

Un tercer orden de barreras a superar para integrar la tecnología en el aula

Cristián Infante y Miguel Nussbaum.

Computer Science Department, School of Engineering, Pontificia Universidad Católica de Chile
Vicuña Mackenna 4860, Santiago, Chile.

Abstract

La investigación sobre informática educativa al analizar el menor impacto que el esperado de la tecnología sobre la educación, ha incubado el concepto de barreras de primer y segundo orden que afectan la integración de la tecnología en la enseñanza. Dicha clasificación, sin embargo, es insuficiente para abarcar todas las dificultades que enfrenta dicho proceso. En este trabajo identificamos una tercera categoría de barreras que denominamos de tercer orden. Estas se refieren a la relación social de los actores, en particular los intereses y necesidades de los profesores y alumnos en el aula al momento de impartirse una clase. Se realiza una investigación de campo con software colaborativo que permite concluir que las barreras de tercer orden pueden ser superadas a través del diseño de software educacional.

Keywords

Barreras para la integración de tecnología en la enseñanza, classroom management, classroom environment, barreras de tercer orden.

Introducción

A pesar de los esfuerzos e inversiones realizadas durante muchos años, la investigación especializada da cuenta que la tecnología no ha tenido el impacto esperado sobre el proceso educacional (Cuban, 2001; Hixon et al, 2009; Inan et al, 2009). En el análisis sobre las razones que explicarían este menor impacto la literatura especializada ha incubado el concepto de “barreras” (Ertmer, 1999; Hew et al, 2007; Keengwe et al; 2008) entendiendo por tal “cualquier factor que impide o restringe el uso por el profesor de la tecnología en la clase” (Becta, 2003). La investigación se ha encaminado por la senda de descubrir y reconocer las referidas barreras y buscar estrategias tendientes a ir las superando.

En este trabajo hacemos un análisis de las barreras descritas por diversos autores. Se desprende que existe una categoría de barreras que solamente se ha insinuado en las investigaciones, sin mayormente profundizar en ellas. Son aquellas que dicen relación con las necesidades directas de los profesores al momento de hacer la clase, con la relación social en el aula y el ambiente propicio para el aprendizaje. Las hemos llamado “barreras de tercer orden”.

En este paper las identificamos, describimos y generamos un modelo explicativo de las mismas. Esto es importante pues sólo reconociéndolas podrá ser incluida la relación social que ocurre al interior del aula en los emprendimientos de integración de las tecnologías a la enseñanza.

Nuestra hipótesis es que estas barreras deben ser consideradas en un proyecto de informática educativa y que es posible resolverlas. Esto lo demostramos mediante el uso de software educativo colaborativo en salas de clases de seis escuelas y de una encuesta a los docentes que lo utilizaron.

El capítulo I es una revisión de la bibliografía sobre las barreras de primer y segundo orden que afectan la incorporación de la tecnología en el aula. El capítulo II es la constatación que en dicha bibliografía se menciona un área de barreras que constituyen una nueva categoría a considerar en proyectos de informática educativa. El capítulo III estructura las necesidades de los profesores y los alumnos al momento de realizarse la clase definiendo las barreras “de tercer orden” y presenta un modelo para su análisis. El capítulo IV describe la investigación realizada enfocada a verificar si las barreras de tercer orden pueden ser superadas a través del uso de software educativo colaborativo y finalmente, el capítulo V expone la discusión y conclusiones de este trabajo.

I. Barreras de primer y segundo orden para la integración de la tecnología en la enseñanza

Al analizar las barreras existentes para la incorporación de la tecnología en la enseñanza, se distinguen las clásicas categorías de Ertmer (1999): barreras de primer y de segundo orden. Las de primer orden son aquellas externas a los profesores, que están fuera de su control, y las de segundo, aquellas internas a los profesores que representan sus creencias personales fundamentales.

Las barreras de primer orden, incluyen falta de equipamiento, soporte técnico y otros aspectos relacionados con recursos. La primera barrera, especialmente en las escuelas de los países en desarrollo, dice relación con la falta de equipamiento TIC y de recursos para adquirirlos, usarlos y mantenerlos (Cox et al, 1999; Pelton et al, 2008; Arjuna et al 2009; Zhao, 2007; Hennesy et al, 2005), la obsolescencia del software y el hardware (Preston et al, 2000), la carencia de soporte técnico y la falta de coordinadores computacionales de tiempo completo en la escuela (Muir-Herzig, 2004; Preston et al, 2000; Cox et al, 1999), y la falta o la debilidad del acceso a Internet (Arjuna et al, 2009).

Asimismo, constituyen barreras de primer orden los aspectos institucionales como la falta de liderazgo que apoye la introducción de las TIC (Larner et al, 1995; Cox et al, 1999; Raymos, 2007), la falta de apoyo institucional para la planificación del uso por parte de los profesores (Larner et al, 1995; Cox et al, 1999), la presión y el énfasis sobre las mediciones de contenidos estandarizadas por sobre el uso creativo de la pedagogía (Feldman et al, 2008), la falta de entrenamiento diferenciado a los profesores según sus capacidades (Veen, 1999), de tiempo para capacitarse (Preston et al, 2000; Pelton et al, 2008), de capacitación sobre como integrar la tecnología en la clase (VanFossen, 1999), de conocimientos de los profesores para resolver los problemas técnicos cuando ocurren (VanFossen, 1999), la carencia de una planificación adecuada de las lecciones usando tecnología (Hudson et al, 2008a), y la falta de tiempo para explorar y preparar recursos TIC para las clases (Preston et al, 2000).

Sin embargo, hay creciente evidencia que la falta de integración de la tecnología excede de la carencia de acceso, tiempo y entrenamiento. Estas son sólo la punta del iceberg (Hixon et al, 2009) y han surgido como fundamentales las de segundo orden (Ertmer, 2005).

Estas barreras refieren a actitudes, creencias, motivación, habilidades y conocimientos de los profesores, tales como la falta de confianza en el uso (Dooley, 1999; Pelgrum, 2001; Hennesy et al, 2005; Feldman et al, 2008; Hixon et al, 2009), el miedo y vergüenza frente a los alumnos y colegas (Rusell et al, 1997), el miedo ante lo desconocido (Pelton et al, 2008), no sentirse preparado para integrar la tecnología (Feldman et al, 2008), la

percepción que el computador es complicado y difícil de usar (Cox et al, 1999), la percepción que la tecnología no mejora el aprendizaje (Yuen et al, 2002; Preston et al, 2000), el miedo a ser reemplazado por los computadores (Li, 2007), las negativas experiencias en el pasado (Snoeyink et al, 2001), la falta de motivación para cambiar prácticas pedagógicas arraigadas (Snoeyink et al, 2001), la percepción de control de los profesores (Hannafin et al, 1993; Nisan-Nelson, 2001), y la falta de claridad sobre cómo podrían integrar las nuevas tecnologías en el aula (Pelton et al, 2008; Dias, 1999, entre otras).

Variadas investigaciones hacen mención a las creencias de los profesores como elemento central para la integración de la tecnología en la enseñanza (Angeli et al, 2009; Mishra et al, 2009; Chen et al, 2009; Ertmer, 2005; Li, 2007; Penuel et al, 2007; Hudson et al, 2008; Levin et al, 2008; Bai et al, 2008; Liu et al, 2009; Wood et al, 2005; Rogers, 1999). Lim et al (2006) argumentan que las barreras de segundo orden están enraizadas en creencias sobre el aprendizaje y la enseñanza que no son inmediatamente aparentes a otros e incluso a los propios profesores y a menudo causan más dificultades que las de primer orden, son menos tangibles y más profundamente arraigadas.

II. Hacia una nueva categoría de barreras para la integración de la tecnología en la enseñanza

Una revisión de las barreras de primer y segundo orden podría llevarnos a pensar que lograda su superación la tecnología se integrará plenamente en las aulas. Sin embargo, un análisis más profundo de la bibliografía nos hace ver que ello no es suficiente y que se ha identificado elementos adicionales a dichas barreras, referidos a lo que ocurre al interior del aula, que son indispensables de considerar al momento del diseño de software .

