

Percepciones de los docentes sobre los factores que afectan la incorporación de tecnología en el aula: Un caso de estudio¹

Edgar Andrés Sosa Neira (easosan@gmail.com)

Jesús María Salina Ibáñez (jesus.salinas@uib.es)

Bárbara Luisa de Benito Crosetti (barbara.debenito@uib.es)

Resumen

En esta ponencia se explora las percepciones que tienen los docentes de la Secretaría de Educación Distrital (Bogotá-Colombia) sobre los factores que facilitan o inhiben la incorporación de Tecnologías Emergentes (TEs)² en el aula. La muestra fueron 53 docentes de diferentes instituciones educativas pertenecientes a la localidad de Usme. Los datos fueron recogidos a través de una encuesta anónima con preguntas cuantitativas y pregunta cualitativas. Se utilizó una codificación abierta y axial para identificar los diferentes factores. Se encontró que los principales factores motivadores o impulsores en la incorporación de tecnología son internos al docente y estos son la motivación propia, la percepción de los docentes sobre los beneficios para los estudiantes y la comunidad en general de usar la tecnología y la necesidad de usar nuevas y actualizadas formas de enseñanza, en cuanto a los factores que dificultan la incorporación de tecnología en el aula, la mayoría son externos al docente y corresponde principalmente a la falta de infraestructura y a la falta de capacitación.

Palabras Claves: tecnologías emergentes, percepciones de los docentes, incorporación de tecnología.

1 Introducción

La incorporación de tecnología en el aula ha sido considerada como un factor del desarrollo educativo en la actual sociedad de la información y del conocimiento (Kozma & Anderson, 2002; Goodison, 2003; Bayindir & Inan, 2009), debido a esto, varios países han generado diversas estrategias (mejorar infraestructura, formación docente inicial y permanente relacionada con la tecnología, entre otras) para lograr un mejoramiento de la calidad educativa a través de generación de entornos de aprendizajes significativos que logren transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje (Volman & Van Eck, 2001) donde los docentes y estudiantes adquieran las competencias del siglo XXI necesarias para resolver los problemas usando las tecnología de una forma eficaz y eficiente. Sin embargo el éxito de estas iniciativas recaen en el docente (Singh & Chan, 2014) porque finalmente es él, quien decide incorporar tecnologías emergentes (TEs) en el aula desde sus conocimientos, actitudes y percepciones.

Es así, que diferentes autores han realizado investigaciones sobre los factores que pueden inhibir o facilitar el uso significativo de la tecnología en el aula tanto a nivel institucional como de los docentes y utilizan diferentes clasificaciones, por ejemplo Ertmer (1999) estudió las barreras que se presentan cuando se integra tecnología y las clasificó en barreras de primer orden, las cuales son externas al docente como la falta de recursos y las barreras de segundo orden las cuales son internas al docente como sus creencias, actitudes o habilidades. Losada, Karrera y Jiménez (2012) clasificó los factores en exógenos y endógenos a nivel del docente y a nivel de la escuela, a nivel

¹ Este trabajo hace parte de un estudio más grande, el cual consiste en el "Diseño de un Modelo de Incorporación de Tecnologías Emergentes en el aula (MITEA) para la generación de estrategias didácticas por parte de los docentes de los colegios oficiales de Bogotá-Colombia".

² Las tecnologías emergentes (TEs) son recursos herramientas, conceptos, innovaciones asociadas con lo digital, que tienen un potencial disruptivo de transformar o generar cambios en los procesos donde se utilizan sin importar si estas son nuevas o viejas tecnologías. (Definición de los autores, que está por publicarse en un artículo científico).

docente los factores exógenos son sus características personales y su experiencia profesional y los factores endógenos es su competencia TIC, su actitud positiva y capacidad de trabajar con otros y a nivel de la escuela la colaboración de la comunidad, de los padres y el papel facilitador de la administración actúan como factores exógenos y como factores endógenos se encuentra la visión institucional de las TIC, el clima de trabajo y la disponibilidad de la infraestructura y el tiempo, y para Jimoyiannis (2008) los factores pueden ser personales, escolares técnicos y personales.

Independientemente de la clasificación realizada por los investigadores todos llegan a la conclusión de que los docentes necesitan diferentes estrategias para afrontar las barreras que les impide incorporar tecnología y aquellos facilitadores potenciarlos para hacer un uso significativo de estas en el aula permitiendo no solo estar a la vanguardia de los cambios tecnológicos sino de transformar los procesos educativos. Pero, para poder generar estrategias se deben conocer y entender las percepciones de los docentes sobre los factores facilitadores o inhibidores en la incorporación de TEs el cual fue el objetivo de este estudio y a partir de los hallazgos generar en otras investigaciones propuestas que maximicen los facilitadores y minimicen las limitaciones de incorporación de TEs en el aula.

La pregunta de investigación de este estudio fue:

¿Qué factores facilitan o inhiben a los docentes de la Secretaría de Educación Distrital (Bogotá-Colombia) para que incorporen Tecnologías Emergentes en sus procesos educativos?

2 Estado del arte

Como se mencionó anteriormente existen varias clasificaciones para agrupar los factores que pueden facilitar o inhibir a los docentes para incorporar TEs en el aula, este estudio tomó la clasificación de Ertmer (1999) a pesar de que es muy antigua sus conceptos son válidos en la actualidad como también lo afirma Carver (2016). A la clasificación propuesta por Ertmer se realizó una variación en el nombre, no se dejó barreras sino factores de primer y segundo orden, debido que también existen elementos que pueden facilitar la incorporación de tecnologías en el aula y no solo barreras.

2.1 Factores que facilitan a los docentes a incorporar TEs en el aula

2.1.1 Factores de primer orden

Los factores externos al docente que facilitan la integración de las TIC según algunos investigadores son:

- La planificación y el desarrollo de un plan TIC para la institución educativa que permita contar con una visión de cómo integrar las TIC (Jones, 2004a).
- Tener en la institución un adecuado y constante soporte técnico (Jones, 2004a; Mumtaz, 2000).
- Trabajar con otras instituciones educativas para que los docentes puedan compartir sus experiencias y aprender de las prácticas exitosas. (Jones, 2004a).
- Generar procesos de capacitación donde los docentes puedan diseñar procesos de incorporación de las TIC de forma integral (Jones, 2004a).
- Abrir espacios dentro de la institución educativa para el trabajo entre pares puede servir como instancia de diseminación de buenas prácticas (Jones, 2004a).
- Tener un acceso y cantidad suficiente de tecnología en la escuela (Mumtaz, 2000).
- Generar motivaciones extrínsecas como incentivos para que los docentes incorporen tecnología en sus procesos (Losada et al., 2015; Park & Ertmer, 2008).

