preferencia.				
b) Diseñar una página Web en Facebook o con otra herramienta para compartir los resultados de sus proyectos.				
c) Crear animaciones cortas para darle vida a los personajes de una historia creada por ellos mismos o en equipo.				
d) Crear sus propias Wikis para trabajos en el grupo y colaboración en la clase.				
e) Crear portafolios electrónicos o en línea para compartir los trabajos de la clase.				
f) Exponer sobre un personaje celebre de la historia utilizando avatares y agregando voz.				
g) Desarrollar programas para resolver problemas matemáticos o de otra asignatura, utilizando los lenguajes de programación Logo o Scratch.				
h) Otros: _____				

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
<p>3. Modelo ambientes de aprendizaje que detonen en mis estudiantes ideas creativas e innovadoras utilizando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Simuladores.</li> <li>b) Videos.</li> <li>c) Películas.</li> <li>d) Video-Juegos.</li> <li>e) Micromundos.</li> <li>f) Objetos de aprendizaje.</li> <li>g) Imágenes 3D.</li> <li>h) Esquemas (mapas conceptuales, líneas del tiempo, mapas mentales).</li> <li>i) WebQuest.</li> <li>j) Foros.</li> <li>k) Wikis.</li> <li>l) Plataformas virtuales de aprendizaje.</li> <li>m) Otros disponibles en Internet: _____</li> </ul>				
<p>4. Utilizo los materiales educativos digitales, disponibles en la plataforma educativa explora para modelar ambientes de aprendizaje, así como la herramienta “creador” que me permite crear mis propios materiales educativos.</p>				
<p>5. Asigno a mis estudiantes algunos de los siguientes proyectos o actividades creativas utilizando TIC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Escribir un cuento o una leyenda sobre la ciudad u otra del país.</li> <li>b) Hacer un reportaje a personajes importantes de la ciudad.</li> <li>c) Fotografiar un lugar histórico y elaborar un guión para exponer la información.</li> <li>d) Elaborar un informe a partir del desarrollo de experimentos como hacer geminar una planta y anotar como crece día tras día.</li> <li>e) Llevar un registro de temperaturas de la ciudad y luego expresarlo por medio de gráficas.</li> <li>f) Investigar y describir la vida de los animales de lugares diferentes a donde vive.</li> <li>g) Formular problemas matemáticos a partir de dibujos observados o lecturas realizadas.</li> <li>h) Organizar una exposición con obras artísticas realizadas por los estudiantes, para luego exponerlos a toda la escuela.</li> <li>i) Inventar nuevos personajes de un cuento y agregarlos a la trama.</li> </ul>				

j) Otros: _____	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
6. Asigno a mis estudiantes proyectos o actividades creativas donde involucran a partir de un tema interesante varias asignaturas y el uso de las TIC.				
7. Los proyectos o actividades creativas que desarrollan mis estudiantes involucran situaciones de la vida real, ya sea de la escuela, colonia, ciudad o país y el uso de las TIC.				
8. Les sugiero a mis estudiantes utilizar el portal de aula explora para que se apoyen en la creación del producto y en la publicación de los resultados de su proyecto, utilizando la herramienta “creador”.				
9. Cada vez que mis estudiantes desarrollan actividades o proyectos creativos, les solicito que utilicen alguna de las siguientes aplicaciones:				
a) Reproductor MX ( permite escuchar y reproducir música y videos).				
b) Galería de imágenes (navega y edita imágenes y permite ver videos).				
c) Mindomo (crea mapas mentales y conceptuales, puedes incluir multimedios).				
d) Maps (permite acceder a imágenes vía satélite de todo el planeta).				
e) Quick Office (crea documentos, presentaciones y hojas de cálculo).				
f) Kingsoft Office (crea documentos, presentaciones y hojas de cálculo).				
g) Adobe PDF (lee, imprime y manipula archivos pdf).				
h) Geogebra (crea gráficas, tablas y desarrollas temas relacionados con matemáticas)				
i) Internet.				
j) Otras: _____				

- 
2. **Dimensión: Comunicación y colaboración.** <sup>ISSP</sup> El profesor usa los medios y entornos digitales para comunicar ideas, información e interactuar con los estudiantes, profesores y padres de familia; así como, para propiciar el trabajo colaborativo entre sus estudiantes o con otros de diferentes culturas y desarrollar así una conciencia global. Su.

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
<p>1. Para mantener comunicación y colaboración con mis estudiantes, para apoyarlos en sus actividades escolares, utilizo algunos de los siguientes medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Plataformas virtuales de aprendizaje (Moodle).</li> <li>b) Redes sociales (Facebook).</li> <li>c) Chat (Hangouts).</li> <li>d) Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).</li> <li>e) Video llamadas.</li> <li>f) Microblog (Twitter).</li> <li>g) Wikis.</li> <li>h) Blogs.</li> <li>i) Foros.</li> <li>j) Otros: _____</li> </ul>				
<p>2. Planteo a mis estudiantes a través de foros, temas relevantes de mis asignaturas para debatir sobre ello.</p>				
<p>3. Sugiero a mis estudiantes utilizar herramientas de colaboración en la nube, que les permitan realizar alguna actividad en equipo desde su casa, elaborando y compartiendo documentos y/o presentaciones.</p>				
<p>4. Para mantener comunicación y colaboración con los padre de familia en relación a las actividades escolares de sus hijos, utilizo los siguientes medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Plataformas virtuales de aprendizaje (Moodle).</li> <li>b) Redes sociales (Facebook).</li> <li>c) Chat (Hangouts, Whatsapp).</li> <li>d) Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).</li> <li>e) Microblog (Twitter).</li> <li>f) Blogs.</li> <li>g) Otros: _____</li> </ul>				
<p>5. Para mantener comunicación y colaboración con mis colegas e intercambiar información en apoyo a las actividades escolares, utilizo los siguientes medios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Plataformas virtuales de aprendizaje (Moodle).</li> <li>b) Redes sociales (Facebook).</li> <li>c) Chat (Hangouts, Whatsapp).</li> <li>d) Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).</li> <li>e) Microblog (Twitter).</li> <li>f) Wikis.</li> <li>g) Blogs.</li> <li>h) Foros.</li> </ul>				