Hew et al (2007) identifican el manejo de la clase como el más importante factor influenciando el aprendizaje de los estudiantes. Para Levin et al (2008), lograr una exitosa integración de la tecnología en la enseñanza requiere entender la compleja interacción en la clase entre alumnos, profesores y tecnología. Lim (2007) considera que el ambiente de aprendizaje es la condición necesaria para la integración de las tecnologías en la enseñanza. Zhao (2007) agrega dentro de las barreras las preocupaciones de los profesores sobre el manejo de la clase y ChanLin et al (2007) la necesidad de los profesores de lograr el objetivo curricular planificado y la evaluación del desempeño de los alumnos. Mitchell et al (2007) sugieren que es importante considerar que las dificultades que tiene el profesor en sus clases cotidianas, como la mantención del ritmo de la clase y las diferentes tareas paralelas que debe realizar en el aula, pueden interferir con la apropiación de la tecnología por el profesor. Cox et al (2003) agregan la importancia de “cómo los profesores y los alumnos interactúan en la clase cuando está siendo usado un software”.

A nivel de diseño de la tecnología se hace hincapié en el gap entre las actuales inversiones y las necesidades de los profesores (Sung et al, 2007; Gulbahar et al, 2007) y en las características de la clase y los estudiantes (Penuel et al, 2007). Bielaczyc (2006) argumenta que para impactar con la tecnología en el aula deben considerarse en el diseño factores como la estructura de la clase. A su vez, señala que previas investigaciones han subrayado la importancia de la estructura social de la clase, pero han fallado en especificar las variables de diseño críticas que deben tomarse en cuenta.

Los diseñadores de software educativo han implementado sus desarrollos en base a cómo debería ser un aula del siglo XXI (Bransford et al, 2003) sin considerar plenamente los elementos prácticos que vive el profesor en la escuela y en el aula cotidiana. Kennedy (2005) señala que las taxonomías sobre lo que los profesores deben hacer han sido descripciones usualmente basadas en conceptualizaciones idealizadas más que en la realidad y las necesidades de los profesores, no considerando, por ejemplo, el ritmo de la clase; en particular evitar distracciones, lo que aparece como la principal necesidad de los profesores. Muchos estudios han discutido las maneras en la cual la tecnología ha llegado a ser parte de la vida de la escuela pero esas discusiones a menudo han perdido el vínculo con la experiencia real de clase de estudiantes y profesores (Brown, 2009).

En consecuencia, no basta con considerar las barreras de primer y segundo orden, la buena instrucción no es sólo determinada por los factores a nivel de la escuela y los conocimientos, creencias y actitudes de los profesores sino también por la consideración de las necesidades de los estudiantes y de factores a nivel de la clase y los alumnos (OECD, 2009). Los propios investigadores plantean la necesidad de considerar lo que ocurre dentro del aula, la relación social de los actores, en particular los intereses y necesidades de los profesores y alumnos cuando dentro de las aulas enfrentan el desafío de generar ambientes propicios para el aprendizaje (Slavin, 2006). A esto hemos llamado barreras de tercer orden.

III. Barreras de tercer orden: los intereses y necesidades de los actores en el aula

Para identificar las barreras de tercer orden necesitamos conocer en profundidad lo que ocurre al interior del aula. Lo hacemos distinguiendo los elementos regulativos e instruccionales presentes en ella, las necesidades de los alumnos para aprender y las necesidades de los profesores al momento de hacer clases. Con estas distinciones podremos construir un modelo que identifique las barreras de tercer orden y permita analizarlas y trabajar con ellas.

III.1 Lo regulativo y lo instruccional en el aula

En el aula se entrelazan dos aspectos, tipos o reglas: lo regulativo y lo instruccional. (Bernstein, 1988)

Lo regulativo refiere al control del profesor respecto de lo que ocurre en el interior del aula, a las reglas que regulan lo que profesor y alumno entienden que es válido de hacer en una sala de clases. Son reglas de orden social, carácter y modales, las cuales pasan a ser la condición para una conducta apropiada en la relación pedagógica (Bernstein, 1988). Estas reglas que conforman el orden regulativo son pre-requisito para la relación pedagógica. Sin este orden no hay relación pedagógica posible y ello afecta la instrucción, los contenidos a transmitir y el aprendizaje de los alumnos. Por ello, lo regulativo es fundamental porque está a la base de la relación social entre alumnos y profesores al momento de hacer la clase.

En lo regulativo estas reglas van desde lo “explícito” cuando las relaciones de poder están completamente claras, como en una clase frontal donde el transmisor es fácilmente identificable, a lo “implícito”, cuando las relaciones de poder están ocultas tras dispositivos de comunicación, como en una actividad donde los alumnos en grupo deben investigar algún tema. En el primer caso el profesor actúa directamente sobre el alumno y en el segundo actúa directamente sobre el contexto e indirectamente sobre el alumno.

Lo instruccional refiere a las reglas que apuntan directamente a la enseñanza. Dice relación con la secuencia para producirla pues algo tiene que venir antes y algo después en una progresión de los contenidos a enseñar; con el ritmo, esto, es, lo que se debe aprender en una cantidad de tiempo determinado; y con la claridad del alumno sobre los criterios con los que va a ser medido su desempeño en las tareas académicas.

En lo instruccional las reglas van desde lo “explícito” cuando el alumno está al tanto de lo que debe lograr en cada momento temporal, qué debe hacer para alcanzarlo y cuales son los criterios de evaluación de su desempeño, a lo “implícito” cuando el alumno no está al tanto de cuándo y cómo será evaluado y, a no ser de forma muy general, de los criterios que debe cumplir. En el primer caso puede ser que al alumno le guste o no le guste lo que debe alcanzar en un determinado momento del tiempo y que le será evaluado, pero lo tiene claro. En el segundo caso, la actividad del alumno es evaluada por el profesor en base a señales que demuestran lo que el alumno ha alcanzado en un determinado momento del tiempo, tomadas de teorías especializadas, que tienen sólo sentido para el profesor y de las cuales el alumno no está consciente.

III.2 Las necesidades de los alumnos al interior del aula

La educación representa la promesa de introducir a los niños y jóvenes al manejo del código cultural manifestado en el currículum a transmitir.

En esta tarea la escuela despliega el conocimiento formal por medio de tres mensajes: el currículum, la pedagogía y la evaluación, donde el currículum define lo que se considera como conocimiento válido, la pedagogía define lo que cuenta como transmisión válida del conocimiento, y la evaluación define lo que cuenta como realización (manifestación) válida de este conocimiento por parte del aprendiz (Bernstein, 1977).

En este despliegue chocan códigos culturales diversos. Un currículum, una pedagogía y una evaluación dominante enfocadas a conocimientos y lenguajes formales que abren oportunidades en una sociedad determinada y un alumnado que mayoritariamente porta un código cultural cuyos significados sintetizan medios y fines de nivel local y familiar (Díaz, 1990).

Por ello, mientras más cercano se encuentre el código cultural familiar del código cultural transmitido por la escuela más fácil será el aprendizaje. “Se sabe que el éxito educativo depende estrechamente de la aptitud para manejar el lenguaje de ideas propio de la enseñanza” (Bourdieu et al, 2003). Por el contrario, mientras más se vaya alejando el código cultural familiar del código cultural de la escuela más difícil será el aprendizaje.

El lenguaje dominante del currículum, las innovaciones y la pedagogía resuena con facilidad para aquellos alumnos que están ubicados en una posición socio cultural concordante con este lenguaje, de modo que su aprendizaje se desenvuelve en un ambiente conocido y para el cual cuentan con el capital cultural necesario para abordarlo y entender los códigos implícitos en un proceso de transmisión. Según Bernstein para estos alumnos es más adecuada una pedagogía donde las reglas de orden instruccional sean “implícitas”, ya que no hay necesidad de explicitarlas formalmente, pues el alumno ya sabe culturalmente qué hacer y cómo debe hacerlo (Bernstein, 1988).