2.1.2 Factores de segundo orden

Los factores internos al docente que facilitan el uso de tecnología en el aula según algunos investigadores son:

- Tener un alto nivel de confianza en el uso de las TIC (Dawes, 2000; Jimoyiannis, 2008, Mumtaz, 2000).
- La utilidad percibida por los docentes en sus procesos de enseñanza y aprendizaje (Yuen & Man, 2002; Zyand, 2016; Mumtaz, 2000).
- Tener sentimientos positivos hacia las TIC que generen algún tipo de vínculo emocional (Losada, et al., 2015; Zyand, 2016).
- Tener creencias positivas y habilidades TIC (Mumtaz, 2000).
- Motivación propia de los docentes para incorporar tecnología (Mumtaz, 2000; Park & Ertmer, 2008).

2.2 Factores que limitan a los docentes a incorporar TEs en el aula

2.2.1 Factores de primer orden

Los factores externos que limitan la incorporación de TEs son:

- La falta de infraestructura asociada a los escasos equipos y programas computacionales en la institución educativa (Villalba, González-Rivera, & Díaz-Pulido, 2017; Carver, 2016; Zyand, 2016; Abarzúa & Cerda, 2011; Mumtaz, 2000).
- La falta de tiempo para planificar las clases por parte de los docentes en la incorporación de tecnología (Carver, 2016; Zyand, 2016; Abarzúa & Cerda, 2011; Jordan, 2004b; Mumtaz, 2000).
- La falta de personal de soporte (Villalba et al. 2017; Carver, 2016; Abarzúa & Cerda, 2011; Mumtaz, 2000).
- La falta de capacitación y en ocasiones la baja calidad de esta en aspectos pedagógicos, didácticos y técnicos (Jones, 2004b; Zyand, 2016; Wedman & Diggs, 2001; Ertmer, 1999).
- La falta de una visión clara y compartida sobre el uso de las TIC en la escuela a través de los currículos o proyectos educativos institucionales (Park & Ertmer, 2008; Zyand, 2016; Wedman & Diggs, 2001; Mumtaz, 2000).
- La falta de comunidades de práctica (Zyand, 2016)
- La falta de colaboración entre los maestros (Zyand, 2016).
- La falta de incentivos (Zyand, 2016)
- La falta de un coordinador TIC o un mentor TIC (Kumar & Kumar, 2003)
- La falta de modelos de incorporación de tecnología en el aula (Wedman & Diggs, 2001).
- El rápido cambio de la tecnología, debido a que los docentes deben estar en una constante actualización de estas (Birk, Nygaard, Pedersen, & Saifuddin, 2017).

2.2.2 Factores de segundo orden

Dentro de los factores internos que limitan la incorporación de TEs se encontró que:

- La resistencia al cambio por parte de los docentes en sus prácticas educativas (Villalba et al. 2017; Jones, 2004b; Abarzúa & Cerda, 2011; Ertmer, 1999).
- Las creencias y actitudes negativas de los docentes acerca de la incorporación de la tecnología (Abarzúa & Cerda, 2011; Walker & Shepard, 2011).
- No tener una percepción sobre los beneficios o ventajas de incorporar tecnología en el aula (Carver, 2016; Jones, 2004b; Cartelli & Palma; 2008).
- La falta de interés por parte de los docentes (Villalba et al. 2017).
- Falta de competencias en el manejo de la tecnología en el aula. (Villalba et al. 2017; Carver, 2016).

Como se observa hay una gran diversidad de factores económicos, sociales, organizacionales políticos y psicológicos (Butler & Sellbon, 2002), tanto de primer orden

como de segundo orden que afectan la incorporación de tecnología en el aula, pero finalmente la incorporación responde a un acto personal y no institucional (Abarzúa & Cerda, 2011), es decir, los factores internos condicionan el uso de las tecnologías y son los más difíciles de cambiar porque requieren un cambio de las creencias de los docentes lo cual los hacen más complejos de abordar (Ertmer, 1999).

3 Método

Para la investigación se diseñó una encuesta anónima de métodos mixtos: las preguntas cuantitativas corresponden a información sociodemográfica lo cual permitió realizar una descripción de la muestra y las preguntas cualitativas relacionadas con la incorporación de tecnología en el aula permitieron dar respuesta a la pregunta de investigación.

En la primera parte de la encuesta se incluyeron las preguntas de sexo, edad, años de experiencia, nivel de estudios, área de enseñanza y nivel donde dicta adicionalmente en este apartado se incluyó una pregunta dicotómica sobre la capacitación recibida esto con el propósito de analizar si la formación recibida por un docente en cursos, seminarios o diplomados sobre TIC pueden afectar las percepciones de los docentes y la segunda parte se adaptaba de acuerdo a la respuesta a la pregunta ¿Ha incorporado tecnología emergentes (TEs) en sus procesos educativos?, al marcar SI se le preguntaba al docente ¿Qué lo impulso a incorporar tecnologías emergentes en el aula?, ¿Describa los inconvenientes que se le presentaron al incorporar Tecnologías Emergentes en el aula?, ¿Qué impacto tuvo la incorporación de Tecnologías Emergentes en su enseñanza y en el aprendizaje de sus estudiantes? y ¿Qué factores cree usted que son determinantes para incorporar Tecnologías Emergentes en el aula?, y al marcar NO el docente debía contestar ¿Por qué no ha incorporado Tecnologías Emergentes en el aula? y ¿Qué factores cree usted que son determinantes para incorporar Tecnologías Emergentes en el aula?.