- i) Otros: \_\_\_\_\_
6. Asigno a mis estudiantes el desarrollo de proyectos o actividades colaborativas o en equipo con alumnos de:
- a) El mismo grupo.
  - b) Diferentes grupos de la escuela.
  - c) Con alumnos de otras escuelas de la ciudad.
  - d) Con alumnos de otras escuelas del país.
  - e) Con alumnos de otras escuelas de otro país.
7. Cuando asigno a mis estudiantes proyectos o actividades en equipo, les sugiero utilizar diferentes medios de comunicación para colaborar e interactuar con sus compañeros, tales como:
- a) Chat.
  - b) Correo electrónico (Hotmail, Gmail, Yahoo).
  - c) Video llamadas.
  - d) Redes sociales (Facebook).
  - e) Microblog (Twitter).
  - f) Wikis.
  - g) Blogs.
  - h) Foros.
  - i) Otros: \_\_\_\_\_
8. Para comunicar los resultados de los proyectos o actividades en equipo, solicito a mis estudiantes incluir diferentes formatos digitales, tales como:
- a) Texto.
  - b) Imágenes.
  - c) Audio.
  - d) Video.
9. Para compartir los resultados de los proyectos o actividades en equipo, solicito a mis estudiantes presentarlo a través de:
- a) Redes sociales (Facebook).
  - b) Blogs.
  - c) Plataforma elaborada por el profesor.
  - d) Foro.
  - e) Plataforma Explora.
  - f) Microblog (Twitter).
  - g) YouTube.
  - h) Exposiciones orales apoyado en computadora y cañón.
  - i) Otros: \_\_\_\_\_
-

- |   |     |
|---|-----|
| 3. <b>Dimensión: Investigación y manejo de información.</b> El profesor usa las herramientas digitales para apoyar a los estudiantes en el proceso de búsqueda, selección, análisis y evaluación de la información; así como, en el procesamiento de datos y la comunicación de resultados. | Su. |
|---|-----|

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
1. Cuando asigno alguna actividad o un proyecto a mis estudiantes les indico: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Dónde deben buscar la información en Internet.</li> <li>b) Los criterios que deben de utilizar para realizar la búsqueda en Internet.</li> <li>c) Cómo deben de seleccionar la información en Internet.</li> </ul>				
2. Cuando asigno alguna actividad o proyecto a mis estudiantes les enseño a diferenciar las fuentes confiables de información de las que no los son.				
3. Para organizar la información que han recolectado mis estudiantes les sugiero utilizar algunas de las siguientes aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Mindomo (para crear mapas mentales y conceptuales).</li> <li>b) Quick Office (para crear diagramas de flujo, hojas de cálculo).</li> <li>c) Kingsoft Office (para crear diagramas de flujo y hojas de cálculo).</li> <li>d) Otras: _____</li> </ul>				
4. Para analizar y evaluar los páginas Web y la información que requieren recolectar, sugiero a mis estudiantes identificar por lo menos lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) La autoridad de la página Web, si es un gobierno, una institución educativa, organización prestigiosa, etc.</li> <li>b) Que la información esté actualizada (identificar la fecha de actualización de la página Web o de la información consultada).</li> <li>c) Si la página Web incluye un nombre.</li> <li>d) Si se puede navegar fácilmente a través de ella.</li> <li>e) Si tiene títulos y encabezamientos.</li> <li>f) Si se identifica claramente al autor y su formación.</li> <li>g) Si la información del tema está completa.</li> <li>h) Si la información está ordenada lógicamente.</li> <li>i) Si la información se presenta con claridad y es</li> </ul>				

relevante para su trabajo.

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
j) Si la información presenta coherencia entre texto, imagen y sonido.				
k) Si la información es clara y legible.				
l) Si el vocabulario, los conceptos y lenguaje son apropiados para su edad.				
m) Otras: _____				
5. Realimento a mis estudiantes cuando identifico que alguna de las fuente consultadas en Internet, para apoyar una actividad o uno de sus proyectos tiene sesgo; es decir, presenta alguna desviación de la realidad.				
6. Sugiero a mis estudiantes revisar puntos de vista alternativos en la información obtenida en Internet.				

4. <b>Dimensión: Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.</b> El profesor usa las herramientas y recursos digitales para apoyar a sus estudiantes a desarrollar habilidades del pensamiento crítico para planear, organizar y llevar a cabo investigaciones, administrar proyectos, resolver problemas y tomar decisiones sustentadas en información.				Su.
---	--	--	--	-----

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
1. Cuando planteo a mis estudiantes un problema a resolver de una actividad o de un proyecto, los guío a:				
a) Definir con sus palabras de forma clara y precisa el propósito; es decir, lo que quieren lograr o alcanzar con la actividad o proyecto.				
b) Definir las metas o propósitos secundarios que apoyen el propósito principal.				
c) Redirigir el pensamiento nuevamente hacia el propósito original, cuando este se desvía.				
2. Cuando planteo a mis estudiantes un problema a resolver de una actividad o un proyecto, los guío a:				
a) Definir con sus palabras una pregunta fundamental para resolver el problema planteado.				
b) Expresar esa misma pregunta de diferente forma.				
c) Plantear más preguntas para resolver el problema y apoyar la pregunta fundamental.				
d) Diferenciar entre las preguntas que puede responder				

y las que no.

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
<p>3. Para intentar responder la pregunta fundamental del problema de una actividad o de un proyecto, guío a mis estudiantes para que los datos, información y evidencia localizada:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Sea clara, precisa y relevante para el problema en cuestión.</li> <li>b) Incluya argumentos a favor y en contra del problema planteado.</li> <li>c) Sea suficiente, para que pueda obtener conclusiones basadas en su análisis y evaluación.</li> </ul>				
<p>4. Cuando solicito el desarrollo de un proyecto a mis estudiantes para una o más de las asignaturas, los apoyo a que ellos pueden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Proponer la temática a realizar o identificar el problema a investigar.</li> <li>b) Establecer el propósito del proyecto.</li> <li>c) Establecer las actividades necesarias para alcanzar el propósito del proyecto.</li> <li>d) Determinar las fuentes de consulta o de información.</li> <li>e) Identificar las posibles soluciones al problema identificado.</li> <li>f) Proponen el o los productos esperados.</li> <li>g) Determinar los tiempos necesarios para cada actividad.</li> </ul>				
<p>5. Para apoyar el desarrollo del proyecto, solicito a los estudiantes utilizar la computadora, la tableta o el celular para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Buscar la información necesaria en Internet.</li> <li>b) Buscar la información necesaria en aplicaciones preinstaladas.</li> </ul>				
<p>6. Para analizar los datos e identificar soluciones y/o tomar de decisiones sobre el proyecto, solicito a los estudiantes utilizar las siguientes aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Kingsoft Office y/o Quick Office (hojas de cálculo).</li> <li>b) Kingsoft Office y/o Quick Office (gráficas).</li> <li>c) Kingsoft Office y/o Quick Office (esquemas).</li> <li>d) Geogebra (construcciones matemáticas).</li> <li>e) Simuladores o micromundos.</li> <li>f) Otros: _____</li> </ul>				