Por el contrario, para los alumnos que se encuentran alejados del código cultural dominante, el currículum aparece no sólo como el contenido a aprender sino que como un

lenguaje que se encuentra fuera de su contexto social y familiar y para cuya adquisición requieren una base de conocimientos previos de los cuales en gran parte carecen. En esta circunstancia el alumno necesita una estructura que le permita seguir los pasos que desconoce, una pedagogía de normas “explícitas”, acerca de lo que va a aprender, qué tiene que hacer, cómo lo tiene que hacer y cómo lo está haciendo, en la cual las relaciones entre el transmisor y el adquirente sean claras (Bernstein, 1988; Bernstein, 1997). Esta base estructural clara es el soporte que permite al alumno pasar de su lenguaje usual a la adquisición de lenguajes y códigos más abstractos y elaborados. El aprendizaje no tiene que ver en general con la inteligencia (Eyzaguirre, 2004) sino que con el contexto social. Muchos niños y niñas requieren una mayor estructura en el trabajo encomendado y una mayor mediación y guía en las redes sociales de aprendizaje, para avanzar hacia la abstracción desde elementos concretos y claramente delimitados y así poder desplegar todas sus capacidades personales.

III. 3 Las necesidades de los profesores

La sala de clase debe ser un lugar donde los alumnos puedan atender las tareas instruccionales, orientarse hacia el aprendizaje con un mínimo de disrupción y distracción y recibir una justa y adecuada posibilidad de aprender (Shulman, 2004). Por ello, los profesores tienen múltiples y muchas veces contradictorias intenciones y necesidades. Para construir el modelo de necesidades de los profesores hemos tomado una amplia investigación sobre las contradicciones entre los ideales de las reformas educacionales y las dinámicas que se producen al interior de la sala de clases realizada por la investigadora Mary Kennedy el año 2005 que analiza lo que ocurre en la relación entre el profesor y sus alumnos, en la compleja realidad del aula. De esta investigación se desprenden las siguientes necesidades de los profesores al momento de hacer clases:

- a) La primera preocupación del profesor es mantener el ritmo de la clase y evitar distracciones e interrupciones (Kennedy, 2005). El estudio de Kennedy con muchos profesores demuestra que el miedo de perder el control de la clase se produjo incluso entre profesores que parecían muy tranquilos. Señala el estudio que cuando las distintas preocupaciones del profesor entraban en conflicto, ellos a menudo priorizan mantener el ritmo de la clase y evitar distracciones e interrupciones, aunque esto reduzca su atención hacia el logro del aprendizaje de los alumnos (Kennedy, 2005). Esto lo ratifica Shulman (2004) con el concepto de “tiempo de espera” entre la pregunta del profesor y la respuesta del alumno, donde a mayor tiempo aumentan las posibilidades que este último profundice en habilidades de pensamiento de más alto nivel y por lo tanto, en mejor aprendizaje. Expone que en procesos de capacitación los profesores participantes fueron capaces de aumentar el tiempo de espera y avanzar hacia aprendizajes más significativos. Sin embargo, al volver a sus aulas, retomaron el tiempo de espera usualmente utilizado antes del proceso de capacitación. Explica que esto ocurre porque períodos de reflexión más largos proveen oportunidades para cognición y meta cognición, pero también presentan ocasiones para mayor disrupción y mala conducta de los alumnos. “Por lo tanto, las intervenciones deben apuntar a ayudar al profesor a mejorar sus habilidades de manejo de la clase en orden a prevenir y afrontar el ruido y las distracciones mientras mejora las oportunidades de aprendizaje” (OECD, 2009).
- b) Aumentar la voluntad de los alumnos de participar en la clase en un ambiente social tranquilo: En general, los profesores saben que es difícil que todos los alumnos estén durante toda la clase concentrados en las actividades de aprendizaje que en ella se

desarrollan. Por lo tanto, les interesa fortalecer lo más posible su motivación hacia lo que está ocurriendo, o al menos, su cooperación con las actividades, su colaboración con sus compañeros y su buen comportamiento para no distraer a los demás estudiantes. Los profesores sienten en general que haciendo participar al alumno y tratándolo en forma positiva, esto es más fácil de lograr (Kennedy, 2005).

- c) Cubrir el contenido de acuerdo a lo planificado: Es el constante dilema entre avanzar en los contenidos en conformidad al programa establecido o profundizar en alguno de ello sacrificando cobertura. Dada las políticas educativas nacionales y de la escuela la responsabilidad del profesor por cubrir el currículum mandatado llega a ser una pesada carga (Shulman, 2004).
- d) Asegurarse que todos los estudiantes tengan iguales posibilidades de participar: Dado que debe fomentar el aprendizaje de todos los alumnos, es una importante preocupación del profesor asegurarse que todos los estudiantes tengan iguales posibilidades de participar. Shulman (2004) concibe la sala de clase como un sistema económico en el cual un recurso escaso – la atención del profesor y las oportunidades de desempeño de los alumnos – debe ser distribuido sobre una base equitativa. El potencial de desarrollo personal de cada individuo debe ser maximizado. Sin embargo, no a expensas de los demás estudiantes de la clase. El tiempo es un bien escaso en la sala y lograr que todos los alumnos, con su diversidad de intereses, conocimientos y caracteres puedan participar en un espacio temporal limitado es de una dificultad enorme.
- e) Finalmente, señala Kennedy que una importante preocupación de orden personal de los profesores es satisfacer sus propias necesidades de orden y calma. Esto, señala, es raramente discutido en la literatura. Es muy difícil para los profesores realizar buenas clases si ellos no encuentran una manera de hacer que la vida de la clase les sea agradable o al menos, tranquila. Más de la mitad de los profesores del estudio realizado mencionó la necesidad de reducir las tensiones emocionales e intelectuales asociadas con hacer las clases.

III. 4 Barreras de tercer orden a considerar en el diseño de software

El conjunto de necesidades antes expuestas deben considerarse en el diseño de software educativo y se resumen en la tabla siguiente:

Necesidades del alumno en el aula (Bernstein, 1977)	De tipo regulativo (Bernstein, 1988)	1. Un espacio estructurado para colaborar, pensar y reflexionar.
	De tipo instruccional (Bernstein, 1988)	2. Mediación sobre qué va a aprender, qué hacer para ello y cómo hacerlo.
		3. Conocer su desempeño (idealmente en tiempo real).
Necesidades del profesor en el aula (Kennedy, 2005)	De tipo regulativo (Bernstein, 1988)	4. Mantener el ritmo de la clase y evitar distracciones e interrupciones.
	De tipo instruccional (Bernstein, 1988)	5. Aumentar la voluntad de los alumnos de participar en la clase en un ambiente social tranquilo.
		6. Cubrir el contenido de acuerdo a lo planificado.
	De tipo personal (Kennedy, 2005)	7. Asegurarse que todos los estudiantes tengan iguales posibilidades de participar.
		8. Satisfacer sus propias necesidades de orden y calma.

Tabla I Barreras de tercer orden a abordar desde el diseño del software

IV. Validación experimental de la superación de las barreras de tercer orden a través de software colaborativo

El objetivo de la investigación fue verificar que las barreras que hemos denominado de tercer orden pueden ser superadas a través de un software colaborativo sobre tecnología convencional diseñado considerando elementos constitutivos esenciales de la red social al interior del aula: la relación entre el profesor y el alumno y la relación colaborativa entre los propios alumnos.

IV.1 Software seleccionado

Para esta investigación se utilizó el software Exchange (Infante et al, 2009) ya que en su diseño considera un modelo de colaboración mediado por computador, lo que significa que la red social donde ocurren los aprendizajes, -la relación entre los alumnos y profesores-, es guiada por la tecnología (Zurita & Nussbaum, 2004).



