



2011 - Volumen 4, Número 2

**Las Tecnologías de la Información y la
Comunicación en la Escuela**



<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2.html>

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa

La Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa es una publicación oficial de la Red Iberoamericana de Investigación sobre Cambio y Eficacia Escolar.

Dirección:

F. Javier Murillo
Marcela Román

Editora:

Verónica González

Comité Directivo:

Marcela Gajardo (PREAL - Chile)
Sergio Martinic V. (PUC - Chile)
Carlos Pardo (ICFES - Colombia)
Margarita Poggi (IIPE/UNESCO - Argentina)
Francisco Soares (UMG - Brasil)
Héctor Valdés (ICCP - Cuba)

Comité Científico:

Juan Manuel Álvarez Méndez (UCM - España)
Patricia Arregui (GRADE - Perú)
Daniel Bogoya (UPN - Colombia)
Nigel Brooke (UMG - Brasil)
Leonor Cariola (MINEDUC - Chile)
María do Carmo Clímaco (Portugal)
Cristian Cox (PUC - Chile)
Santiago Cuetto (Grade - Perú)
Tabaré Fernández (ANEP - Uruguay)
Juan Enrique Froemel (Min. Ed. – Qatar)
Rubén Klein (Fund. Cesgranrio – Brasil)
Luis Lizasoain (UPV - España)
Jorge Manzi (PUC - Chile)
Joan Mateo (UB - España)
Liliana Miranda (MINEDU - Perú)
Carlos Muñoz-Izquierdo (UIA – México)
Margarita Peña (ICFES - Colombia)
Dagmar Raczynski (Asesorías para el desarrollo - Chile)
Héctor Rizo (UAO - Colombia)
Guadalupe Ruiz (INEE - México)
Mario Rueda (UNAM - México)
Ernesto Schiefelbein (CIDE – Chile)
Alejandra Schulmeyer (INEP - Brasil)
Javier Tejedor (USAL – España)
Flavia Terigi (UBA/UNGS - Argentina)
Alexandre Ventura (IGE - Portugal)



Presentación

- La Importancia de Evaluar la Incorporación y el Uso de las TIC en Educación** 3
Alfonso Bustos y Marcela Román

Sección temática: Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Escuela. La Evaluación de su Incorporación desde los niveles Macro Institucional y Socioinstitucional hasta el Aula

- Enfoque y Metodología para Evaluar la Calidad del Proceso Pedagógico que Incorpora TIC en el aula** 8
Marcela Román, Cecilia Cardemil y Álvaro Carrasco
- Criterios para Evaluar Proyectos Educativos de Aula que incluyen al Computador** 36
Ana María Vacca
- Implementación del Plan Ceibal en Uruguay: Revisión de Investigaciones y Desafíos de Mejora** 55
Eduardo Rodríguez y Fabián Teliz
- Evaluación de un Programa de Fortalecimiento del Aprendizaje basado en el uso de las TIC en el contexto Ecuatoriano** 72
Mónica Peñaherrera
- O Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) como Potencializador da Autonomia do Estudante: Estudo de Caso na UAB-UnB** 92
Geane de Jesus Silva y Wilsa Ramos
- Las Tecnologías y la Enseñanza en la Educación Superior. El caso de USINA como Herramienta de Autor** 107
Carina Lion, Ángeles Soletic, Jimena Jacobovich y Lucía Gladkoff
- Variables Asociadas con el uso de las TIC como Estrategia Didáctica en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática Financiera. Una Experiencia desde el Aula de clase** 118
Arturo García Santillán, Milka Elena Escalera Chávez y Rubén Edel Navarro
- Innovación Educativa sobre Aprendizaje Colaborativo con CmapTools en la Formación Inicial Docente** 136
Alfonso Pontes, Rocío Serrano, Juan Manuel Muñoz e Isabel López
- Um Indicador de Aprendizagem Não-Linear para EaD Online Fundamentado no Modelo de Avaliação Learning Vectors (LV)** 155
Gilvandenys Leite, Giovanni Cordeiro, José Marques, Wagner Bandeira y Cassandra Ribeiro

Sección de Temática Libre

La Sistematización de la Evaluación en un Proceso Formativo basado en Estrategias de Trabajo Compartido 181

Ignacio González, Carlota de León, Isabel López y Ana Belén López

Supervisão Pedagógica e Avaliação de Docentes: Imaginar, Conhecer, Refletir, Agir! 196

Cornélia Garrido de Sousa Castro

Concepciones y Prácticas Evaluativas de los Docentes del Área Curricular de Ciencias en las Instituciones de Enseñanza Públicas de Educación Secundaria 213