Después de diseñada la encuesta se colocó en línea utilizando el servicio de formularios de Google y se invitó a los docentes de los colegios oficiales de la localidad de Usme de la Ciudad de Bogotá-Colombia a través del correo electrónico y redes sociales a contestar la encuesta, adicionalmente, en encuentros con docentes se repartieron en formato físico para ser diligenciadas, en total la encuesta fue contestada por 53 docentes.

Para el análisis de los datos de la primera parte de la encuesta se utilizó el programa de Excel y para la segunda parte se utilizó el programa de Atlas.ti versión 8.0 para codificar los datos de una manera abierta y axial leyendo de manera general cada respuesta de los docentes con el propósito de identificar las categorías sobre las cuales focalizar los datos, luego se segmentaron los datos y se les asignó un código, posteriormente se describieron las categorías y se relacionaron entre sí y con la teoría para sacar conclusiones del estudio.

4 Resultados

Los resultados se dividen en dos partes: unos cuantitativos correspondientes a los datos sociodemográficos y unos cualitativos con respecto a las percepciones que tienen los docentes acerca de los factores que afectan la incorporación de tecnología.

4.1 Resultados cuantitativos

Las preguntas cuantitativas de la encuesta permitieron realizar un análisis de la información sociodemográfica sobre las variables que se describieron en el apartado del método, los resultados obtenidos fueron:

La encuesta fue contestada por 53 docentes, el cual 53% eran mujeres y el 42% fueron hombres, el rango de edad estuvo entre 26 y 64 años de los cuales el 7% corresponden a menores de 30 años, el 36% entre 30 y 39 años, el 40% entre 40 y 49 años, el 11% entre 50 y 59 años de edad y el 6% son mayores de 59 años. Con respecto

a los años de experiencia como docente el rango también fue amplio se encontró docentes que tienen experiencia de 1 año hasta 38 años.

En el nivel de formación inicial para ser docente, se tuvo en cuenta la clasificación de la legislación colombiana en su ley 115 del año 1994 y en su decreto 1278 de 2002 donde estipula las personas que pueden ejercer la docencia, estos son los normalistas superiores, licenciados y los profesionales no licenciados que acrediten estudios pedagógicos, en la figura 1 se encuentran relacionados los docentes con respecto a la clasificación anterior.

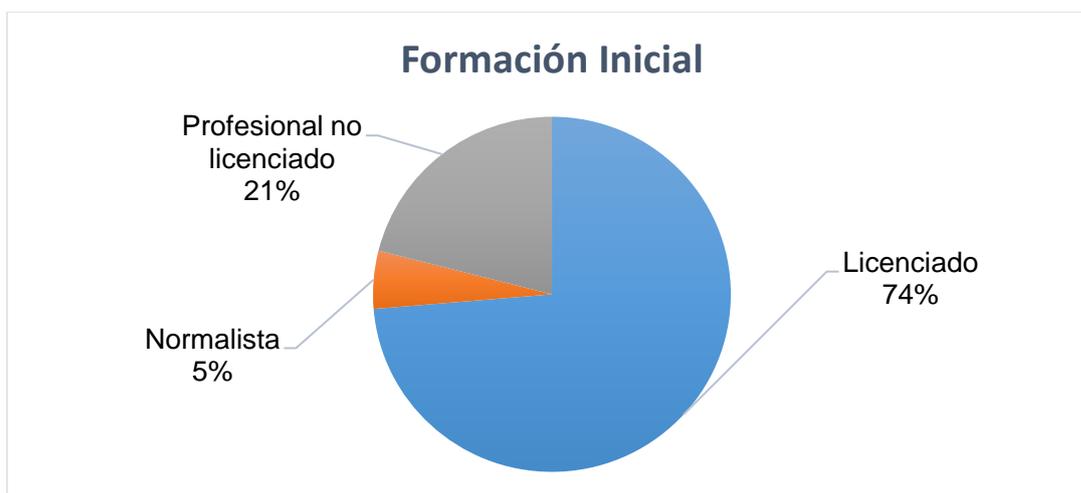


Figura 1. Formación inicial de los docentes

Como se observa en la figura 1, la gran mayoría de los docentes tienen formación inicial de licenciado, seguido de los profesionales no licenciados y los normalistas, es importante aclarar que el propósito de este estudio no es comparar a los profesionales de la educación colombiana sino mostrar las percepciones desde diferentes miradas. Adicionalmente, se encontró que el 79% de los docentes además de su formación inicial han realizado o están realizando un postgrado lo cual les permite mejorar su práctica educativa.

En el área de enseñanza de los docentes se encontró una gran diversidad, en la tabla 1 se observa el porcentaje de los encuestados, esta clasificación también se obtuvo de la legislación colombiana, adicionalmente, en otras áreas se encuentran aquellas que aportan directamente a los proyectos educativos institucionales (PEI).

Tabla 1. Áreas de enseñanza

Áreas	Porcentaje
Ciencias Naturales y educación ambiental.	14%
Ciencias Sociales: historia, geografía y constitución política	13%
Educación Artística.	6%
Educación ética y valores humanos.	10%
Educación física recreación y deportes.	4%
Educación Religiosa.	9%
Humanidades, lengua castellana e idioma extranjero (inglés).	13%
Matemáticas.	15%
Tecnología e Informática.	10%
Otras	6%

En el nivel de actuación de los docentes hay cuatro niveles: pre-escolar, primaria, secundaria y media. En pre-escolar se encuentra transición, en primaria los grados primero, segundo, tercero, cuarto y quinto, en secundaria los grados sexto, séptimo, octavo y noveno y en media los grados decimo y once, en la figura 2 se observa la distribución de los docentes de acuerdo a los niveles anteriores.