Figura I Alumnos interactuando en Exchange

En Exchange como se aprecia en la figura I, tres alumnos/as comparten un computador, cada uno con su propio dispositivo de entrada: un mouse. Cada alumno puede manejar solo sus propios objetos, en este caso un par “pregunta-respuesta” que no necesariamente se encuentran en correspondencia. Los alumnos/as deben ponerse de acuerdo para parrear cada enunciado con su respuesta correcta. Para ello, deben intercambiar las respuestas de común acuerdo, según el conocimiento de ellos. Una vez realizada la operación, el sistema les informa si el trabajo fue correcto. Mientras no estén las tres respuestas correctas, el grupo no puede pasar a la siguiente actividad y deben repetir la actividad hasta lograr la correctitud en todas ellas, lo que fomenta el apoyo mutuo y la colaboración. Mientras los alumnos trabajan en grupos de a tres en forma autónoma mediada por el computador el profesor puede apoyar a los grupos que lo requieren. (Infante et al, 2009). Adicionalmente, Exchange cuenta con un editor de contenidos que permite al profesor diseñar sus clases en conformidad a los conocimientos que debe transmitir. La tabla I resume los siete principales atributos de Exchange.

1. Pantalla única: se comparte un mismo computador y una misma pantalla, la que se usa como espacio pedagógico.
2. Propio mouse: cada uno de los tres niños/as tiene su propio mouse y cursor.
3. Colaboración obligatoria: los alumnos deben ponerse de acuerdo para contestar las preguntas.
4. Participación obligatoria: todos están obligados a participar, deben ejercer una acción con su mouse para que el grupo pueda avanzar a la actividad siguiente.
5. Retroalimentación en tiempo real: el sistema les entrega retroalimentación inmediata respecto de si las respuestas son correctas o incorrectas.
6. Avance con respuesta correcta: sólo se puede avanzar a la actividad siguiente si los tres tienen la respuesta correcta, lo que fomenta el apoyo mutuo y la colaboración.
7. Existencia de editor: se cuenta con un editor muy simple de usar y los profesores crean las actividades en el editor adecuado a las materias que están pasando en clases.

Tabla II Atributos de Exchange

Puede apreciarse que los atributos 1 a 4 señalados en Tabla II impactan directamente sobre la barrera de tipo regulativo de los alumnos indicada en la tabla I: N° 1: “Un espacio estructurado para colaborar, pensar y reflexionar”, ya que se establece un espacio pedagógico delimitado físicamente por un computador, una pantalla común y un mouse por cada alumno, donde obligatoriamente todos deben participar y ponerse de acuerdo para que el sistema pueda operar. Ningún alumno puede trabajar solo, cambiarse a otra actividad o contestar sin pasar por el acuerdo con sus compañeros. Los atributos 5 y 6, por su parte, impactan en las barreras de tipo instruccional de los alumnos indicadas en la tabla I: N° 2 “Mediación sobre qué va a aprender, qué hacer para ello y cómo hacerlo” y N° 3 “Conocer su desempeño, idealmente en tiempo real”, puesto que van indicando a los alumnos las preguntas que deben abordar en conjunto, donde deben marcar para contestarlas, si la respuesta es correcta y cuándo pueden pasar a la siguiente actividad. Para validar que Exchange satisface las referidas barreras de orden regulativo e instruccional de los alumnos, en el estudio experimental verificaremos si este software permitió mejorar su aprendizaje, motivación, concentración y colaboración.

Para el caso de las barreras de tipo regulativo, instruccional y personal de los profesores indicadas en la tabla I N°s 4 al 8 el estudio experimental procurará verificar si los siete atributos de Exchange señalados en la tabla II permiten superarlas.

IV.2 Estudio Experimental

Exchange se aplicó durante un año en seis escuelas de la periferia de la ciudad de Santiago a niños de entre 5 a 8 años de edad con una intensidad de entre una y dos veces por semana en las asignaturas de lenguaje y/o matemáticas.

Un año después de haber realizado la experiencia se aplicó una encuesta a los doce profesores involucrados de las seis escuelas. El objetivo de la encuesta era verificar si el software colaborativo Exchange en general y cada uno de sus siete atributos, indicados en la Tabla II, en particular:

1. lograron que el alumno aprendiera, se motivara, concentrara, y colaborara, demostrando que fueron superadas las barreras señaladas en los N°s 1 a 3 de la tabla I.
2. ayudaron o no al profesor a superar las barreras de orden regulativo, instruccional y personal señaladas en los N°s 4 a 8 de la tabla I a la hora de hacer clases.

Para el primer objetivo se incluyeron dos secciones de preguntas. Primero se preguntó a los profesores si Exchange ayudó a fomentar el aprendizaje de los estudiantes en la clase. Luego, se incluyeron 21 preguntas relativas a si los seis primeros atributos de Exchange (en esta caso no es aplicable el atributo 7 relativo a la existencia del editor) ayudaban a los alumnos y alumnas a motivarse, concentrarse, colaborar y aprender.

Para el segundo objetivo se incluyeron también dos secciones de preguntas. Primero se realizó a los profesores una pregunta por cada una de las cinco barreras de tipo regulativo, instruccional y personal indicadas en la tabla I N°s 4 a 8 sobre si Exchange, les ayudó o no a superarlas. En la segunda sección se formularon 35 preguntas acerca de si los siete atributos de Exchange ayudaron o no al profesor a satisfacer las referidas barreras.

Todas las preguntas debieron ser contestadas utilizando la escala de Liker con puntajes de 1 a 6 donde 1 representó el mayor desacuerdo y 6 el mayor acuerdo. Los resultados fueron

posteriormente transformados a porcentajes de satisfacción o acuerdo. Respecto de la primera sección de ambos objetivos se incluyeron preguntas abiertas para justificar sus respuestas puntuadas de 1 a 6.

IV.3 Resultados de la investigación

IV. 3.1 Sobre las barreras referidas a las necesidades de los alumnos para aprender:

Para comprobar que se satisfacen las barreras de tercer orden indicadas en los N°s 1 a 3 de la tabla I se verificó el nivel de acuerdo de los profesores sobre si los alumnos aprendieron, se motivaron, concentraron y colaboraron.

La encuesta en primer lugar preguntó a los profesores si Exchange ayudó a fomentar el aprendizaje de los estudiantes en la clase y se les pidió justificar su respuesta. En esta sección los profesores alcanzaron un nivel de acuerdo del 97%. Cabe destacar respuestas donde los profesores señalaron “fue más significativo el aprendizaje para el niño”, “permitió que los alumnos se apoyaran entre sí provocando aprendizajes simultáneos” y “a los niños que les costaba más aprender se sintieron más seguros de sus aprendizajes”.

En segundo lugar respecto de este objetivo se procuró verificar el nivel de acuerdo de los profesores sobre si los atributos del Exchange permitieron que estos aprendieran, se motivaran, concentraran, y colaboraran. El gráfico I nos muestra el referido nivel de acuerdo por cada uno de los atributos del software señalados en la tabla II que dicen relación con el uso de los alumnos, por ello, no se consideró aquí el atributo “existencia de un editor”.

Se aprecia nuevamente un alto porcentaje de acuerdo ya que todos los atributos exceden del 87%. Es decir, el software desarrollado considerando las barreras referidas a las necesidades de los alumnos, en conformidad a la percepción de los profesores, impacta positivamente en la motivación y concentración de los alumnos, su colaboración y aprendizaje.

Los diversos atributos no tienen impactos similares y más bien tienden a favorecer más algunos objetivos que otros. Los atributos “mouse propio” y “pantalla única” tienen directa relación con la motivación y concentración, pero bajan en colaboración y aprendizaje.