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
7. Para construir los proyectos, sugiero a mis estudiantes utilizar de la plataforma educativa explora, la herramienta “proyecto”, que les permite crear, publicar, compartir y construir colectivamente sus propios trabajos.				

5. <b>Dimensión: Ciudadanía digital</b> <sup>[1]</sup> <sub>SEP</sub> El profesor usa las tecnologías para apoyar a sus estudiantes en la comprensión de asuntos humanos, culturales y sociales relacionados con el uso de las TIC y en la aplicación de conductas éticas, legales, seguras y responsables relacionadas con su uso.				Suficiencia
---	--	--	--	-------------

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
1. Analizo con mis estudiantes situaciones peligrosas de ciberacoso y cyberbullyng que suceden en las redes sociales como Facebook u otros sitios de Internet.				
2. Analizo con mis estudiantes situaciones de uso de la tecnología sobre asuntos humanos, culturales y sociales para determinar lo que es correcto e incorrecto.				
3. Asigno actividades a mis estudiantes para que se apoyen con el sitio denominado Clic Seguro, que tiene consejos prácticos para que use las tecnologías de forma segura y responsable.				
4. Planteo temas de investigación a mis estudiantes, que les permitan reflexionar sobre los derechos de autor y propiedad intelectual.				
5. Realimento a mis estudiantes cuando hacen mal uso del material que se encuentra en Internet u otras fuentes de información; es decir, cuando copian y pegan material y no dan crédito a sus autores.				
6. Informo y realimento a mis estudiantes del uso de las siguientes reglas o normas de netiqueta, para el buen uso de las tecnologías como medio de comunicación:				
a) Cuidar las reglas de ortografía.				
b) Evitar el uso de palabras o actitudes ofensivas.				
c) Respetar los puntos de vista según religión, cultura, etc.				

d) Evitar el uso de letras mayúsculas.

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
e) Evitar el uso de abreviaturas.				
f) Evitar el envío de información que no corresponde a la asignación.				
g) Incluir mensajes breves.				
h) Cuidar la presentación de la información es decir que sea clara, sin mucho color, etc.				
i) Otras: _____				
7. Informo a mis estudiantes de temas relacionados con los efectos perjudiciales que les pueden generar el uso inadecuado de la tecnología; por ejemplo, la escasa iluminación, posturas, etc.				
8. Tiene una buena disposición para:				
a) Colaborar con sus estudiantes utilizando como medio de comunicación el chat, Facebook, correo electrónico.				
b) Buscar información para los proyectos de sus estudiantes en Internet.				
c) Elaborar sus materiales de apoyo utilizando la computadora o la tableta.				
d) Utilizar aplicaciones para apoyar el desarrollo de sus clases, las actividades o proyectos de sus estudiantes.				
e) Difundir actividades para los estudiantes por medio de Facebook, blogs, portal explora, plataforma virtual, entre otros.				
f) Colaborar con personas de otras escuelas del país o del mundo utilizando como medio de comunicación el chat, Facebook, correo electrónico.				

---

6. **Dimensión: Funcionamiento y conceptos de las TIC.** El profesor usa las tecnologías para apoyar a sus estudiantes en la comprensión de conceptos, sistemas y funcionamiento de las TIC, para que puedan utilizarlas de manera productiva y logren transferir sus conocimientos al aprendizaje de nuevas TIC. Su.

Item	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
1. Apoyo a mis estudiantes para que puedan identificar en sus tabletas:				
a) Botón de encendido.				
b) Botón volumen.				

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>c) Cámara frontal.</li> <li>d) Ranura micro SD.</li> <li>e) Conector USB.</li> <li>f) Alimentación de corriente directa.</li> </ul>				
<p>Conector combo (Micrófono y audífonos).</p>				
<p>2. Apoyo a mis estudiantes para que puedan identificar en sus tabletas, los botones de estado y acceso rápido como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Estatus de conexión WIFI.</li> <li>b) Estatus de carga de batería.</li> <li>c) Retroceso.</li> <li>d) Pantalla principal.</li> <li>e) Hora actual.</li> <li>f) Volumen.</li> </ul>				
<p>3. Para poder tener acceso a Internet en la tableta, mediante una conexión WIFI, les explico a mis estudiantes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Habilitar la conexión WIFI.</li> <li>b) Seleccionar las conexiones inalámbricas disponibles.</li> <li>c) Localizar la contraseña.</li> <li>d) Ingresar la contraseña.</li> <li>e) Establecer la conexión.</li> </ul>				
<p>4. Apoyo a mis estudiantes a organizar la información en su tableta mediante el administrador de archivos Android File Manager y les explico las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Listar la estructura de carpetas del sistema.</li> <li>b) Copiar carpetas.</li> <li>c) Copia, mover y borrar archivos.</li> <li>d) Crear y renombrar nuevas carpetas.</li> <li>e) Renombrar archivos.</li> </ul>				
<p>5. Al solicitar a mis estudiantes que utilicen nuevas aplicaciones para apoyar el desarrollo de mis asignaturas y sus proyectos o actividades, les explico como pueden desde Google Play Store:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Buscar aplicaciones.</li> <li>b) Descargar aplicaciones.</li> <li>c) Utilizarlas a partir de los conocimientos que ya tienen en el uso de otras.</li> </ul>				

Ítem	Co.	Re.	Cl.	Observaciones
6. Apoyo a mis estudiantes a seleccionar y utilizar productiva y efectivamente algunas de las siguientes aplicaciones preinstaladas en su tableta como apoyo al desarrollo de sus asignaturas, proyectos y actividades:				
a) Reproductor MX.				
b) Galería.				
c) Calendario.				
d) Hangouts.				
e) Adobe PDF Reader.				
f) Geogebra.				
g) Kindsoft Office.				
h) Quick Office.				
i) Mindomo.				
j) Correo electrónico.				
k) Maps.				
l) CM Security.				
m) Otras: _____				
7. Navego en Internet y hago búsquedas de información en sitios seguros y confiables para apoyar el desarrollo de mis materias.				
8. Utilizo sitios de Internet para capacitarme, intercambiar e implementar nuevas ideas sobre el uso pedagógico de las TIC y así mejorar mi práctica educativa.				