Osbaldo Turpo



LA IMPORTANCIA DE EVALUAR LA INCORPORACIÓN Y EL USO DE LAS TIC EN EDUCACIÓN

THE IMPORTANCE OF EVALUATING THE INCORPORATION AND USAGE OF ICT
IN EDUCATION

A IMPORTÂNCIA DE AVALIAR A INCORPORAÇÃO E USO DAS TIC NA
EDUCAÇÃO

Alfonso Bustos y Marcela Román

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

Desde la certeza de que la formación de los ciudadanos de hoy requiere de sistemas y escuelas que incorporen recursos tecnológicos a los procesos de enseñanza y aprendizaje, la integración de las TIC en el ámbito educativo es actualmente un tema capital desde múltiples perspectivas, y en todos los niveles educativos. Así, han sido importantes los esfuerzos y múltiples las estrategias para dotar de dichas tecnologías a las escuelas, de forma tal que la mayoría de los estudiantes, cuanto antes, disponga de ellas y puedan utilizarlas sobre todo para un ejercicio crítico de su ciudadanía. Entre las razones que sostienen tal opción y decisión, suelen presentarse argumentos asociados a las demandas que para las personas supone formar parte de una nueva sociedad basada en la cultura de lo digital; sociedad que, entre otros muchos aspectos, se define por la relevancia atribuida a la información y al conocimiento tanto como al rol que las tecnologías digitales y de interconexión desempeñan, o pueden llegar a desempeñar, como herramientas para la construcción social del conocimiento.

Se discuten igualmente las características y cualidades del diseño de materiales digitales para su incorporación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se promueven incluso debates intensos sobre la pertinencia y la calidad de las prácticas educativas que se diseñan cuando las TIC llegan a las aulas, respecto de la formación del profesorado necesaria para promover dichas prácticas y también sobre las condiciones de los centros educativos para la gestión de lo que podríamos denominar su capital tecnológico digital.

Todavía más, se plantea, y cada vez con mayor rigor, la necesaria discusión sobre la evaluación de los usos pedagógicos de las TIC que se promueven efectivamente en las escuelas. En otros términos, después de múltiples esfuerzos de los estados, de las sociedades y de los centros educativos para incorporar las TIC en las escuelas, lo que nos ocupa fundamentalmente, desde el ámbito psicoeducativo, tiene que ver con la necesidad de entender la capacidad de transformación y mejora de la educación a través de las TIC y siempre en función de los usos efectivos que se hagan de estas tecnologías de acuerdo a los propósitos y en contextos específicos. En definitiva, una de las tareas centrales, dado este escenario de progresiva integración de las TIC en el ámbito educativo, tiene que ver con la necesidad de poner en marcha múltiples esfuerzos desde múltiples niveles y perspectivas para conseguir una comprensión más acabada sobre cómo, hasta qué punto y bajo qué circunstancias y condiciones la incorporación de las TIC a los procesos formales de enseñanza y aprendizaje modifican las prácticas educativas en el seno de las aulas y afectan positivamente, cuando lo consiguen, los aprendizajes, capacidades y habilidades de niños y jóvenes. En otros términos, parece fundamental centrar nuestra atención en los procedimientos, estrategias, mecanismos, dispositivos y experiencias cuyo objetivo es la evaluación de los usos de las TIC para impulsar nuevas formas de aprender y enseñar, a partir de sus hallazgos y resultados. En este escenario, la evaluación, como en cualquier área del vasto campo educativo, ha de estar siempre al servicio de los aprendizajes y resultados requeridos y deseados. Cumpliendo ese irrenunciable rol y sin dejar de considerar los desafíos que ello supone, la evaluación de las TIC en la educación se configura como aliada relevante para identificar los procesos y prácticas que resulten ser más eficaces y, al mismo tiempo, ha de ofrecernos novedosas herramientas y dispositivos analíticos para comprender mejor uno de los objetivos fundamentales de la enseñanza: ¿cómo ayudar a los alumnos a aprender?

Ubicados pues en este particular ámbito de la evaluación educativa, el relacionado con la necesidad de identificar, caracterizar y comprender la potencialidad de las TIC para promover determinadas y necesarias transformaciones en las prácticas educativas, este número de la Revista Iberoamericana de

Evaluación Educativa, en su parte temática, organiza un conjunto de artículos que ofrecen miradas alternativas desde distintos contextos y realidades.