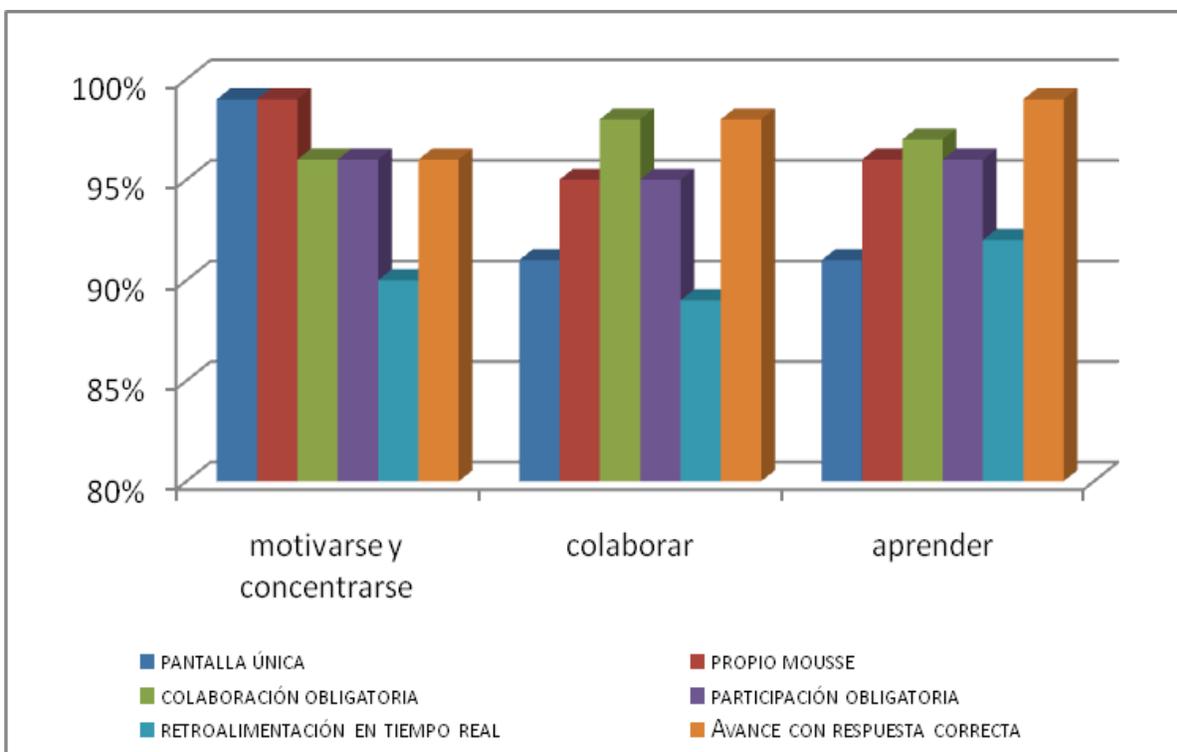


Gráfico I

El “avance con respuesta correcta” demuestra un gran impacto en el aprendizaje y la colaboración. Esto parece contradictorio con la menor valoración que se hace de “retroalimentación en tiempo real”, lo que permite destacar la tendencia de los alumnos a recibir la retroalimentación en el contexto del avance más que en forma directa.

Los atributos “colaboración obligatoria” y “participación obligatoria” destacan como parejos frente a los tres objetivos. Los profesores al respecto señalaron: “participar en grupos colaborativos los hacía estar pendientes de los pasos, los objetivos y de sus pares”.

IV.3.2. Sobre las barreras referidas a las necesidades de los profesores en el orden regulativo, instruccional y personal:

El segundo objetivo consistió en verificar si las barreras orden regulativo, instruccional y personal señaladas en la tabla I N°s 4 a 8 fueron resueltas a través del software colaborativo Exchange en general y por cada uno de sus siete atributos indicados en la tabla II.

A nivel general el gráfico II nos muestra el nivel de satisfacción de los docentes encuestados en cada una de las barreras.

Los resultados demuestran un nivel de satisfacción del sistema completo de un 93% a nivel de las barreras de orden regulativo, un 94% en las barreras de orden instruccional y un 88% al nivel personal. Este último resultado obtuvo una calificación menor pues los profesores consideraron que otros elementos externos tales como “no contar con personal de aseo, la falta de material y el escaso compromiso de los padres” les producían mayor tensión que hacer clases.

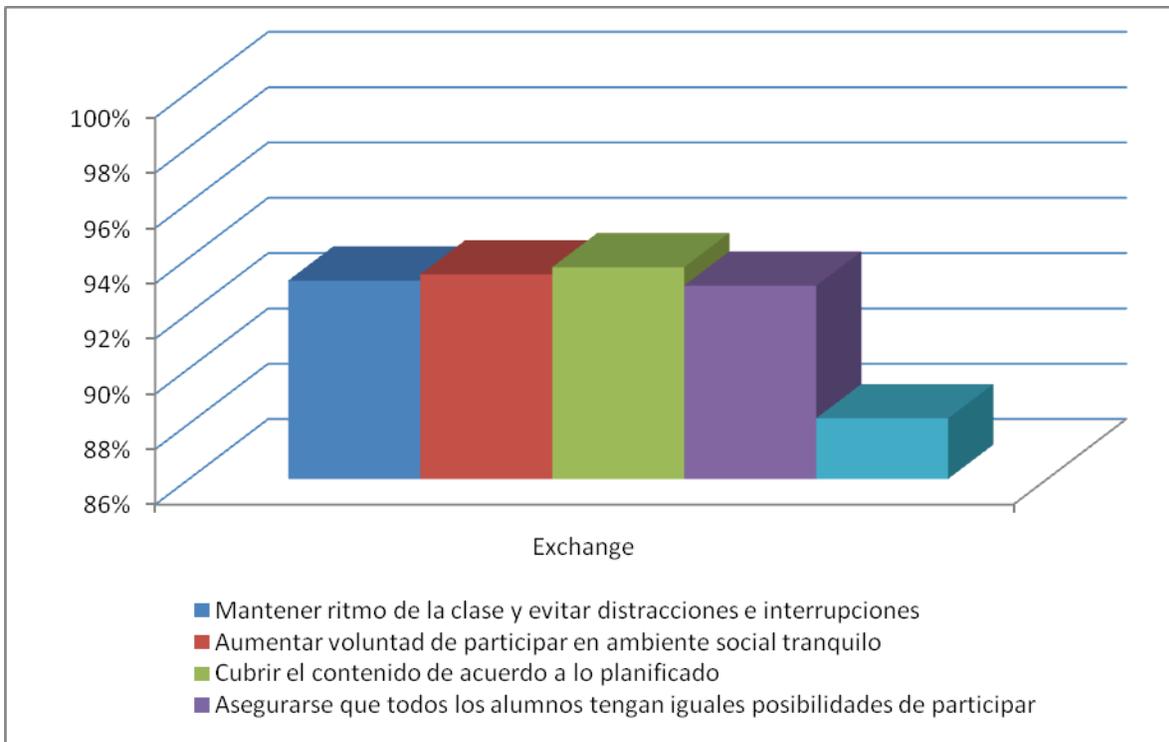


Gráfico II

Respecto de la apreciación del impacto de cada uno de los atributos del software sobre las barreras relativas a las necesidades de los profesores en general se aprecia en el gráfico III un alto nivel de satisfacción del profesorado respecto de si los atributos del software colaborativo aplicado resuelven sus necesidades al momento de hacer clases. Asimismo, puede notarse que el atributo de mayor impacto es el del “propio mouse”. Esto demuestra la importancia del protagonismo del alumno en el momento de hacer la clase como un factor fundamental en la calidad del ambiente de aprendizaje. Un alumno con un mouse y cursor propio tiene poder y puede ejercer liderazgo, lo que le motiva a involucrarse en la actividad previniendo distracciones, interrupciones y alumnos fuera de la tarea. También destacan en la percepción de los profesores la “colaboración obligatoria”, el “avance con respuesta correcta” y “la participación obligatoria” como elementos que favorecen la satisfacción de sus necesidades a momento de hacer clases. Estos atributos tienen directa relación con el espacio estructurado que se planteó como una necesidad de los alumnos para aprender. Los atributos “existencia del editor”, “pantalla única” y “retroalimentación en tiempo real” aunque presentan altos porcentajes de satisfacción, son menores. Esto debería deberse a que estos atributos deben tener mayor impacto respecto de algunas necesidades en particular y menos en otras y por ello, bajan sus promedios.-