Elaboración propia a partir de Bravo, 2009; ISTE, 2007; ISTE, 2008; Paul & Elder, 2003; Paul & Elder, 2005; SEP, 2011a; SEP 2011c; SEP 2011d; SEP s.f.b; Sosisky, Perazzo, & Ruiz, 2015; UNED, 2002.

1. ¿Hay alguna dimensión que debe formar parte del constructo y no fue evaluada?

2. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

Muchas gracias.

## Apéndice C

Reporte del piloteo de la escala de habilidades digitales de  
profesores con expertos

### **Reporte del piloteo de la escala de habilidades digitales de profesores con expertos**

El presente documento, muestra el reporte del piloteo que se realizó a la escala de habilidades digitales de profesores para determinar su validez, que según Hernández et al. (2014, p. 199), se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir”. Para demostrarla se utilizó la evidencia de contenido a través del juicio de expertos que implicó recopilar la opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidos como expertos y a través de los cuales se pudo obtener información, juicios y valoraciones para mejorar el instrumento (Escobar-Pérez & Cuervo-Martínez, 2008).

Atendiendo la propuesta de Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008) y Hernández (2012), se seleccionaron cinco jueces, dos expertos en medición y evaluación y tres en contenido, a quienes se envió vía correo electrónico, una tabla de especificaciones en donde quedaron definidas, la variable: habilidades digitales de profesores; las seis subescalas: a) creatividad e innovación; b) comunicación y colaboración; c) investigación y manejo de información; d) pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones; e) ciudadanía digital y f) funcionamiento y conceptos de las TIC y un total de 49 ítems (Apéndice C).

Toda vez que cada juez respondió a la evaluación, se procedió a calcular el Coeficiente de Validez de Contenido (CVC), propuesto por Hernández (2012), que permite cuantificar el grado de acuerdo de los jueces respecto a cada uno de los ítems y del instrumento en general. Para determinar el coeficiente, se obtuvo en primera instancia el  $CVC_i$ , por cada uno de los ítems utilizando la relación que se muestra a continuación:

$$CVC_i = \frac{M_x}{V_{m\acute{a}x}}$$

Donde  $M_x$  representó la media del ítem en relación al puntaje asignado por los expertos y  $V_{m\acute{a}x}$  la puntuación máxima que el ítem podría alcanzar según la escala definida, que para efectos

del presente estudio, la escala tipo Likert (1978) que se utilizó, se ajustó a las siguientes cuatro alternativas:

- a) 1 - No cumple con el criterio.
- b) 2 - Bajo nivel.
- c) 3 - Moderado nivel.
- d) 4 - Alto nivel.

En segundo lugar, se calculó el error asignado a cada ítem ( $Pe_i$ ), con el fin de reducir el posible sesgo introducido por alguno de los jueces, este error se obtuvo mediante la relación:

$$Pe_i = \left(\frac{1}{j}\right)^j$$

Donde  $j$  representó el número de expertos participantes, que para este caso, fueron tres expertos en contenido.

Y en tercer lugar se obtuvo el CVC que se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$CVC = CVC_i - Pe_i$$

Finalmente, con el valor del CVC, se pudo identificar cuales de los ítems debían mantenerse en la versión final de la escala, atendiendo la recomendación de Hernández (2012) de seleccionar aquellos con un coeficiente superior a 0.80.

Cabe destacar que para evaluar los ítems, los expertos utilizaron según las instrucciones, cuatro categorías: claridad, coherencia y relevancia; no obstante, para efectos del cálculo del CVC se utilizó como referencia la categoría de relevancia, dejando el resto para tomar otra serie de decisiones. Fue entonces como a través del coeficiente obtenido se identificaron los ítems con valor por debajo o iguales 0.80, que según Hernández (2012) requieren ser eliminados del instrumento, en tal sentido las dimensiones que reportaron esta situación fueron:

- a) Creatividad e innovación, ítems 6, 7 8, 10 y 11, eliminados.
- b) Investigación y manejo de información, ítem 2, eliminado.
- c) Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones, ítem 6 eliminado, y
- d) Ciudadanía digital, ítem 8, eliminado.

Lo anterior, permitió realizar un primer análisis de los ítems y del instrumento que mostró una validez total del 0.92 mayor a 0.80, lo cual indica que la escala es válida. En resumen, este primer acercamiento para cuantificar el grado de acuerdo de los jueces permitió reestructurar el instrumento, quedando 41 ítems de 49 iniciales (ver tabla).

Finalmente y con la información que proporcionaron el resto de las categorías de evaluación y las observaciones realizadas por los expertos en contenido así como los de evaluación y medición de instrumentos, se revisaron nuevamente los ítems para ajustarse nuevamente y quedar 30, aclarando que en la mayoría de los casos los cambios refirieron a reacomodo de algunos ítems, que pasaron a formar parte de otros.