El texto de Marcela Román, Cecilia Cardemil y Alvaro Carrasco, nos presenta una fundamentada y rigurosa aproximación conceptual y metodológica para la evaluación de la efectividad de procesos de enseñanza aprendizaje que incorporan las TIC en el trabajo de aula. La propuesta combina objetivos, instrumentos y procedimientos analíticos, tanto para la observación del proceso pedagógico acontecido en el aula como para el análisis de la efectividad de dicho proceso. Resulta de especial interés la tipología que ofrecen en tanto que permite ubicar los procesos de enseñanza y aprendizaje evaluados según las tres dimensiones clave que, desde la perspectiva de los autores, definen la efectividad en las clases que incorporan TIC: i) la finalidad de la enseñanza, ii) el uso de los recursos tecnológicos y iii) los efectos en los estudiantes.

Por su parte, Ana María Vacca, desde un posicionamiento claramente crítico hacia aproximaciones *tecnocéntricas* relacionadas con la inclusión de las TIC en el aula, profundiza, por una parte, en una revisión de aspectos conceptuales relevantes para determinar la potencialidad de las TIC en la educación, y pone el acento justamente en el proceso educativo más que en las características de la tecnología. Y, por otra parte, presenta un conjunto de criterios que tienen que ver con los procesos de innovación educativa basados en las TIC y que sirven, desde su perspectiva, como dimensiones de evaluación de las prácticas de uso de las TIC en el aula. Como parte final de su trabajo, utiliza dichas dimensiones para presentar la evaluación de tres proyectos de aula en distintos niveles educativos.

Desde un nivel de análisis que podríamos ubicar como más orientado hacia la evaluación de políticas y programas nacionales de introducción de las TIC en un país o una región, Eduardo Rodríguez y Fabián Teliz hacen una revisión de algunos de los trabajos que documentan la experiencia de la principal política educativa de TIC en Uruguay: el Plan Ceibal. En esta detallada revisión los autores se proponen abordar algunas interrogantes: ¿cómo analizar el desarrollo, alcance y logros de las políticas en tecnologías para las escuelas?, ¿cuál es la experiencia y qué resultados se pueden observar sobre el impacto de la tecnología en los cambios y las mejoras de los sistemas escolares?, ¿qué ofrecen los antecedentes de investigación educativa sobre el impacto de las TIC y el grado de transformación de las prácticas docentes, la inclusión digital y los aprendizajes? Más concretamente, afrontan esta revisión de los informes y trabajos sobre el Plan Ceibal con el propósito de mostrar evidencias sobre los usos de las TIC y potencialidad para promover determinadas transformaciones en las escuelas. Igualmente desde este nivel de análisis, Mónica Peñaherrera, aborda la metodología y resultados de la evaluación del programa ecuatoriano: *Mejoramiento de la Calidad de la Educación Pública para el fortalecimiento del Aprendizaje a través de las TIC: De tal palo, tal astilla*. En su trabajo, el autor profundiza desde el punto de vista conceptual en la importancia de la toma en consideración de los niveles micro, meso y macro cuando se llevan a cabo esfuerzos desde la política educativa para la incorporación de las TIC en el ámbito educativo. Igualmente, nos ofrece un conjunto de cuatro dimensiones para la evaluación del proyecto en cuestión: la dimensión de la organización y gestión de las TIC en el centro escolar, la dimensión del desarrollo profesional docente y las dimensiones de la enseñanza y el aprendizaje con TIC.

El apartado monográfico de este número se cierra con un conjunto de trabajos todos ellos ubicados en el ámbito de la educación superior. Comparten, además, un componente asociado a la presentación de determinadas herramientas tecnológicas, o de diseños tecnopedagógicos, y de sendas propuestas de instrumentos para la evaluación de las experiencias de uso.

Desde Brasil, Geane de Jesús Silva y Wilsa Ramos, nos presentan la evaluación de un ambiente virtual de aprendizaje en el marco de una asignatura en línea impartida en el marco de la Universidade Aberta do Brasil na Universidade de Brasília. Con base en una metodología de estudio de caso, las autoras exploran la dimensión de autonomía de los aprendices –mediante un Protocolo de Indicadores de Potencial de Autonomía - y su relación con variables asociadas al diseño tecnopedagógico del ambiente virtual, la actividad conjunta que se pone en marcha y la acción educativa del profesor.

Carina Lion, Lucía Gladkoff, Jimena Jacobovich y Angeles Soletic, todas ellas del Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía (CITEP) de la Universidad de Buenos Aires, nos presentan el marco conceptual sobre innovación y TIC que han desarrollado desde su centro y, desde ese abordaje teórico y metodológico, presentan el análisis de un entorno diseñado para la enseñanza y el aprendizaje a través de simulaciones (USINA) abundado, sobre todo, en la importancia del rol del docente en la implementación de los usos de dicho entorno.