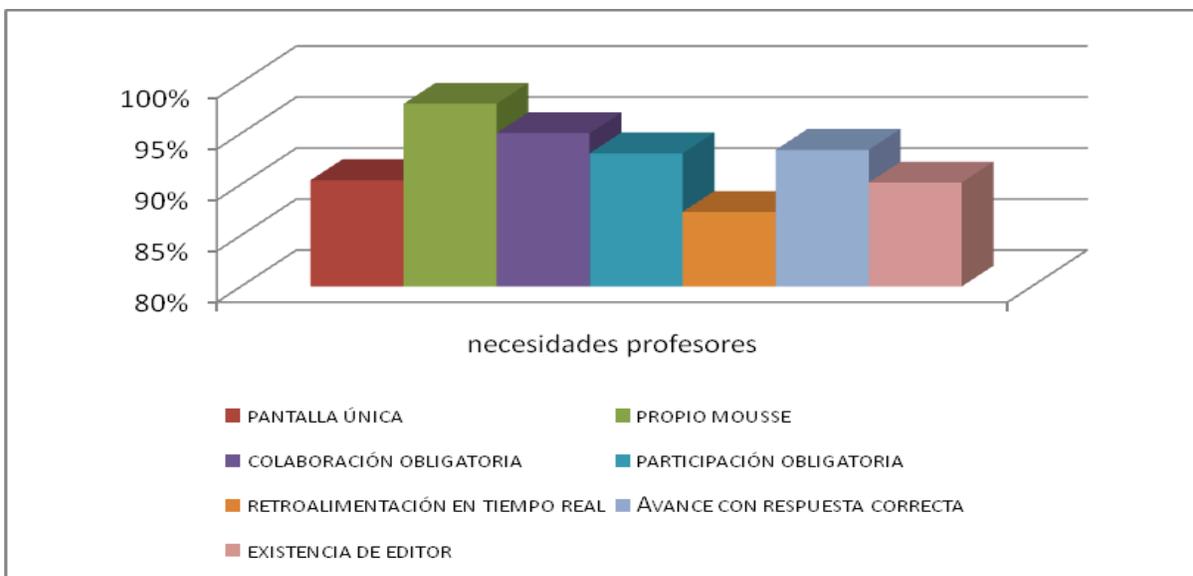


Gráfico III

Dado lo anterior, es importante verificar el impacto particular de cada uno de los atributos sobre cada una de las cinco barreras referidas a las necesidades de los profesores señaladas en particular en la tabla I. En el gráfico IV se aprecia que el porcentaje de satisfacción más bajo es 76% referido al impacto del atributo de “existencia del editor” sobre la barrera de tipo regulativo “aumentar la voluntad de participar en un ambiente social tranquilo” y el más alto es 100% que dice relación con el impacto del atributo “pantalla única” sobre la barrera de tipo regulativo “aumentar la voluntad de participar en un ambiente social tranquilo” y del atributo “mouse propio” sobre la barrera de tipo instruccional “asegurarse que todos los alumnos tengan iguales posibilidades de participar”. Pese a los altos porcentajes de satisfacción, es claro que no todos los atributos impactan de la misma manera en la superación de las barreras referidas a las necesidades de los profesores, lo que permite concluir que distintos atributos pueden ser usados para obtener distintos objetivos de tipo regulativo, instruccional o personal al momento de hacer clases para obtener la integración de la tecnología en la educación.

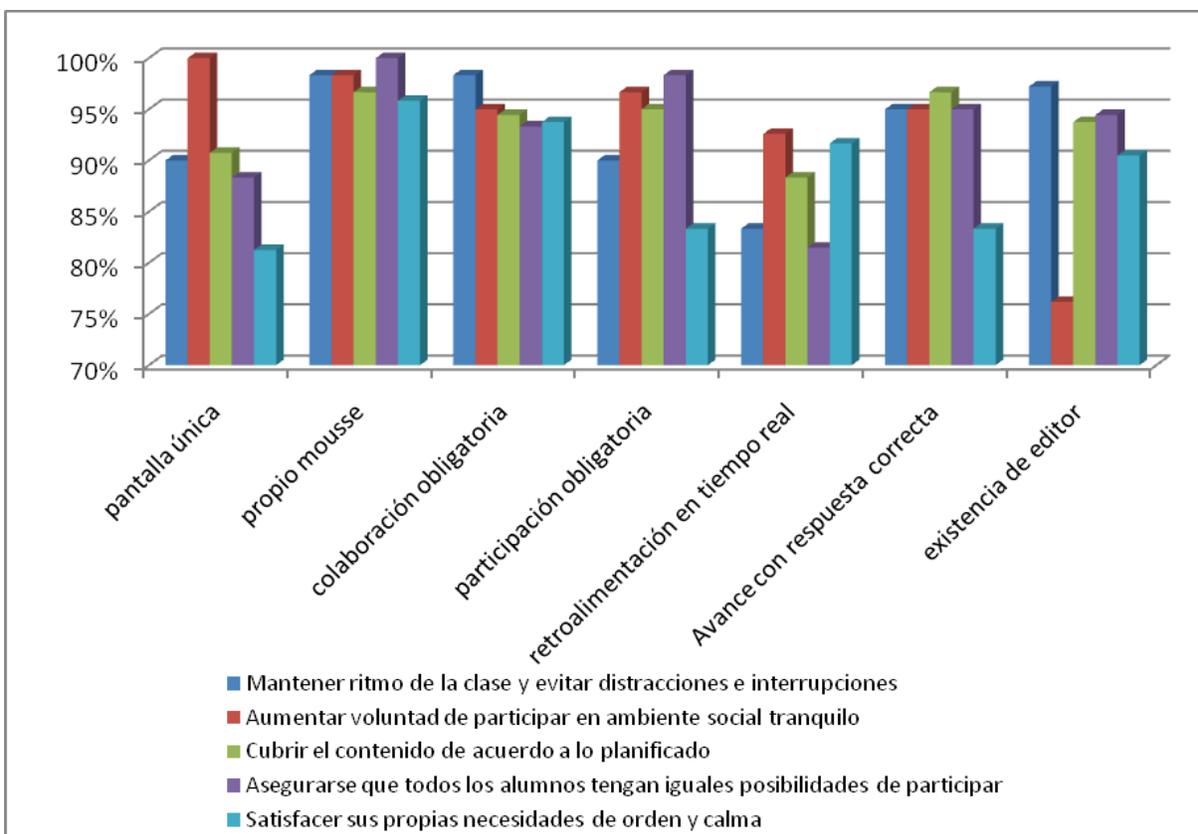


Gráfico IV

Se aprecia también en el gráfico IV que los atributos del software no tienen rendimientos parejos respecto de las cinco barreras y que principalmente “mouse propio” es el que logra un mejor desempeño en superar las barreras. Este atributo se ve reforzado por los atributos “colaboración obligatoria”, “participación obligatoria” y “avance con respuesta correcta” que demuestran la importancia de un espacio estructurado, con reglas claras sobre qué y cómo hacer. Los profesores en sus respuestas recalcaron mucho que “al aplicar el programa los niños se mantenían motivados y mantenía un ritmo logrando una buena concentración”, y “que contábamos con un espacio y un tiempo determinado y la estructura estaba claramente dispuesta”.