#### *Coefficiente de validez de contenido*

Dimensión	Ítem	Juez1	Juez2	Juez3	$M_x$	$V_{m\acute{a}x}$	$CVC_i$	$Pe_i$	CVC
Creatividad e innovación.	1	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	2	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	3	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	4	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	5	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	6	1	4	4	3	4	0.75	0.03704	0.71296
	7	1	4	4	3	4	0.75	0.03704	0.71296
	8	1	4	4	3	4	0.75	0.03704	0.71296
	9	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	10	4	4	1	3	4	0.75	0.03704	0.71296
	11	4	4	1	3	4	0.75	0.03704	0.71296

(continúa)

## Coeficiente de validez de contenido

(continuación)

Dimensión	Ítem	Juez 1	Juez 2	Juez 3	$M_x$	$V_{máx}$	$CVC_i$	$Pe_i$	CVC
Comunicación y colaboración. <sup>[SEP]</sup>	1	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	2	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	3	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	4	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	5	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	6	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	7	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	8	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	9	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
Investigación y manejo de información.	1	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	2	1	4	4	3	4	0.75	0.03704	0.71296
	3	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	4	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	5	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	6	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
Pensamiento crítico, solución de problemas y toma de decisiones.	1	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	2	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	3	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	4	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	5	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	6	4	4	1	3	4	0.75	0.03704	0.71296
	7	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
Ciudadanía digital. <sup>[SEP]</sup>	1	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	2	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	3	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	4	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	5	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	6	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	7	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	8	4	1	4	3	4	0.75	0.03704	0.71296
Funcionamiento y conceptos de las TIC.	1	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	2	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	3	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	4	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	5	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	6	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	7	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296
	8	4	4	4	4	4	1	0.03704	0.96296

Elaboración propia a partir de Hernández (2012).

## Apéndice D

Escala de infraestructura tecnológica en escuelas.

Estimado Profesor(a):

Agradecemos su participación al brindarnos un poco de su tiempo para contestar la presente escala, la cual tiene como finalidad identificar la percepción que Usted tiene sobre la infraestructura tecnología que apoya los procesos de enseñanza aprendizaje.

Le pedimos sinceridad en cada una de las respuestas las cuales serán tratadas de manera confidencial. La información que Usted nos proporcione servirá para desarrollar una estrategia educativa que contribuya a la integración del uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación en las escuelas.

### **Instrucciones generales**

- I. Lea cuidadosamente cada pregunta antes de contestar.
- II. Conteste todas las preguntas de manera sincera. No hay respuestas buenas y malas.

#### II. DATOS GENERALES

1. Nombre de la escuela: \_\_\_\_\_

2. Grado: \_\_\_\_\_

3. Grupo: \_\_\_\_\_

4. ¿Cuenta con una tableta en buenas condiciones para apoyar el desarrollo de sus asignaturas?

No     Sí

5. ¿Cuántos de sus alumnos cuentan con tableta en buenas condiciones? \_\_\_\_\_

6. ¿Cuenta con solución de aula para apoyar el desarrollo de sus asignaturas?

No     Sí    *Si su respuesta fue "sí", responda las siguientes preguntas (7-13),*

*si es "no" pase a la pregunta 14.*

¿Cuál es la condición actual del equipamiento tecnológico que se ubica su aula?	No-funciona	Sí-funciona
7. Router	Ⓐ	Ⓑ
8. Proyector inalámbrico	Ⓐ	Ⓑ
9. Pizarrón blanco	Ⓐ	Ⓑ
10. Dongle	Ⓐ	Ⓑ
11. Servidor (monitor y teclado)	Ⓐ	Ⓑ
12. Switch de 8 puertos	Ⓐ	Ⓑ
13. No break	Ⓐ	Ⓑ

14. ¿Cuenta con algún otro equipo tecnológico para apoyar el desarrollo de sus asignaturas, diferente al entregado por el PIAD?

ⒶNo    ⒷSí    Si su respuesta es “sí”, responda las siguientes preguntas (15-

16), si es “no” pase a la pregunta 17.

¿Cuál es la condición actual del equipamiento tecnológico que se ubica su aula, equipo diferente al entregado por el PIAD?	No-funciona	Sí-funciona
15. Computadora	Ⓐ	Ⓑ
16. Cañón	Ⓐ	Ⓑ

17. ¿Cuenta con servicio de Internet en la escuela?

ⒶNo    ⒷSí    Si su respuesta es sí, responda las siguientes preguntas (18-20).

18. ¿Cuál es el nombre del proveedor del servicio de Internet?

---

¿Cuál es la condición actual del servicio de Internet?	No-funciona	Sí-funciona
19. En el aula	Ⓐ	Ⓑ
20. En la escuela	Ⓐ	Ⓑ

Elaboración propia a partir del SEP (2014a, 2014b)

Gracias por su colaboración!!!

## Apéndice E

Tabla de especificaciones para expertos de la Rueda Padagogy

V5.0 para Android en español

Estimado Doctor (a)/Maestro (a)

Buenos días/buenas tardes, de antemano agradecemos su participación, al brindarnos parte de su tiempo para contestar el presente cuestionario. Dada su experiencia en el área de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), se le solicita su valioso apoyo para valorar una colección de aplicaciones móviles para dispositivos Android, que fueron organizadas en las categorías de Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001) y dispuestas en la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español (Carrington, Cantú-Ballesteros, Carrillo-Rosas, Urías-Murrieta, Madero-Carrillo, & Ortega-Enríquez, 2016). Con sus aportaciones, se podrá mejorar esta estrategia educativa, que se propone para apoyar a los profesores a incorporar el uso pedagógico de las TIC en las escuelas de tiempo completo. Lo anterior, es el resultado de un proyecto de investigación del Doctorado en Sistemas y Ambientes Educativos, impartido en el Instituto Tecnológico de Sonora.

De acuerdo con los siguientes indicadores, califique cada colección Apps según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
<b>Suficiencia (Su.)</b> Las Apps son suficientes para la categoría.	1. No cumple.	1. Las Apps no son suficientes para la categoría.
	2. Bajo Nivel.	2. Las Apps aportan, pero no son suficientes para la categoría.
	3. Moderado nivel.	3. Se deben incrementar algunas Apps para complementar la categoría.
	4. Alto nivel.	4. Las Apps son suficientes para la categoría.
<b>Relevancia (Re.)</b> Las Apps son esenciales o importantes, es decir deben ser incluidas.	1. No cumple.	1. Las Apps no son relevantes, por lo cual, ninguna debe ser incluida en la categoría.
	2. Bajo Nivel.	2. Las Apps tienen alguna relevancia, pero sólo algunas, deben ser incluidas en la categoría.
	3. Moderado nivel.	3. Las Apps son relativamente importantes, por lo tanto, casi todas deben ser incluidas en la categoría.
	4. Alto nivel.	4. Las Apps son muy relevantes, por lo tanto, todas deben ser incluidas en la categoría.
		Nota: Si la calificación asignada es diferente de 4, por favor mencionar en la medida de lo posible, las Apps que deben ser eliminadas y/o incluidas.