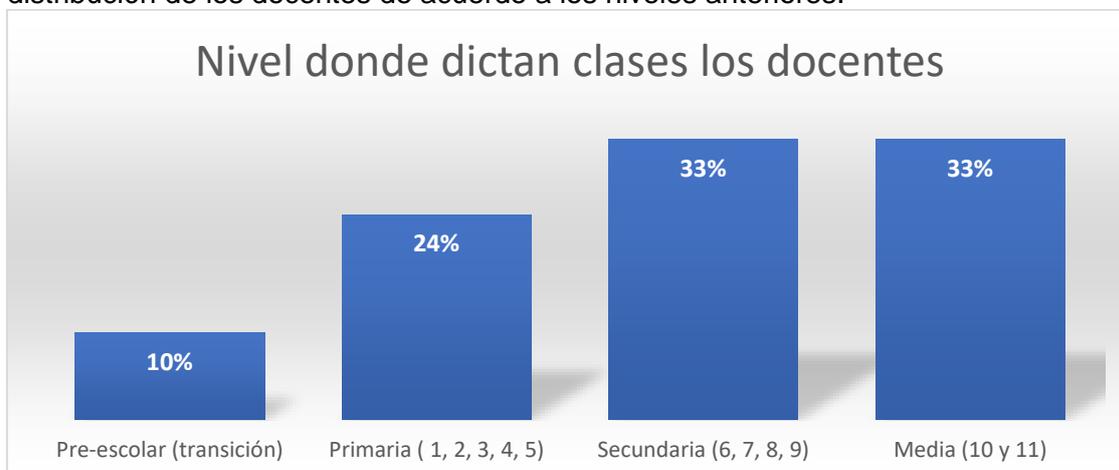


Figura 2. Nivel donde dictan las clases los docentes

Para el área de enseñanza y el nivel de actuación, los docentes no solo dictan una determinada área sino que dependiendo de sus competencias estos pueden dictar varias y en diferentes niveles, por ejemplo un profesor de primaria puede dictar diferentes áreas y un profesor de matemáticas puede dictar en secundaria y en primaria esto varía dependiendo del contexto y de las necesidades propias de cada institución.

Finalmente en los resultados de este apartado se encontró que el 77% de los docentes han realizado cursos, seminarios o diplomados en TIC y el 23% no han realizado ningún tipo de formación relacionado con las tecnologías.

4.2 Resultados cualitativos

En este apartado se encuentran las percepciones de los docentes sobre los factores que facilitan o inhiben la incorporación de tecnologías emergentes en el aula, estos se dividen en dos, la primera parte hace referencia a los hallazgos encontrados en los docentes que han incorporado tecnología en el aula que corresponden al 87% de la muestra y la segunda parte son los docentes que no incorporan tecnología en sus procesos es decir el 13% de la muestra a continuación se describen los hallazgos.

4.2.1 Resultado de los docentes que han incorporado tecnología en sus procesos

Los resultados de este apartado se presentan de acuerdo a las preguntas que contestaron los docentes en la encuesta.

¿Qué lo impulsó a incorporar tecnologías emergentes en el aula?: Se identificaron diez factores tanto externos o de primer orden como internos o de segundo orden (ver tabla 2), donde los factores de segundo orden (69%) fueron los que más impulsaron o motivaron a los docentes a incorporar tecnología y en un nivel menor (31%) los factores externos.

Dentro de los factores de primer orden, *las exigencias del contexto* (14%) sobresalen debido a que los docentes reconocen la importancia de incorporar las TEs y así estar a la vanguardia de los desafíos y retos emergentes de la actual sociedad, algunas

opiniones de los docentes con respecto a este factor son: D3³ 'En el mundo actual (sociedad del conocimiento y la tecnología) donde las tecnologías llámense como se llamen (TIC, TAC, NTIC, etc) juegan un papel preponderante en todos los campos del saber y desempeño humano, se hace imperativo que el campo de la educación y en especial en las asignaturas como la mía (T&I) no esté ajenas a esta realidad'; D16: 'La actualidad sociocultural en relación con las nuevas tecnologías'. D38: 'La nueva generación necesita de las tecnologías'.

La disponibilidad de la infraestructura en el colegio (D39: 'La optimización de los recursos de la institución') como en la casa (D27: 'Actualmente la mayoría de los estudiantes cuenta con el servicio de internet'); *la capacitación recibida* (D15: 'Después de hacer un diplomado en TIC he continuado haciéndolo'; D24: 'para aplicar lo aprendido en la maestría'); *la facilidad de uso por parte de los estudiantes* al contar con las competencias digitales para manejar las nuevas herramientas (D13: 'La facilidad de los estudiantes para el manejo de las tecnologías'; D50: 'las conocen'); *la motivación de los estudiantes* para hacer trabajos o tareas (D39: 'La motivación de los estudiantes por el uso de los recursos tecnológicos'; D50: 'les gusta, son motivados por usarlas y trabajarlas') y *la experiencia de otros docentes* también son factores de primer orden que impulsaron a los docentes a incorporar TEs.

Tabla 2. Factores impulsores o motivadores para la incorporación de TEs en el aula.

Factores	Porcentaje
De primer orden	31%
Exigencias del contexto	14%
Disponibilidad de la infraestructura	5%
Capacitación recibida	5%
Facilidad de uso por parte de los estudiantes	3%
Motivación de los estudiantes	3%
Experiencia de otros docentes	1%
De segundo orden	69%
Motivación propia	27%
Nuevas y actualizadas formas de enseñanza	21%
Beneficios para los estudiantes	18%
Beneficios para la comunidad	3%

En cuanto a los factores de segundo orden se encontró que: con un 27% *la motivación propia* fue el factor más destacado; con un 21% *las nuevas y actualizadas formas de enseñanza* (D9: 'Actualizar las didácticas al mundo que vivimos'; D17: 'El cambio de paradigma en pedagogía debe originar nuevas didácticas') que debe manejar un docente 'le facilita la integración de ayudas didácticas' (D34); 'apoya lo temas visto en clase' (D28); 'facilita la integración de ayudas didácticas' y permite 'abordar un problema' (D14;D36) tanto genérico como disciplinar; con un 18% los docentes perciben diferentes *beneficios hacia los estudiantes* de incorporar tecnologías emergentes en el aula como: usar las TIC para aplicar lo aprendido (D14; D20; D44, D45) y para apoyar diferentes procesos del aprendizaje (D3; D11; D20; D27) y finalmente con un 3% los docentes creen que las TEs *benefician a la comunidad* desde diferentes aspectos como la de usar las herramientas para establecer procesos de comunicación (D32).

³ De aquí en adelante D y el número corresponde al docente que contestó la encuesta. Por ejemplo D3 es el docente 3.