Desde México, Arturo García Santillán, Milka Elena Escalera Chávez y Rubén Edel Navarro analizan de manera exhaustiva la puesta en marcha de un diseño tecnopedagógico que combina, para la enseñanza de las matemáticas financieras, la revisión de contenidos de la historia de la matemática en una clase tipo taller, los usos de una hoja de cálculo, el diseño de simuladores financieros y la puesta en marcha de una estrategia de organización del aula como una comunidad de aprendizaje. En su trabajo, los autores recogen las valoraciones del estudiantado de varias cohortes sobre los usos de los diversos recursos tecnológicos así como del diseño tecnopedagógico en su conjunto. Los resultados de este trabajo parecen apuntar a la pertinencia de uso de recursos digitales para mejorar la percepción que los estudiantes desarrollan sobre las matemáticas considerando siempre el marco de articulación entre los recursos tecnológicos y el diseño o planificación educativa.

Alfonso Pontes, Rocío Serrano, Juan Manuel Muñoz e Isabel López, comparten una interesante estrategia de innovación en la formación inicial docente que busca fortalecer en los futuros educadores las destrezas para el uso educativo de las TIC de cara a su ejercicio profesional. El texto revisa una experiencia formativa mediante la cual los estudiantes de pedagogía aprenden a realizar mapas conceptuales individuales y grupales con ayuda de CmapTool. Además de acercarlos de manera concreta y directa al uso educativo de estos recursos tecnológicos, se constata su aporte en el aprendizaje reflexivo y el trabajo en equipo.

Finalmente, en el texto Gilvandenys Leite, Giovanni Cordeiro, José Marques, Wagner Bandeira y Cassandra Ribeiro, todos investigadores de la Universidade Federal do Ceará (Brasil), se ofrece un innovador dispositivo metodológico, junto con un modelo analítico para evaluar los aprendizajes alcanzados en ambientes virtuales diseñados para la educación superior. Dicha propuesta de evaluación, basada en modelos conocidos como *Learnig Vector*, destaca por su aproximación multimétodo desde la que se combinan y articulan perspectivas de análisis tanto cuantitativas como cualitativas, así como instrumentos de recogida y análisis de los datos. Entre los principales aportes de esta propuesta conviene señalar, como concluyen los autores, su potencialidad para acompañar, medir, evaluar y mediar los procesos de enseñanza aprendizaje desarrollados total o parcialmente en modalidad on-line o virtual.

En el marco de los artículos de temática libre, que cierran este número, se presentan tres artículos que transitan por otros campos de la evaluación educativa. En el primero de ellos, Ignacio González, Carlota de León, Isabel López y Ana Belén López presentan la evaluación de un proceso formativo sustentado en estrategias de trabajo colaborativo. Se trata de una propuesta del todo innovadora que, sustentada en

una visión holística de la enseñanza y el aprendizaje, aborda la evaluación de las competencias académicas y profesionales, especialmente referidas al trabajo cooperativo, ofreciendo interesantes pistas para la necesaria renovación de la metodología de enseñanza para la formación de profesionales.

Cornélia Garrido de Sousa, reflexiona y analiza las características y el rol que deben cumplir hoy los supervisores para acompañar y apoyar a los profesores en su trabajo profesional al interior de las escuelas. A través del análisis de una estrategia de supervisión para docentes de primaria y secundaria que enseñan física y química, se identifican los elementos y puntos centrales a considerar para una supervisión que, con foco en lo disciplinar, se constituya en un aporte pertinente y relevante para el mejoramiento de los aprendizajes en estas áreas del saber.

Finalmente, e indagando en la subjetividad de los docentes que enseñan ciencias en el nivel secundario en el Perú, Osbaldo Turpo, analiza las representaciones y concepciones que sustentan las prácticas evaluativas en esta área disciplinar. Entre sus hallazgos conviene destacar aquellos que permiten identificar que subsisten prácticas y modos de evaluar que responden a las propias experiencias de los docentes (tradicionales), por encima de lo que se intenta promover y favorecer desde las iniciativas y políticas de formación del profesorado.

Les invitamos pues a leer y analizar a fondo los textos, sus propuestas y hallazgos que de manera especial esperamos contribuyan a un más informado y mejor debate respecto de estrategias y prácticas evaluativas que ayuden a dar un uso pertinente y relevante a las TIC en las escuelas y centros educativos de nivel primario, secundario o superior.