El atributo “pantalla única” demostró su mayor valor en el orden regulativo, probablemente porque pone un foco de atención común que fomenta la concentración, especialmente si es una pantalla. El atributo “existencia de un editor” apoyó más lo instruccional ya que permitió a los profesores planificar sus clases y usar el software en concordancia con los contenidos curriculares que debían cumplir. Finalmente, llama la atención que la “retroalimentación en tiempo real” no fue mayormente considerada en lo regulativo e instruccional pero sí en lo personal. Probablemente esto se debe a que les evitó a los profesores estar constantemente respondiendo preguntas de los alumnos que tensionan su clase y su tiempo, pero no necesariamente mantuvo el orden o ayudó al aprendizaje.

V. Conclusiones

Del estudio bibliográfico y la investigación de campo realizada se desprenden las siguientes conclusiones:

1. Para la integración de la tecnología en el aula no basta con resolver las barreras que la literatura especializada ha definido como de primer y segundo orden. Es necesario también considerar que existe un tercer orden de barreras referidas a las necesidades de los profesores y los alumnos al momento de realizarse la clase.

2. A nivel de las necesidades de los profesores existen barreras de orden regulativo, instruccional y personal. Entre las primeras al menos están la necesidad de mantener el ritmo de la clase y evitar distracciones e interrupciones y aumentar la voluntad de los alumnos de participar en la clase en un ambiente social tranquilo. En las segundas, la necesidad de cubrir el contenido de acuerdo a lo planificado y asegurarse que todos los estudiantes tengan iguales posibilidades de participar. Finalmente, en la tercera, la necesidad de orden y calma al momento de hacer la clase.

Como se demostró estas barreras pueden ser superadas a través del uso de software educativo, como fue el caso de Exchange. El alto nivel de satisfacción de los profesores muestra que es posible diseñar software que considere y resuelva las barreras de tercer orden referidas a las necesidades de los profesores al momento de hacer clases.

3. A nivel de las necesidades de los alumnos el objetivo es que logren los aprendizajes esperados y por ello es fundamental que se concentren, motiven y colaboren para generar un ambiente propicio para el aprendizaje (Brandsford et al, 2003). Mientras más cercano se encuentre el código cultural familiar del código cultural transmitido por la escuela más fácil será el aprendizaje, la concentración, motivación y colaboración (Bourdieu et al, 2003). Por el contrario mientras más lejano será más difícil alcanzar estos logros y más necesidades tendrán los alumnos en el orden regulativo de un espacio estructurado para colaborar y reflexionar, y en el orden instruccional, de una mediación sobre qué va a aprender, qué hacer para ello y cómo hacerlo, y de conocer su desempeño idealmente en tiempo real y de manera formativa, para poder verificar o corregir sus aprendizajes.

4. Es posible desagregar e identificar diversos atributos que tienen un nivel de impacto diferenciado en la superación de las barreras de tercer orden. En el caso estudiado el principal hallazgo dice relación con que el atributo de mayor impacto es que cada alumno que trabaja en una actividad colaborativa tenga su propio dispositivo de entrada (mouse).

5. Dado que las barreras de tercer orden dicen relación con lo que ocurre en la sala de clases más allá que se use o no tecnología computacional, la identificación de estas barreras es un imperativo no sólo para el diseño de software educativo que mejore las posibilidades de aprendizaje de los alumnos a través de las TIC, sino que también para el diseño de cualquier actividad pedagógica que deba realizarse al interior del aula.

6. La principal contribución de este paper es la propuesta metodológica de identificar atributos en las actividades pedagógicas y verificar como cada uno de ellos impacta en la superación de las barreras de tercer orden.

De lo anterior se desprenden como futura investigación para abordar en próximos trabajos comparar el impacto de los atributos de otros tipos de software en la superación de las barreras de tercer orden de tal manera de identificar los elementos esenciales y necesarios para el diseño de actividades pedagógicas.

Bibliografía

Angeli C. & Valanides N. (2009) Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development and assessment of ICT-TPCK: advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers and Education* 52, 154–168.

Arjuna (2009) *International Mathematical Forum*, 4, 2009, no. 40, 1955 – 1961. The Benefit

- of Integrating Technology into the Classroom.
- Bai, H. & Ertmer P (2008) *Jl. of Technology and Teacher Education* (2008) 16(1), 93-112
Teacher Educators' Beliefs and Technology Uses as Predictors of Preservice Teachers' Beliefs and Technology Attitudes
- Becta ICT Research (2003). What the research says about barriers to the use of ICT in teaching. British Educational Communications and Technology Agency, [URL:http://www.becta.org.uk](http://www.becta.org.uk)
- Bernstein B. (1977), *Clases, códigos y control*. Ediciones Akal, Madrid España.
- Bernstein B. (1988) *Poder, educación y conciencia*. Sociología de la transmisión cultural. Basil Bernstein. Editado por Cristián Cox. CIDE, Santiago, Chile, 1988
- Bielaczyc, K. (2006) Designing Social Infrastructure: Critical Issues in Creating Learning Environments With Technology', *Journal of the Learning Sciences*, 15:3, 301 — 329 To link to this Article: DOI: 10.1207/s15327809jls1503_1 URL: http://dx.doi.org/10.1207/s15327809jls1503_1
- Bourdieu.P & Passeron. J (2003) *Los Herederos*. Los estudiantes y la cultura. Siglo XXI editores Argentina S.A.
- Bransford, J.D., Brown, A.L., & Cocking, R.R. (2003). *How People Learn: Brain, Mind, Experience, and School*. National Academy Press. 8a edición.
- Brown. J (2009). *Hybrid Learning in Teacher Education: Using Ethnography as a Way of Understanding Student Experience*.
- ChanLin, L.(2007) 'Perceived importance and manageability of teachers toward the factors of integrating computer technology into classrooms', *Innovations in Education and Teaching International*, 44:1, 45 — 55. To link to this Article: DOI: 10.1080/14703290601090390 URL: <http://dx.doi.org/10.1080/14703290601090390>
- Chen, F.H., Looi, C.K & Chen,W. (2009). Integrating technology in the classroom: a visual conceptualization of teachers' knowledge, goals and beliefs. Blackwell Publishing Ltd *Journal of Computer Assisted Learning* (2009), 25, 470–488
- Cox, M., Preston, C. & Cox, K. (1999), 'What factors support or prevent teachers from using ICT in their classrooms?', paper presented at the British Educational Research Association Annual Conference, University of Sussex at Brighton, September 2–5.
- Cox, M., Webb, M., Abbott, C., Blakeley, B., Beauchamp, T. & Rhodes, V. (2003). Studies of pupils using ICT also suggest that effective collaboration for learning is not easily achieved between pupils. *ICT in Schools Research and Evaluation Series – No.18. ICT and pedagogy. A review of the research literature*. London: Becta.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and underused computers in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Dias (1999). *Learning & Leading with Technology* Volume 27 Number 3 © 1999, International Society for Technology in Education, 800.336.5191 or 541.302.3777, iste@iste.org, www.iste.org.
- Díaz, M. (1990) *La Construcción Social del Discurso Pedagógico*. Bogota, Producciones El Griot.
- Dooley, K. E. (1999). Towards a holistic model for the diffusion of educational technologies: An integrative review of educational innovation studies. *Educational Technology & Society*, 2(4), http://www.ifets.info/journals/2_4/kim_dooley.html
- Ertmer, P. (1999). Addressing first- and second-order barriers to change. Strategies for technology implementation. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 47–61.
- Ertmer, P.A. (2005). Teacher Pedagogical Beliefs: The Final Frontier in Our Quest for Technology Integration? *ETR&D*, Vol. 53, No. 4, 2005, pp. 25–39 ISSN 1042–1629
- Eyzaguirre, B. (2004) *Estudios Públicos*, 93 (verano 2004). Claves para la educación en pobreza