¿Describa los inconvenientes que se le presentaron al incorporar Tecnologías Emergentes en el aula? : Se identificaron siete dificultades para incorporar tecnología, cinco de primer orden y dos de segundo orden, la distribución de estas dificultades se muestran en la tabla 3.

Las dificultades de primer orden (92%) corresponden a: *la falta de infraestructura* (67%) tanto en la institución educativa como en la casa de los propios estudiantes, dentro la falta de infraestructura se encuentra: la falta de equipos (D11: 'No hay o son muy limitados los dispositivos o tecnologías emergentes en el aula de clase'; D27: 'El colegio no cuenta con equipos suficientes'; D39: 'No todos los niños tienen computadores o tablets para trabajar en la casa'); falta de espacios (D28: 'Limitación de espacios adecuados'); equipos desactualizados tanto en el hardware como en el software (D20: 'Computadores desactualizados, programas antiguos'; D43: 'No contar con las herramientas actualizadas') y la falta de conectividad de internet (D10: 'Inconveniente con la señal de internet'; D48: 'No hay Internet en la casa') y el bajo ancho de banda o la intermitencia del servicio (D40: 'Capacidad de internet de los colegios'; D43: 'Wifi intermitentes'); *los problemas logísticos* (13%) son las dificultades relacionadas con la cantidad de trámites que un docente debe hacer dentro de la institución para tener acceso a la diferentes herramientas (D19; D31), los relacionados con aspectos técnicos como la 'plataforma no funciona' (D8), 'he tenido dificultad con la instalación de cables' (D12), 'baterías descargadas de los equipos' (D12); *el uso no adecuado de las TIC por parte de los estudiantes* (8%) genera que los estudiantes 'se distraigan con otras aplicaciones o páginas' (D10; D24), 'utilicen el portátil para jugar' (D44), 'no cuidan las TIC' (D50); *asociadas a los padres* (3%) principalmente porque ellos no dejan a los estudiantes que usen internet (D13; D15) por los problemas asociados al uso no adecuado de la tecnología y finalmente *la falta de apoyo* (1%) de entidades estatales (D3) fueron las dificultades de primer orden encontradas.

Tabla 3. Dificultades presentadas al incorporar TEs en el aula.

Dificultades	Porcentaje
De primer orden	92%
Falta de infraestructura	67%
Problemas logísticos	13%
Uso no adecuado de las TIC por parte de los estudiantes	8%
Asociadas a los padres	3%
Falta de apoyo de entidades estatales	1%
De segundo orden	8%
Falta de conocimiento del docente	7%
Generan demasiado trabajo	1%

Dentro de las dificultades de segundo orden se encontraron dos: *la falta de conocimiento del docente* (7%) no permite que los docentes desarrollen la actividad como ellos quieren (D9) y que las actividades enviadas por los estudiantes *generan mucho trabajo* (1%).

¿Qué impacto tuvo la incorporación de Tecnologías Emergentes en su enseñanza y en el aprendizaje de sus estudiantes?: Dentro de los impactos que los docentes perciben cuando integran TEs en el aula se encontraron siete de primer orden o externos al docente y cuatro de segundo orden o internos al docente, en la tabla 4 se observa la distribución:

Los impactos de primer orden (79%) que se encontraron, se relacionan directamente con los estudiantes y los padres de familia, no se encontró ninguno asociado con la institución. En cuanto a los impactos percibidos por los docentes en los niños se

encontró que la incorporación de tecnología: *genera motivación de los estudiantes* (28%) lo cual propicia en ellos ‘más interés por aprender’ (D5; D28), ‘agrado hacia las clases’ (D28; D44) y una participación más activas durante las actividades propuestas con tecnología (D9; D30; D31); *mejora las competencias de los estudiantes* (23%) tanto transversales como disciplinares, dentro de las trasversales algunos ejemplos son las competencias comunicativas (D2; D35), las competencias digitales (D4; D10), el trabajo colaborativo (D16; D46) y dentro de las competencias disciplinares se encuentran las propias de cada área de enseñanza de los docentes (D1; D21); *facilita el proceso de aprendizaje* (13%) de los estudiantes al hacer las clases más dinámicas (D11) y facilitar la realización de trabajos usando herramientas TIC (D22); *integra la familia* (6%) al incorporarlos en las actividades propuestas (D32); *despierta la curiosidad de los niños* (4%) para seguir explorando (D50) y construyendo su propio aprendizaje (D42); *permite el acceso a la información* (3%) que de forma presencial no estaría disponible (D26) y *generan un cambio de visión de los niños* (2%) en cuanto al uso de la tecnología para el beneficio de su propio aprendizaje.

Tabla 4. Impactos percibidos por los docentes que han incorporado TEs en el aula.

Impactos	Porcentaje
De primer orden	79%
Genera motivación en los estudiantes	28%
Mejora las competencias de los estudiantes	23%
Facilita el proceso de aprendizaje	13%
Integra la familia	6%
Despierta la curiosidad	4%
Permite el acceso a la información	3%
Cambio de visión de los niños	2%
De segundo orden	21%
Mejora el ambiente del aula	16%
Nivel de confianza hacia el uso de la tecnología	2%
Mejora tiempos	2%
Facilidad de integrar la tecnología en el plan de aula	1%

En cuanto a los impactos de segundo orden (21%) se encontró que la incorporación de TEs *mejora el ambiente del aula* (16%) porque los docentes perciben que estas tecnologías ‘hacen más dinámicas las clases’ (D18; D40), ‘más divertidas (D40), ‘generan nuevas formas de enseñanza’ (D26; D38), ‘se establece un contacto más eficaz con los estudiantes al usar herramientas tecnológicas’ (D23), adicionalmente, han permitido al docente tener un *nivel de confianza hacia el uso de la tecnología* (2%) al investigar y actualizarse (D21; D25) de nuevas formas de usarlas en sus procesos, también las TEs *mejora los tiempos* (2%) de la comunicación para recibir información oportunamente (D33) y creen que es más inmediato el proceso de enseñanza y aprendizaje (D15) y finalmente los docente perciben que el impacto que ha generado la incorporación de TE en el aula es la *facilidad de integrar la tecnología en el plan de aula* (1%).