ENFOQUE Y METODOLOGÍA PARA EVALUAR LA CALIDAD DEL PROCESO PEDAGÓGICO QUE INCORPORA TIC EN EL AULA

APPROACH AND METHODOLOGY TO ASSESS THE QUALITY OF THE EDUCATIONAL PROCESS THAT INCORPORATES ICT IN THE CLASSROOM

ENFOQUE E METODOLOGIA PARA AVALIAR A QUALIDADE DO PROCESSO PEDAGÓGICO QUE INCORPORA TIC NO SALA DE AULA

Marcela Román, Cecilia Cardemil y Álvaro Carrasco

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art1.pdf>

Fecha de recepción: 10 de septiembre de 2011

Fecha de dictaminación: 27 de octubre de 2011

Fecha de aceptación: 27 de octubre de 2011

La incorporación de las tecnologías de información y comunicación (TIC), a las escuelas y las aulas, llegó para quedarse. No hay dos posturas o voces disidentes al respecto: los niños, las niñas y los jóvenes en cualquier lugar del mundo, han de tener acceso a una educación moderna que les permita interactuar y participar de sociedades complejas, globalizadas e interconectadas. Con este importante consenso social que traspasa estados, gobiernos y sociedad civil, han recaído en las TIC enormes y diversas expectativas que van desde la disminución de brechas respecto del acceso al conocimiento hasta el mejoramiento de los aprendizajes e incremento del rendimiento escolar en las diversas áreas disciplinares que estructuran los currículos nacionales. Así, estos recursos irrumpen en el campo educativo y, especialmente en los sistemas escolares, con una doble exigencia. Son el medio que posibilita la inclusión e integración a las sociedades, al tiempo que se constituyen en potentes herramientas didácticas para fortalecer capacidades y habilidades propias de los *aprendices del nuevo milenio* (Pedró, 2006) o de los *nativos digitales* (Bennett, Maton y Kervin, 2008), esenciales para manejar conceptos y contenidos en los distintos campos del saber; apropiarse y sostener aprendizajes relevantes para que esa integración y actuación social, sea plena e igualitaria.

Su innegable capacidad de expandir los contextos de aprendizaje de la escuela, abriéndola y poniéndola en comunicación con otros establecimientos, actores y realidades, valida y acrecienta las expectativas de que las TIC se integren en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo y apoyando la adquisición de habilidades y competencias propias de este siglo y con ello, aportando al mejoramiento de los desempeños o logros educativos de los niños, las niñas y los jóvenes (Kaztman, 2010). Las destrezas vinculadas al manejo y uso frecuente de los recursos tecnológicos son cada vez y crecientemente más estratégicas en el repertorio de activos que los sujetos /ciudadanos, requieren para acceder y aprovechar las oportunidades disponibles en las sociedades y, que permiten una participación plena e igualitaria en ellas (CEPAL, 2010).

En los sistemas escolares y particularmente en las escuelas, recae la responsabilidad de integrar estos medios tecnológicos en sus prácticas y dinámicas cotidianas, asumiendo así que cada vez más el acceso al conocimiento, su construcción, apropiación, aplicación, comunicación y transferencia, están inevitable e íntimamente ligados a recursos tecnológicos digitales y redes sociales virtuales (Román y Murillo, 2011). No obstante tales exigencias, certezas y evidencias, no ha resultado sencillo ni obvio incorporar dichas herramientas a los procesos de enseñar y aprender. En primer lugar por las condiciones y características propias de los países y sistemas (desigualdad, pobreza, escuelas sin acceso a recursos y servicios básicos, entre otros) y lo que ello supone en inversión y mantención para el adecuado funcionamiento de estos recursos en todo centro educativo. Pero también porque la simple existencia o disponibilidad de ellos, no es suficiente para cambiar las formas y estrategias de enseñanza y afectar con ello el aprendizaje. Resulta central poder dar un uso pedagógico a tales medios, integrándolos no sólo a las prácticas cotidianas de los actores, sino que al currículum y a la didáctica específica de cada disciplina que lo estructura. El debate sigue abierto respecto de cuáles son los caminos o mejores estrategias que favorecen tal integración; en dar respuesta a cómo se comprende y operacionaliza un uso pedagógico o relevante de estos recursos, o a qué tiene que ocurrir desde la enseñanza para que los estudiantes (todos ellos), aprendan y alcancen los desempeños esperados.