- Fabry, D. & Higgs, J. (1997), 'Barriers to the effective use of technology in education', *Journal of Educational Computing*, 17 (4), pp. 385–395.
- Feldman, A. & Capobianco, B. (2008) *J Sci Educ Technol* (2008) 17:82–99 DOI 10.1007/s10956-007-9084-0 Teacher Learning of Technology Enhanced Formative Assessment.
- Gulbahar, Y. (2007). *Computers & Education* 49 (2007) 943–956 Technology planning: A roadmap to successful technology integration in schools.
- Hannafin, R. D., & Savenye, W. C. (1993). Technology in the classroom: The teacher's new role and resistance to it. *Educational Technology*, 33(6), 26–31.
- Hennessey, S., Ruthven, K., & Brindley, S. (2005) 'Teacher perspectives on integrating ICT into subject teaching: commitment, constraints, caution, and change', *Journal of Curriculum Studies*, 37:2, 155 – 192. To link to this article: DOI: 10.1080/0022027032000276961 URL: <http://dx.doi.org/10.1080/0022027032000276961>
- Hew, K. F., & Brush, T. (2007). Integrating technology into K–12 teaching and learning: Current knowledge gaps and recommendations for future research. *Educational Technology Research & Development*, 55(3), 223–252.
- Hixon, E. & Buckemeyer, J. (2009) Revisiting Technology Integration in Schools: Implications for Professional Development *Computers in the Schools*, 26:130–146, 2009 Copyright © Taylor & Francis Group, LLC *Purdue University Calumet, School of Education, Hammond, IN, USA*
- Hudson R., Porter, A. & Nelson, M. (2008) The Impact of Teachers' Beliefs of Mathematics and their use of ICT.
- Hudson R., Porter, A. & Nelson, M (2008a). Barriers to Using ICT in Mathematics Teaching: Issues in Methodology. Rebecca Hudson, Anne Porter, Mark Nelson
- Inan, F.A., Lowther, D.L., Ross, S.M. & Strahl, D. (2009). Pattern of classroom activities during students' use of computers: Relations between instructional strategies and computer applications. *Teaching and Teacher Education* (2009), doi:10.1016/j.tate.2009.06.017
- Infante, C., Hidalgo, P., Nussbaum, M, Alarcón, R., Gottlieb, A. (2009), Multiple Mouse Based Collaborative One-to-One Learning, *Computers and Education*, Volume: 53 Issue: 2 Pages: 393-401
- Jara, I. (2007). Los Desafíos de las Políticas de TIC para las escuelas. *Revista Pensamiento Educativo*, vol. 40, N° 1, 2007. Pp. xx-xx.
- Keengwe, J., & Onchwari, G. (2008). Computer technology integration and student learning: Barriers and promise, *Journal of Science Education and Technology*, 17, 560–565.
- Kennedy, M. (2005) *Inside Teaching. How classroom Life Undermine Reform*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts, London, England, 2005.
- Larner, D. & Timberlake, L. (1995), 'Teachers with limited computer knowledge: variables affecting use and hints to increase use', *The Curry School of Education, University of Virginia*.
- Levin, T. & Wadmany, R. (2008). *Jl. of Technology and Teacher Education* (2008) 16(2), 233-263. Teachers' Views on Factors Affecting Effective Integration of Information Technology in the Classroom: Developmental Scenery
- Li, Q (2007). *Journal of Research on Technology in Education*, 39(4), 377–397. Student and Teacher Views About Technology: A Tale of Two Cities?
- Lim, Ch.P. & Khine, M.S. (2006). *Jl. of Technology and Teacher Education* (2006) 14(1), 97-125 Managing Teachers' Barriers to ICT Integration in Singapore Schools
- Lim, Ch.P. (2007). *Education Tech Research Dev* (2007) 55:83-116 Effective integration of ICT in Singapore schools: pedagogical and policy implications
- Liu, Y. & Szabo, Z. (2009) 'Teachers' attitudes toward technology integration in schools: a four-year study', *Teachers and Teaching*, 15:1, 5 — 23 To link to this Article: DOI:

- 10.1080/13540600802661295 URL: <http://dx.doi.org/10.1080/13540600802661295> *Teachers and Teaching: theory and practice* Vol. 15, No. 1, February 2009, 5–23
- Mishra, P., Koehler, M.J. & Kereluik, K. (2009) The Song Remains the Same: Looking Back to the Future of Educational Technology. *TechTrends* • September/October 2009 Volume 53, Number 5
- Mitchell, B., Bailey, J. & Monroe, E.(2007)'Integrating Technology and a Standards-Based Pedagogy in a Geometry Classroom',*Computers in the Schools*,24:1,75 — 91. To link to this Article: DOI: 10.1300/J025v24n01_06 URL: http://dx.doi.org/10.1300/J025v24n01_06
- Muir-Herzig, R.G (2004). *Computers & Education* 42(2 004) 111–131 Technology and its impact in the classroom
- Nisan-Nelson, P. D. (2001). Technology integration: A case for professional development. *Journal of Technology and Teacher Education*, 9(1), 83–103.
- OECD (2009). Teaching and Learning International Survey. *Creating Effective Teaching and Learning Environments . First Results from TALIS*, 2009.
- Pelgrum,W. (2001),‘Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment’, *Computers and Education*, 37, pp. 163–178.
- Pelton, T.W. & Pelton, L.F. (2008). Technology Outreach Workshops: Helping Teachers to Climb Over the Technology Threshold by Engaging Their Classes
- Penuel, W., Roschelle, J. & Shechtan, N. (2007). Research and Practice in Technology Enhanced Learning Vol. 2, No. 1 (2007) 51–74 c_ World Scientific Publishing Company & Asia-Pacific Society for Computers in Education Designing Formative Assessment Software with Teachers: an analysis of the co-design process.
- Preston, C.,Cox,M. & Cox, K. (2000), Teachers as Innovators in learning: what motivates teachers to use ICT’,*MirandaNet*.
- Raymos, D. (2007). Leadership, Vision, and Successful Technology Integration in the Elementary School
- Russell, G. & Bradley,G. (1997),‘Teachers’ computer anxiety: implications for professional development’, *Education and Information Technologies*, 2 (1), pp. 17–30.
- Shulman, L. (2004). The wisdom of practice. *Essays on Teaching, Learning, and Learning to Teach*. Edited by Suzanne Wilson, Jossey Bass, 1a ed.
- Slavin, R. (2006). *Educational psychology* (8th ed.). Estados Unidos. Pearson education Inc.
- Snoeyink, R. & Ertmer, P. (2001),Thrust into technology: how veteran teachers respond’, *Journal of Educational Technology Systems*, 30 (1), pp. 85–111.
- Sung, Y. & Lesgold, A (2007). Software Infrastructure for Teachers: A Missing Link in Integrating Technology with Instruction. *Teachers College Record* Volume 109, Number 11, November 2007, pp. 2541–2575 Copyright © by Teachers College, Columbia University 0161-4681
- Vanfossen, P. (1999),“Teachers would have to be crazy not to use the Internet!": secondary social studies teachers in Indiana’, paper presented at the Annual Meeting of the National Council for the Social Studies,Orlando, FL, November 19-21.
- Veen,W. (1993),‘The role of beliefs in the use of information technology: implications for teacher education, or teaching the right thing at the right time’, *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 2 (2), pp. 139–153.
- Wood, E., Mueller, J., Willoughby, T., Specht, J. & Deyoung, T. (2005)'Teachers' Perceptions: barriers and supports to using technology in the classroom',*Education, Communication & Information*,5:2,183 — 206 To link to this Article: DOI: 10.1080/14636310500186214 URL: <http://dx.doi.org/10.1080/14636310500186214>
- Yuen, A. & Ma,W. (2002),‘Gender differences in teacher computer acceptance’, *Journal of Technology and Teacher Education*, 10 (3), pp. 365–382.
- Zhao, Y. (2007). *Jl. of Technology and Teacher Education* (2007) 15(3), 311-333. Social Studies Teachers’ Perspectives of Technology Integration

Zurita, G., & Nussbaum, M. (2004). A constructivist mobile learning environment supported by a wireless handheld network. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20 (4), 235-243.