¿Qué factores cree usted que son determinantes para incorporar Tecnologías Emergentes en el aula?: Se identificaron dieciocho factores, once de primer orden y siete de segundo orden (ver tabla 5). Los factores de primer orden (70%) determinantes para incorporar TEs son: *la infraestructura* (35%) es decir, contar con los equipos necesarios (D13; D33), tener aulas especializadas (D43) y mejorar la conectividad (D17; D35); *capacitación permanente a los docentes* (13%) para que adquieran las competencias necesarias para usar la tecnología en el aula (D20; D32) y estar actualizado a los nuevos avances (D11; D12); *integrar las TIC a proyectos, PEI, mallas curriculares, etc.* (5%), ‘que propicien la articulación entre la disciplina y el uso de las

TIC' (D1); *analizar el contexto* (4%) para determinar 'las necesidades del grupo' (D40) y 'fijarse en el nivel de los estudiantes y sus intereses para prever inconvenientes y minimizarlos' (D34); *apoyo institucional* (2%) brindando a los docentes un 'apoyo logístico' (D16); *observar las experiencias de otros docentes* (2%); *motivar a los estudiantes* (2%) a usar las TIC; *generar políticas tanto institucionales, distritales y nacionales* (2%) para usar tecnología en los procesos educativos; *reconocimiento a los docentes* (2%) que incorporan TEs en el aula; *capacitar a los niños* (2%) para que usen adecuadamente las TIC (D52) y finalmente otro factor determinante externo al docente es *brindar el tiempo para planificar el uso de la tecnología* (1%) en el aula.

Tabla 5. Factores determinantes para incorporar TEs en el aula de los docentes que han incorporado tecnología.

Factores	Porcentaje
De primer orden	70%
La infraestructura	35%
Capacitación permanente a los docentes	13%
Integrar las TIC a proyectos, al PEI, las mallas curriculares etc.	5%
Analizar el contexto	4%
Apoyo institucional	2%
Observar experiencias de otros docentes	2%
Motivar los estudiantes	2%
Generar políticas tanto institucionales, distritales y nacionales	2%
Reconocimiento a los docentes	2%
Capacitar a los niños	2%
Brindar el tiempo para planificar el uso de la tecnología	1%
De segundo orden	30%
Motivación del docente	10%
Competencia TIC del docente	6%
Cambio de mentalidad	5%
Planeación intencionada	4%
La percepción de los beneficios para los estudiantes	3%
Beneficios para la enseñanza	1%
Seguimiento de los procesos	1%

En los factores determinantes de segundo orden (30%) se encontró que la *motivación docente* (10%) y la *competencia TIC del docente* (6%) entendida como los conocimientos, habilidades y actitudes de los docentes para incorporar tecnología en el aula fueron los más nombrados, otros factores encontrados fueron: el *cambio de mentalidad* (5%) para 'convertir la prácticas negativas en positivas' (D19), 'cambiar pedagogías' (D43) y 'explorar nuevas formas de enseñar' (D50); *la planeación intencionada* (4%) para 'generar actividades de calidad' (D39) con 'propósitos y procesos de evaluación claros' (D39; D46); *la percepción de los beneficios para los estudiantes* (3%) en la mejora de sus diversos procesos como el trabajo autónomo (D15) y el trabajo en equipo (D39); los *beneficios para la enseñanza* (1%) al usar las tecnologías en el aula y la posibilidad de realizar *seguimiento de los procesos* (1%) donde se incorporó las TEs.

4.2.2 Resultado de los docentes que no han incorporado tecnología en sus procesos

Igual que en el apartado anterior los resultados se presentan de acuerdo a las preguntas contestadas por lo docentes.

¿Por qué no ha incorporado Tecnologías Emergentes en el aula?: Los docentes que no han incorporado tecnología en el aula, atribuyen a dos factores la no incorporación, uno de primer orden y uno de segundo orden (Ver tabla 6). El factor de primer orden (78%) encontrado fue *la falta de infraestructura* en cuanto al déficit de equipos (D7; D47); falta de espacios (D49; D51) y la falta de conectividad en los colegios (D8; D47) y el factor de segundo orden (22%) fue *no tener las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) para incorporar tecnología* por parte de los docentes (D37; D41).

Tabla 6. Factores que han impedido incorporar TEs en el aula.

Factores	Porcentaje
De primer orden	78%
Falta de infraestructura	78%
De segundo orden	22%
No tener las competencias (conocimientos, habilidades y actitudes) para incorporar tecnología	22%

¿Qué factores cree usted que son determinantes para incorporar Tecnologías Emergentes en el aula?: Se identificaron siete factores, cuatro de primer orden y tres de segundo orden (ver tabla 7).

Tabla 7. Factores determinantes para incorporar TEs en el aula de los docentes que no han incorporado tecnología.

Factores	Porcentaje
De primer orden	71%
La infraestructura	43%
Capacitación permanente a los docentes	14%
Apoyo institucional	7%
Brindar el tiempo para planificar el uso de la tecnología	7%
De segundo orden	29%
Competencias TIC del docente	15%
Planeación de calidad	7%
Percepción de los beneficios de la TEs en el aula	7%

Los factores de primer orden (71%) determinantes para incorporar TEs según los docentes que no las han incorporado son: *la infraestructura* (43%) es decir, dotar y mejorar las aulas con equipos actualizados (D7; D49) y mejorar la conectividad (D8; D49) para que toda la institución tenga acceso a internet; *la capacitación permanente a los docentes* (14%); el *apoyo institucional* (7%) 'para facilitar los recursos mínimos' (D47) durante el uso de la tecnología y *brindar el tiempo para planificar el uso de la tecnología* (7%) en el aula.

En los factores de segundo orden (29%) se encontró que es necesario: tener el dominio de las *competencias TIC* (15%) para incorporar tecnología (D8; D37); generar *planeaciones de calidad* (7%) y tener una *percepción de los beneficios de las TEs en el aula* (7%).

5 Discusión, conclusiones y recomendaciones

Los resultados de este estudio examinan más de cerca la información disponible sobre la percepción de los docentes sobre los factores que afectan la incorporación de TEs en el aula, se encontró una gran variedad de factores pero se categorizaron de

acuerdo a la propuesta realizada por Ertmer (1999) donde se dividen en factores de primer orden y factores de segundo orden.