El estudio que compartimos profundiza en el uso dado por los docentes a diversos recursos tecnológicos en las dinámicas de aula y, en los efectos de tales usos en los aprendizajes que logran los estudiantes. A través de la observación etnográfica de procesos de enseñanza y aprendizaje que incorporan TIC, y su posterior análisis, se ofrece un marco conceptual y metodológico para describir y caracterizar el proceso

pedagógico y su efectividad respecto de habilidades y actitudes relevantes para el aprendizaje escolar. Para ello, se utiliza una tipología desarrollada por estos autores, sostenida en el marco conceptual de la *Enseñanza Eficaz*¹ y estructurada sobre tres ejes o dimensiones claves reportada desde la evidencia teórica empírica de dicha corriente: *finalidad de la enseñanza, uso dado a las TIC y los efectos en los estudiantes*.

En un primer apartado se revisa la literatura referida a la incorporación de tecnologías de información y comunicación a la enseñanza y el aprendizaje, sus principales hallazgos y desafíos pendientes. El segundo capítulo comparte la tipología de procesos pedagógicos, procedimientos y estrategia metodológica, base de la evaluación sobre la efectividad de la enseñanza con TIC, para luego, recorrer y describir la evaluación realizada en un caso concreto. Cierra el texto, un apartado donde se discute tal propuesta con la evidencia disponible, para concluir al respecto.

1. REVISIÓN DE LA LITERATURA

Poder mejorar la calidad de la educación, incorporando recursos tecnológicos a la enseñanza y al aprendizaje requiere, como un primer piso, que las escuelas cuenten al menos con computadores y servicio de internet en cantidad y calidad adecuada para el uso de todos los estudiantes, situación que se ve favorecida si además los niños y jóvenes cuentan con estos recursos en sus hogares. La realidad de los estudiantes latinoamericanos dista mucho de ser la ideal, mostrando serias limitaciones respecto del acceso en ambos espacios, e importantes desigualdades entre países y contextos. Así, en su proceso de aprender y fortalecer las habilidades propias de este siglo, los niños, las niñas y los jóvenes de América Latina, enfrentan un doble inequidad: la evidente desventaja respecto de quienes se educan en los países más desarrollados y las graves diferencias entre quienes asisten a las escuelas en uno u otro país de la misma región, en zonas urbanas o rurales (Román y Murillo, 2011).

En efecto, los estudiantes en todos los países de la OCDE, con excepción de México, asisten a escuelas que disponen de computadores para el uso de los alumnos y casi un 90% de dichos centros, están conectados a internet² (OCDE, 2010). A nivel regional, datos recogidos desde el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo, SERCE, hablan de un 54% de las escuelas latinoamericanas no cuentan con computadoras para uso de los estudiantes (Falus y Golberg, 2010). La mirada por países constata que sólo Chile y Cuba muestran una cobertura casi universal de TIC en las escuelas de sus sistemas, aunque con importantes diferencias en el ratio: proporción de computadores/alumno. En el otro extremo se ubican Paraguay, República Dominicana, Guatemala y Nicaragua, en donde más del 85% de sus escuelas no cuentan con computadoras para el uso de sus estudiantes.

Por otra parte, la mirada al interior de los países, deja en evidencia importantes diferencias respecto del número de computadores instalados en las escuelas. Uruguay y Chile muestran los mejores números, con cerca de un 79% y 76% respectivamente de sus escuelas con más de 11 computadores, lo que permite

¹ Effective teaching, perspectiva teórica- empírica, que busca identificar cuáles son los factores de aula que contribuyen más eficazmente a que los alumnos aprendan y en determinar, para distintos contextos y poblaciones escolares, cuánto explican del desempeño alcanzado por ellas (Cardemil y Latorre, 1991; Cotton, 1995; Creemers, 1994; Slavin, 1996; Reynolds y otros, 1997; Bellei y otros, 2003; Posner 2004; Scheerens, 2004; Gordon, Kane, y Staiger, 2006; Murillo, 2007; Gurney, 2007; Román, 2008a; Adegbile y Adeyemi, 2008; Murillo, Martínez y Hernández, 2011)

² Los datos analizados corresponden al estudio PISA 2006, por esa razón Chile no está considerado entre los países OCDE que se analizan en el estudio referido. El ingreso de este país como miembro de la OCDE fue en el 2009.

habilitar un laboratorio y darle un uso más frecuente. Las diferencias son también relevantes respecto de escuelas públicas y privadas: en todos los países considerados, el promedio de ordenadores es mayor en las escuelas privadas (Sunkel, 2006).