*Nota:* Adaptada de Escobar-Pérez y Cuervo\_Martínez (2008).

---

**1. Categoría para recordar.** En esta categoría, la colección de aplicaciones ayudan a que el estudiante pueda recordar, identificar y localizar: hechos, conceptos e información.

---

Lista de Apps eliminar	Lista de Apps a incluir	Observaciones
------------------------	-------------------------	---------------

---



---

**2. Categoría para comprender.** Las aplicaciones que se ubican en esta categoría, permiten a los estudiantes explicar ideas y conceptos. Estas aplicaciones son de formato más abierto para que el estudiante pueda resumir contenidos y entender su significado.

---

Lista de Apps eliminar	Lista de Apps a incluir	Observaciones
------------------------	-------------------------	---------------

---



---

**3. Categoría para aplicar.** Las aplicaciones que se proponen en esta categoría son para que los estudiantes implementen procedimientos y métodos; así como, para que apliquen conceptos en diferentes contextos.

---

Lista de Apps a eliminar	Lista de Apps a incluir	Observaciones
--------------------------	-------------------------	---------------

---



---

**4. Categoría para analizar.** Estas aplicaciones permiten al estudiante diferenciar entre lo relevante y lo irrelevante. Le ayudan a establecer relaciones y reconocer como se organiza el contenido.

---

Lista de Apps a eliminar	Lista de Apps a incluir	Observaciones
--------------------------	-------------------------	---------------

---

---

<b>5. Categoría para evaluar.</b> En esta categoría, se presentan una colección de las aplicaciones que ayudan al estudiante a mejorar las habilidades para juzgar, con criterios propios o basados en fuentes externas: materiales, métodos, confiabilidad de contenido, exactitud, calidad y efectividad, para así tomar decisiones informadas.			Su.
			<hr/> Re.
Lista de Apps a eliminar	Lista de Apps a incluir	Observaciones	

---



---

<b>6. Categoría para crear.</b> Las aplicaciones para esta categoría, proveen oportunidades a los estudiantes para generar ideas, diseñar planes y producir productos.			Su.
			<hr/> Re.
Lista de Apps a Eliminar	Lista de Apps a Incluir	Observaciones	

---

## Anexo 1

### Análisis de congruencia metodológica

### Análisis de congruencia metodológica

Partiendo de la pregunta general de investigación: ¿Qué estrategia educativa utilizar para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC? y el objetivo general: Valorar una estrategia educativa que contribuya a la integración del uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación en escuelas de tiempo completo, teniendo en cuenta su contexto.

A continuación se presenta el siguiente análisis de congruencia metodológica.

#### *Análisis de congruencia metodológica*

Pregunta, objetivo e hipótesis	VARIABLES implicadas	Tipo	Instrumento de medida	Procedimiento de análisis de datos	Estadístico de prueba y criterio de decisión
<p>PI<sub>1</sub>: ¿Cuál es la infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza aprendizaje en las ETC?</p> <p>O<sub>1</sub>: Identificar la infraestructura tecnológica que apoya el proceso de enseñanza y aprendizaje en las ETC.</p> <p>Ho: Sin hipótesis</p>	Infraestructura tecnológica	Nominal	Escala de infraestructura tecnológica en escuelas.	<p>Con atención en los trabajos del Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo, Neturity y Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2007), SEP (2011b), SEP (2016a).</p> <p>Se utiliza estadística descriptiva. Mediante distribución de tablas de frecuencias.</p>	--

(continúa)

*Análisis de congruencia metodológica**(continuación)*

Pregunta, objetivo e hipótesis	VARIABLES implicadas	Tipo	Instrumento de medida	Procedimiento de análisis de datos	Estadístico de prueba y criterio de decisión
PI <sub>2</sub> : ¿Cuál es la relación entre la edad, sexo, nivel educativo, horas al día que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC con la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales?	Habilidades digitales	Intervalar	Escala de habilidades digitales para profesores.	Con sustento en los trabajos de Almerich et al. (2011); Escobar-Pérez y Cuervo_Martínez (2008); Suárez-Rodríguez et al. (2011) y Hernández (2012).	Se utiliza estadístico de prueba para comparar medias.  Los estadísticos son la prueba t de Student para muestras independientes y Anova de una vía, con prueba posterior de Bonferroni.
	Edad	Nominal			
	Sexo	Nominal			
	Nivel educativo	Ordinal			
O <sub>2</sub> : Determinar la relación existente entre la edad, sexo, nivel educativo, horas al día que destina al uso de la computadora/tableta y capacitación en el uso pedagógico de las TIC con la percepción de los profesores de las ETC sobre sus habilidades digitales	Horas al día que destina al uso de la computadora/tableta	Ordinal		Se realiza validación del instrumento a través del juicio de expertos. Para la cuantificación del grado de acuerdo de los jueces, respecto a cada uno de los ítems y del instrumento en general, se utiliza el coeficiente de validez de contenido (CVC) para valores iguales o superiores .80.	El criterio de decisión de rechazo de H <sub>0</sub> es si p-valor es menor a .05.
	Capacitación en el uso pedagógico de las TIC	Ordinal			
H <sub>01</sub> : No existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a la edad.					