Los factores de segundo orden fueron los que más motivaron o impulsaron a los docentes incorporar TEs en el aula, es decir, son los docentes quienes deciden si desean incorporar o no tecnología en sus procesos, es un acto personal y no institucional (Abarzúa & Cerda, 2011), dentro de estos factores se encuentran la motivación propia, sus creencias sobre los beneficios que estos pueden generar en la comunidad educativa en general y en la necesidad de conocer y aplicar en el aula las nuevas y actualizadas formas de enseñar, estos resultados también se encontraron en investigaciones realizadas por Mumtaz (2000), Park y Ertmer (2008), Yuen y Man (2002) y Zyaan (2016), lo cual confirman que independientemente de la época estos factores facilitan la incorporación de tecnología. Por otra parte, en los factores de primer orden, se destacan: las exigencias del contexto relacionadas con el papel que juegan en la actualidad las tecnologías, lo cual le permite a los docentes reconocer la importancia de estas en los procesos de formación; la disponibilidad de la infraestructura debido a que si no se cuenta con los recursos necesarios el docente no puede generar estrategias de incorporación, también se encontró en otras investigaciones como la de Jones (2004a) que la capacitación recibida les permite a los docentes “transformar y reflexionar constantemente sobre sus prácticas docentes y a desarrollar competencias en TIC” (UNESCO, 2008, citado por Boude, 2013).

Los factores que dificultaron la incorporación de TEs en el aula se concentraron en factores de primer orden a diferencia de los que motivaron o impulsaron los cuales se agruparon principalmente en los de segundo orden, la principal dificultad encontrada no solo en este estudio sino en estudios como el de Villalba et al., (2017), Carver (2016), Zyand (2016), Abarzúa y Cerda (2011) y Mumtaz (2000) es la falta de infraestructura asociada a los escasos recursos, la falta de conectividad y a la desactualización tanto del hardware como del software, también se encontraron otras dificultades (ver tabla 3) pero una que no aparece en investigaciones anteriores fue el demasiado trabajo generado por las actividades enviadas por los estudiantes esto puede ser por la falta de conocimiento (barrera de segundo orden) de los docentes en el manejo de herramientas para evaluar sistemáticamente los diferentes procesos.

La motivación generada en los estudiantes por la incorporación de TEs en el aula fue el impacto que más percibieron los docentes, el cual les permite a los estudiantes ser personas activas y participativas durante todo el proceso (Moral, Martínez, & Piñeiro, 2014) mejorando sus competencias, por otra parte, los docentes creen que el incorporar la tecnología en el aula mejora el ambiente escolar haciéndolo más dinámico y atractivo hacia los estudiantes y así disminuir los problemas como la disciplina.

Un impacto que no se encontró en las investigaciones consultadas fue el de integrar las familias a los procesos de incorporación de tecnología, esto trae la ventaja de fortalecer el compromiso de los padres en los procesos de formación de sus hijos (Osorio & López, 2016), adicionalmente, los padres pueden observar los beneficios de incorporar la tecnología en los procesos de aprendizaje y así permitir que sus hijos se conecten a internet lo cual es un factor de primer orden que dificulta el uso de la tecnología.

Como recomendaciones de este estudio se proponen unas estrategias externas al docente como: mejorar la infraestructura de los colegios desde la adquisición de equipos, actualizar los que estén obsoletos y mejorar la conectividad; diseñar procesos de capacitación donde se brinde asesoría y acompañamiento efectivo en los docentes y se tengan en cuenta las teorías implícitas de los participantes para generar planes de formación un poco más individualizados y así evitar la deserción y el rechazo de los

docentes a estos procesos; crear espacios donde los docentes puedan intercambiar sus experiencias con otros docentes como foros, congresos, encuentros entre otros e integrar las tecnologías a los proyectos transversales, al PEI y a las mallas curriculares de las instituciones. Por otra parte, se deben generar estrategias internas al docente como: realización de procesos de auto-reflexión sobre la necesidad de incorporar las TEs y estar en permanente capacitación para adquirir los conocimientos, habilidades y actitudes que les permita usar las TEs en los procesos educativos. Las recomendaciones asociadas a factores externos le corresponde diseñarlas a los entes gubernamentales y la asociadas a los factores internos están a cargo de los propios docentes.

Finalmente, existe una diversidad de factores tanto de primer orden y de segundo orden que determinan el uso de las TEs en el aula, y al analizarlos por separado dan una visión de los facilitadores e inhibidores de forma independiente, pero al verlos de una manera global estos son dependientes entre sí, es decir, que si se generan estrategias para potenciar aquellos facilitadores y disminuir los inhibidores pueden ocurrir cambios en el sistema, por ejemplo, si se hace un esfuerzo por parte de las entidades gubernamentales para generar procesos de capacitación y dotar a las instituciones, el docente adquiere las competencias en TIC (conocimientos, habilidades, actitudes) necesarias para usar los equipos de la institución o puede pasar que un docente este motivado y a partir de esas motivaciones genere estrategias de uso de las TEs sin tener a disposición todos los recursos. Pero estos cambios no ocurren si el docente no está convencido o no tiene las motivaciones intrínsecas para integrarlas.

6 Limitaciones y prospectivas

Algunas de las limitaciones inherentes en este estudio es que se realizó en un contexto específico y sus resultados no se pueden generalizar a todos los docentes de Bogotá, adicionalmente, para futuras investigaciones la muestra debe ser más grande y debido a que la tecnología y el acceso a estas, están en constante cambio se debe seguir explorando los factores que facilitan o inhiben la incorporación de las TEs y a partir de lo encontrado proponer estrategias o metodologías para que los docentes incorporen tecnología en sus procesos, además se deben realizar investigaciones no solo de las percepciones de los docentes sino investigar sobre la propia practica de ellos y así determinar las dificultades y motivaciones que se presentan in situ.