Usando la misma base de datos del SERCE, Sunkel y sus colaboradores (2011), dan cuenta de un 48% de estudiantes de sexto de primaria que usan el computador en su escuela. Respecto de los niveles de ingreso, son los niños y niñas de sectores con mayores recursos, quienes tienen un mayor acceso al computador en la escuela, siendo también mayor, entre quienes asisten a escuelas privadas que públicas. No obstante ello, se destaca que hay países en donde la brecha de acceso en el sistema escolar es menor e incluso desaparece, reflejando así, que al menos para este indicador y en esos contextos nacionales, la escuela termina compensando la desigualdad de origen de los estudiantes que provienen de hogares con menores recursos. Respecto de la ubicación, las escuelas rurales siguen estando muy rezagadas respecto de las urbanas, mientras que la conectividad (internet), sigue siendo muy inferior respecto de la disponibilidad de computadores en todas las escuelas y contextos geográficos. Chile aparece como el país con menor proporción de escuela no conectadas, con un 31% (Sunkel, 2006).

1.1. Efectos de las TIC en los aprendizajes y logros escolares

Mucho se ha escrito e investigado respecto del aporte de las TIC en educación y, especialmente en cuanto al mejoramiento de los aprendizajes y el incremento del rendimiento escolar. Hoy, luego de décadas de esfuerzos por equipar y dotar de recursos tecnológicos a los sistemas escolares y enriquecer los ambientes de aprendizajes en las escuelas, la principal certeza de que disponemos es que no basta ni es suficiente con poner a disposición de alumnos y docentes tales tecnologías (computadores, conectividad, software específicos), para alcanzar mejores aprendizajes y mejorar la calidad y equidad educativa ofrecida en ellos (Kozma; 2005; PNUD, 2006; Carstens y Pelgrum, 2009; Valiente, 2010; Chong, 2011). El desafío de los sistemas y las escuelas no sólo radica en transformar las prácticas pedagógicas, si no también supone revisar entre otros, los aprendizajes, los planes de estudio y el curriculum que se requiere ofrecer en este nuevo escenario para responder así a una formación que se haga cargo y asuma las nuevas habilidades del siglo XXI (SITES, 2006; Scardamalia y Bereiter, 2006, Ananiadou, y Claro, 2009; Pearlman, 2010; Kay y Greenhill, 2011)

La revisión y sistematización de diversos estudios y experiencias que han abordado la relación entre TIC y rendimientos escolares, no permiten extraer conclusiones claras y definitorias respecto del aporte de las TIC en los aprendizajes y desempeños de los estudiantes, como tampoco respecto de la magnitud de tal efecto. Esto queda reflejado en las sistematizaciones de diversos estudios realizadas por Kulik (2003) y Dynarski y sus colaboradores (2007), cuyos hallazgos no permiten establecer constantes en los efectos de las TIC en los rendimientos escolares. A similares conclusiones llegan los análisis y revisiones de una gran cantidad de estudios para el Reino Unido, realizada por Condie y otros (2007), así como para otros países de Europa, desarrollados por Balanskat y Blamire (2007). Los autores señalan que una de las principales complicaciones para comparar y encontrar regularidades entre unos y otros estudios, radica en la diferente forma de definir "efecto escolar", en los distintos estudios, así como en la metodología para medirlo. Constatan también que hay ciertas áreas y contenidos que se han beneficiado más que otras con el uso de estos recursos, tales como los idiomas, la geografía, las ciencias y las artes. Del mismo modo, encuentran que las TIC apoyan el aprendizaje independiente y el trabajo en grupo

Finalmente, interesa destacar los hallazgos a nivel latinoamericano en relación con el aporte de las TIC al logro escolar y la evidencia de factores asociados. Entre ellos sobresale la Investigación Iberoamericana

sobre Eficacia Escolar (Murillo, 2007), que encuentra que la *calidad y adecuación* de los recursos TIC aparecen relacionadas con los logros escolares en Lengua (3° de Primaria). Dichos hallazgos, fueron ratificados mediante una explotación especial que pone foco en los factores propios del aula y su dinámica, y su aporte al rendimiento en escuelas latinoamericanas (Román, 2008a). Desde este estudio se entrega evidencia que permite sostener que rinden significativamente más los estudiantes cuyos profesores y profesoras incorporan recursos tecnológicos (computador e internet), en diversas acciones y actividades destinadas al aprendizaje.

Por último, en un reciente estudio realizado con datos del SERCE (Román y Murillo, 2011), se constata que el desempeño escolar en Lectura y Matemática de los estudiantes latinoamericanos de 6° grado de primaria, se ve incrementado significativamente en aquellos estudiantes que disponen de computador en el hogar y que este incremento es aún mayor entre aquellos alumnos que disponen de más de 10 computadores en la escuela. Todo ello una vez que se controla por nivel socioeconómico y cultural de las familias, el género, la lengua materna y los años de pre-escolarización del estudiante. La frecuencia de uso de TIC, aparece también afectando positivamente el rendimiento: a mayor frecuencia de uso, tanto en alumnos como en docentes, mejora el rendimiento escolar en ambas disciplinas, controlando por las variables ya mencionadas.