*(continúa)*

*Análisis de congruencia metodológica**(continuación)*

Pregunta, objetivo e hipótesis	VARIABLES implicadas	Tipo	Instrumento de medida	Procedimiento de análisis de datos	Estadístico de prueba y criterio de decisión
Ho <sub>2</sub> : No existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo al sexo.				Para la confiabilidad se aplica el test con alfa de Cronbach, para valores iguales o superiores a .70.	
Ho <sub>3</sub> : No existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a su nivel educativo.				Y estadística inferencial para contrastes de hipótesis mediante comparación medias.	
Ho <sub>4</sub> : No existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo a las horas al día que destina al uso de la computadora/tableta para apoyar el desarrollo de sus asignaturas.				Formato de la hipótesis estadística: H <sub>0</sub> : $\bar{\chi}_1 = \bar{\chi}_2$ H <sub>1</sub> : $\bar{\chi}_1 \neq \bar{\chi}_2$	
Ho <sub>5</sub> : No existe diferencia estadísticamente significativa en las habilidades digitales del profesor de acuerdo la capacitación en el uso pedagógico de las TIC					

(continúa)

*Análisis de congruencia metodológica**(continuación)*

Pregunta, objetivo e hipótesis	Variables implicadas	Tipo	Instrumento de medida	Procedimiento de análisis de datos	Estadístico de prueba y criterio de decisión
<p>PI<sub>3</sub>: ¿Cómo se perciben los profesores de las ETC en las diferentes dimensiones de las habilidades digitales y que diferencias se presentan entre estas?</p> <p>O<sub>3</sub>: Identificar la percepción de los profesores de las ETC en las dimensiones que componen las habilidades digitales y las diferencias que se presentan entre estas.</p> <p>Ho<sub>3</sub>: No existe diferencia estadísticamente significativa en las dimensiones que componen las habilidades digitales del profesor</p>	Habilidades digitales	Intervalar	Escala de habilidades digitales para profesores.	<p>Estadística inferencial para contrastes de hipótesis mediante comparación medias repetidas.</p> <p>Formato de la hipótesis estadística:  H<sub>0</sub>: <math>\bar{\chi}_1 = \bar{\chi}_2</math>    H<sub>1</sub>: <math>\bar{\chi}_1 \neq \bar{\chi}_2</math></p>	<p>Anova de una vía de medidas repetidas. Con prueba posterior de Bonferroni.</p> <p>El criterio de decisión de rechazo de H<sub>0</sub> es si p-valor es menor a .05.</p>
<p>PI<sub>4</sub>: ¿Cuáles son los usos pedagógicos de las TIC están llevando acabo los profesores en las ETC?</p> <p>O<sub>4</sub>: Identificar los usos pedagógicos de las TIC que están llevando acabo los profesores en las ETC.</p> <p>Ho: Sin hipótesis</p>	Usos pedagógicos de las TIC	Nominal	Ítems individuales de la Escala de habilidades digitales para profesores	<p>Con base en los trabajos del Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo, Neturity y Fundación Germán Sánchez Ruipérez (2007) y Suárez et al. (2010).</p> <p>Se utiliza estadística descriptiva. Mediante frecuencias y porcentajes.</p>	--

*(continúa)*

*Análisis de congruencia metodológica**(continuación)*

Pregunta, objetivo e hipótesis	Variables implicadas	Tipo	Instrumento de medida	Procedimiento de análisis de datos	Estadístico de prueba y criterio de decisión
<p>PI<sub>5</sub>: ¿Cuáles son las barreras que impiden la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores de las ETC?</p> <p>O<sub>5</sub>: Identificar las barreras de integración de las TIC en las prácticas pedagógicas de los profesores de las ETC</p> <p>Ho: Sin hipótesis</p>	Barreras de integración TIC	Nominal	<p>Cuestionario de barreras de integración TIC, ítems 10, 12, 14, 15, 16, 17 y 48 incluidos en la Escala de habilidades digitales para profesores.</p> <p>Escala de infraestructura tecnológica en escuelas.</p>	<p>Acorde a los trabajos Ertmer (1999); González y de Pablos (2015); Hew y Brush (2007) y Sáez (2012).</p> <p>Se utiliza estadística descriptiva. Mediante distribución de tablas de frecuencias y porcentajes</p>	--
<p>PI<sub>6</sub>: ¿Qué elementos debe de considerar una estrategia educativa para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC, teniendo en cuenta la infraestructura tecnológica de las escuelas, las habilidades digitales de los profesores, los usos pedagógicos de las TIC y las barreras de integración de las TIC?</p>	--	--	--	--	--

*(continúa)*

*Análisis de congruencia metodológica*

(continuación)

Pregunta, objetivo e hipótesis	Variables implicadas	Tipo	Instrumento de medida	Procedimiento de análisis de datos	Estadístico de prueba y criterio de decisión
<p>O<sub>6</sub> Diseñar una estrategia educativa para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC, teniendo en cuenta la infraestructura tecnológica de las escuelas, las habilidades digitales de los profesores, los usos pedagógicos de las TIC y las barreras de integración de las TIC</p> <p>Ho: Sin hipótesis</p>					
<p>PI<sub>7</sub>: ¿Cuál es la percepción de los expertos en TIC sobre la propuesta educativa diseñada para incorporar el uso pedagógico de las TIC en las ETC?</p> <p>O<sub>7</sub>: Valorar con expertos la estrategia educativa diseñada para apoyar a los profesores de las ETC a usar pedagógicamente las TIC.</p> <p>Ho: Sin hipótesis</p>	Relevancia	Intervalar	<p>Tabla de especificaciones sobre la Rueda Padagogy V5.0 para Android en español.</p>	<p>Con sustento en los trabajos de Escobar-Pérez y Cuervo_Martínez (2008) y Hernández (2012).</p> <p>Se realiza valoración de la estrategia a través del juicio de expertos. Para el grado de acuerdo de los jueces, para cada colección de aplicaciones y de la estrategia en general, se utiliza el CVC para valores iguales o superiores a .80.</p>	--

Anexo 2

Autorización para la adaptación de la Rueda

Padagogy V4.1 de *iOS* en inglés

## Correo para solicitar autorización para modificar la Rueda Padagogy V4.1 de iOS

The screenshot shows a Gmail interface in a browser window. The address bar shows a file path: file:///Users/usuario/Desktop/Fwd:%20Modify%. The Gmail header includes the Google logo, a search bar, and navigation icons. On the left, there is a sidebar with a 'REDACTAR' button and a list of folders: Recibidos, Destacados, Importantes, Enviados, Borradores (3), Notes, and Personal. The main content area shows an email from Adriana Irene Carrillo Rosas, dated 'On 2 Sep 2016, at 6:42 AM'. The email text reads: 'Hello Professor Carrington, my name is Adriana Carrillo, I'm from Mexico. I'm collaborating with doctoral program student to adapt the PadWheel to be used by teachers in Mexico. We're modifying the apps, because the tablets the Mexican government gave to elementary school's teachers and students work on android, so we're doing the compilation of the wheel only using android apps. Another modification we're are doing to the Padwheel is change some of the verbs using Bloom digital verbs. We're asking for your permission to modify the Padwheel giving you the credit Cheers, Adriana'.