7 Referencias

- Abarzúa, A., & Cerda, C. (2011). Integración curricular de TIC en educación parvularia. *Revista de Pedagogía*, 32(90), 13-43.
- Bayindir, N., & Inan, H. Z. (2009). The educational quality of the technology used teacher training. *World Applied Science Journal*, 6(6), 855-860.
- Birk, S., Nygaard, L., Pedersen, S., & Saifuddin, M. (2017). The Potentials of Using Cloud Computing in Schools: A Systematic Literature Review. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(1), 190-202.
- Boude, O. (2013). Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje. *Educación y Sociedad*, 34(123), 531-548. doi:10.1590/S0101-73302013000200012
- Butler, D., & Sellbon, M. (2002). Barriers to adoption technology for Teaching and Learning. *Educase Quartely*(2), 22-28. Obtenido de <https://net.educause.edu/ir/library/pdf/eqm0223.pdf>

- Cartelli, A., & Palma, M. (2008). *Encyclopedia of information and communication technology*. New York: Information Science Reference.
- Carver, L. B. (2016). Teacher Perception of Barriers and Benefits in K-12 Technology Usage. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 15(1), 110-116.
- Congreso de la república. (Febrero 8 de 1994) Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. Diario Oficial 41.214.
- Dawes, L. (2000). *The National Grid for Learning and the professional development of teachers: outcomes of an opportunity for dialogue (Tesis de Doctorado)*.
- Ertmer, P. (1999). Addressing First- and Second-Order Barriers to Change: Strategies for Technology Integration. *Educational technology research and development*, 47(4), 47-61.
- Goodison, T. (2003). Integrating ICT in the classroom: a case study of two contrasting lessons. *British Journal of Educational Technology*, 34, 549–566. doi:10.1046/j.0007-1013.2003.00350.x
- Jimoyiannis, A. (2008). Factors determining teachers' beliefs and perceptions of ICT in education. En A. Cartelli, & M. Palma, *Encyclopaedia of information communication technology* (Vol. 1, págs. 321-334). New York: Information Science Reference.
- Jones, A. (2004a). *Enabling teachers to make successful use of ICT. Becta ICT Research*. Coventry: UK: BECTA British Educational Communications and Technology Agency.
- Jones, A. (2004b). *A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. Becta ICT Research*. Coventry: UK: BECTA British Educational.
- Kozma, R. B., & Anderson, R. E. (2002). Qualitative case studies of innovative pedagogical practices using ICT. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, 387–394. doi:10.1046/j.0266-4909.2002.00250.doc.x
- Kumar, P., & Kumar, A. (2003). Effect of a web-based project on pre-service and in-service teachers' attitudes toward computers and technology skills. *Journal of Computing in Teacher Education*, 19(3), 87-92.
- Losada, D., Karrera, I., & Jiménez, E. (2012). Factors Facilitating Successful Educational Innovation with ICT in Schools. *Revista de Psicodidáctica*, 17(1), 112-134. Obtenido de www.ehu.es/revista-psicodidactica
- Ministerio de Educación Nacional. (Junio 19 de 2002) Decreto del estatuto de Profesionalización Docente. [Decreto 1278 de 2002].
- Moral, M., Martínez, L., & Piñeiro, M. (2014). Oportunidades de las TIC para la innovación educativa en las escuelas rurales de Asturias. *Aula abierta*, 42(1), 61-67.
- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: a review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319-342. doi:10.1080/14759390000200096

- Osorio, K., & López, A. (2016). La Retroalimentación Formativa en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de Estudiantes en Edad Preescolar. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(1), 13-30.
- Park, S. H., & Ertmer, P. A. (2008). Examining barriers in technology-enhanced problem-based learning: Using a performance support systems approach. *British Journal of Educational Technology*, 39, 631–643. doi:10.1111/j.1467-8535.2008.00858.x
- Singh, T., & Chan, S. (2014). Teacher Readiness on ICT Integration in Teaching-Learning: A Malaysian Case Study. *International Journal of Asian Social Science*, 4(7), 874-885. Obtenido de <http://www.aessweb.com/download.php?id=2817>
- Villalba, A., González-Rivera, M. D., & Díaz-Pulido, B. (2017). Obstacles Perceived by Physical Education Teachers to Integrating ICT. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16(1), 83-92.
- Volman, M., & Van Eck, E. (2001). Gender Equity and Information Technology in Education: The Second Decade. *Review of Educational Research*, 71(4), 613-634. Obtenido de Retrieved from <http://www.jstor.org/stable/3516100>
- Walker, L., & Shepard, M. F. (2011). Phenomenological investigation of elementary school teachers who successfully integrated instructional technology into the classroom. *Journal of Educational Research and Practice*, 1(1), 23-35.
- Wedman, J., & Diggs, L. (2001). Identifying barriers to technology-enhanced learning environments in teacher education. *Computers in Human Behavior*, 17(4), 421-430. doi:10.1016/S0747-5632(01)00012-7
- Yuen, A., & Ma, W. (2002). Gender Differences in Teacher Computer Acceptance. *Journal of Technology and Teacher Education*, 10(3), 365-382.
- Zyand, H. (2016). Integrating Computers in the Classroom: Barriers and Teachers' Attitudes. *International Journal of Instruction*, 9(1), 65-78. doi:10.12973/iji.2016.916a

8 Autores

Edgar Andres Sosa Neira, estudiante de doctorado de Tecnología Educativa de la Universidad de las Islas Baleares (UIB - España), magister en informática Educativa de la Universidad de la Sabana, actualmente se desempeña como docente de la Secretaria de Educación Distrital e investigador y docente de la Universidad Autónoma de Manizales. Pertenece a la Red Distrital de Docentes Investigadores y su interés investigativo se centra en incorporar tecnologías emergentes que mejoren y transformen los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Jesús María Salinas Ibáñez, doctor en Filosofía y Ciencias de la Educación de la Universidad de Islas Baleares (UIB – España), es docente e investigador del departamento de Pedagogía Aplicada y Psicología de la Educación adscrito a la facultad de Educación de la UIB. Es Investigador Principal del Grupo de Tecnología Educativa.

Bárbara Luisa de Benito Crosetti, doctora en Ciencias de la Educación de la Universidad de Islas Baleares (UIB – España). Profesora de Tecnología Educativa de la UIB e investigadora del grupo de Tecnología Educativa desde su creación en 1992. Miembro de Edutec (Asociación para el Desarrollo de la Tecnología Educativa y de las Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación). Ha escrito varios artículos y realizado contribuciones a congresos relacionados con la temática de Tecnología en la Educación.