## Correo de autorización para modificar la Rueda Padagogy V4.1 de iOS

The screenshot shows a Gmail interface in a browser window. The address bar shows a file path: file:///Users/usuario/Desktop/Fwd:%20Modify%20P. The Gmail header includes the Google logo, a search bar, and navigation icons. On the left, there is a sidebar with a 'REDACTAR' button and a list of folders: Recibidos, Destacados, Importantes, Enviados, Borradores (3), Notes, and Personal. Below the folders, there are two contact cards for 'Lorenia'. The main content area shows a forwarded email from Adriana Irene Carrillo Rosas, dated '2/9/16'. The email text reads: 'Fwd: Modify PadWheel' followed by a header: 'Adriana Irene Carrillo Rosas <adriana.carrillo@crfdies.edu.mx> para mí'. Below the header, there is a language selector for 'inglés' and 'español', and a 'Traducir mensaje' button. The email body contains a forwarded message from Allan Carrington, dated '2016-09-01 16:55 GMT-07:00'. The forwarded message text reads: 'G'day Adriana And greetings from Adelaide South Australia. Please call me Allan and technically in Australia I am not a Professor.... he he I just teach them ;-) Thank you for your email and I am thrilled and honoured you want to use the Padagogy Wheel and want to help So lets start a conversation and we can make sure it is as easy as possible and we can get the result out to help as many teachers as possible. Let me comment and make some suggestions You said: I'm collaborating with doctoral program student to adapt the PadWheel to be used by teachers in Mexico. Have you visited my blog "In Support of excellence" at http://www.designingoutcomes.com I am wondering if you know already there is a Spanish Version of the wheel poster which you can here bit.ly/pwspanish'.

(continúa)

(continuación)

file:///Users/usuario/Desktop/Fwd:%20Modify%20P

Fwd: Modify PadWheel - lorenia.cantu32@gmail.com - Gmail

Importantes - lorenia.cantu32@gmail.com - Gmail

Google

Gmail 176 de 284

REDACTAR

Recibidos

Destacados

Importantes

Enviados

Borradores (3)

Notes

Personal

Lorenia +

Lorenia +

No hay contactos de Hangouts

Buscar a alguien

You will see I have added a colleague who has since become a mate from Guatemala Aroldo has translated the Spanish wheel and blogs about it in Spanish

To actually download the Spanish poster versions please use these links

There are two Versions of the Spanish Padagogy Wheel V4 Poster

- **The SPANISH Wheel Poster Print (7.3mb):** This is a bigger file size to print the Poster as an A3 or A2 hardcopy suggest laminated. <http://tinyurl.com/padwheelSPHD>
- **The SPANISH Wheel Poster Screen (2 MB):** Usually just for computer screen use <http://tinyurl.com/padwheelposterSP>

You said:

We're modifying the apps, because the tablets the Mexican government gave to elementary school's teachers and students work on android, so we're doing the compilation of the wheel only using android apps.

Now this is REALLY exciting. I have been teaching using the wheel all over the world e.g. Glynis my wife and I just returned from Germany and the Czech Republic. And all over the world I say the same thing. "I would love to make a Android/Google version and/or a Microsoft version ... but I need help, I need 120+ Android apps that are categorised according to the Blooms Cognitive Domain Categories and I'll give you a wheel ... really quickly" :-)

BTW you notice the PW Poster is in 9 languages already ... well another 10 are happening over the next few months AND Portuguese is in a few weeks as it is ready to be assembled. The way we do this is the translation and app choice is done by what I call my language champions :-) and I do the assembly onto the artwork and we joint publish with the translation and blogging effort acknowledged on the actual poster So you have an "ad" on every poster

Why did I mention Portuguese because we are hoping to visit Latin America next year. Do what I call a Teaching Crawl that is a trip to multiple place and multiple seminars etc. I have someone interest to invite us to Chile and hopefully Brazil and other countries as well as Guatemala and now possibly even Mexico.

I don't want to dump all this on you but I have to share what has just happened. Literally as I have been typing . I just got an email from ISTE calling for submissions for their huge conference in 2017 and guess where it is San Antonio TX. Wow how close can you get. :-). <http://conference.iste.org/2017/> Now the timing is notable and important so I am going to explore the possibility of presenting at ISTE2017. We have one month to make a submission. Sep 29 closes.

file:///Users/usuario/Desktop/Fwd:%20Modify%20P

Fwd: Modify PadWheel - lorenia.cantu32@gmail.com - Gmail

Importantes - lorenia.cantu32@gmail.com - Gmail

Google

Gmail 176 de 284

REDACTAR

Recibidos

Destacados

Importantes

Enviados

Borradores (3)

Notes

Personal

Lorenia +

Lorenia +

No hay contactos de Hangouts

Buscar a alguien

So I know this is a surprise but how about you guys and Aroldo both think about joining the submission ... now that would be awesome eh and get great exposure for y'all and the Padagogy Wheel.

OK back to your request: What I am saying is not only in Spanish and English but I would like your work if it is generic enough that is appeals to all teachers and not just K-12 etc. for all languages of the wheel and of course English I am sure the champions like Team Czech and Team China (see my blog) would love to have a Android version.

Think about it suddenly you are reaching a global audience .... seriously :-). Look at my blog front page there have been 150,000+ English posters downloaded in the las 2years at least. Who knows what will happen to an Android version in 20 languages (eventually of course :-)

You said:

Another modification we're are doing to the Padwheel is change some of the verbs using Bloom digital verbs.

I have no problem with this and that could happen as part of the Anroid release and then even update the other Languages if the teams wanted it. Notice it has versions on the poster for such a thing as this.

OK now this is much more than you expected but I am keen to talk to y'all about this. This could be a total Win win for everyone especially the teachers around the world

What do you think?

Please get back to me by email soon with your thinking on what I have shared especially the ISTE thing as we only have a few weeks

We can then use SKYP and anything else to collaborate across the world ... it all happens easily and I have been doing this for years and have international time zones on mmy desktops showing times everywhere on click You are the same time zone at LAX US west coast right? we can even chat live when we are both awake :-)

Blessings  
Allan