1.2. Los aportes y efectos del uso de TIC en las distintas áreas disciplinares

Del todo relevante resulta la revisión que Web y Cox hicieron de estudios e investigaciones entre 1990 y el 2002, con el propósito de examinar las prácticas pedagógicas asociadas al uso dado a las TIC en escuelas primarias y secundarias y para distintas áreas del saber (Web y Cox, 2004; Cox y otros, 2004). Entre sus principales hallazgos dan cuenta de efectos específicos en los aprendizajes disciplinares cuando se utilizan recursos tecnológicos pertinentes a las distintas disciplinas y la evaluación es igualmente pertinente. Así por ejemplo, la mayoría de los estudios muestran un efecto positivo del uso de los procesadores de textos en lenguaje, principalmente cuando se usa con estudiantes que están en la edad de desarrollarlo y cuando se les da oportunidad para construir ciertas narrativas manejando el computador (textos, composiciones) y reflexionar sobre tales creaciones. En matemáticas, estos efectos se hacen más evidentes cuando se incorporan recursos tecnológicos que permiten la construcción de modelos matemáticos, la elaboración de hipótesis, la interpretación de gráficos y el aprendizaje de conceptos de ratio y proporción entre otros. En el caso de las ciencias, constatan un mayor efecto en los aprendizajes específicos en todos los niveles, lo que a su juicio puede responder al mayor desarrollo de software y programas específicos para abordar contenidos y conceptos más complejos de dicha disciplina. Son por general recursos muy aplicados y en coherencia con los conceptos y habilidades específicos que se espera transferir y desarrollar en los estudiantes (Cox y otros, 2004).

No obstante lo anterior, la revisión hecha por Cox y sus colaboradores, sostiene que los docentes resultan claves respecto del uso dado a las TIC. Ellos definen el tipo de recurso a incorporar; la organización e implementación de la sesión de clase; la forma en que será utilizado el recurso en el aula y sus actividades; el rol y participación de los estudiantes durante su proceso de aprender, entre otros (Cox y otros, 2004).

1.3. Condiciones y factores asociados al uso de TIC

Ciertamente son cada vez más los docentes que en todas partes y contextos han comenzado a usar TIC en su práctica docente, principalmente computadores e Internet (SITEAL, 2006). Sin embargo, esto en ningún caso supone que las estén integrando o usando pedagógicamente. La investigación es también

enfática en mostrar que, a pesar de esta mayor y cada vez creciente incorporación, los docentes se muestran débiles para organizar actividades e implementar situaciones de aula apoyadas en el uso de recursos tecnológicos (Area, 2008). La compleja relación entre acceso, uso e impacto de las TIC en las prácticas pedagógicas y aprendizajes escolares, queda muy bien reflejada en el caso chileno, en donde la incorporación asistida, sistemática, masiva y casi universal de las TIC en las escuelas urbanas y rurales³, no ha mostrado la misma fuerza en impactar en la transformación e innovación de la práctica pedagógica de los docentes (Román, 2003a; C5, 2008; Román, 2003b- 2009).

Entre los factores que ayudan al buen manejo y apropiación de este tipo de recursos, se identifica la frecuencia de uso para el trabajo de aula; cantidad y calidad de los recursos TIC; experiencia de uso de TIC en la escuela; el nivel de manejo o dominio de los docentes para utilizar recursos tecnológicos y orientar su uso educativo dentro de procesos formativos centrados principalmente en el alumno, junto con el manejo de estrategias pedagógicas que mejor se adaptan a tales propósitos. Se levantan también como relevantes, la valoración y representación social de los maestros respecto de las TIC como herramientas didácticas; confianza y seguridad en el uso; tiempo para la planificación de la enseñanza, la pertinencia de la capacitación y apoyo ofrecido a los docentes, para una adecuada integración curricular de acuerdo al área de enseñanza y su uso en los procesos de aula y ciertas condiciones institucionales y apoyos desde la dirección de las escuelas y centros, entre otros (Pelgrum, 2001; Venezky, 2002; Kulick, 2003; Pelgrum y Law, 2003; Selwyn, 2004; Web y Cox, 2004; UNESCO, 2004; Trucano 2005; Cabero, 2006; Darling-Hammond, 2006; Balanskat y Blamire; 2007; Condie y otros, 2007; Condie y otros, 2007; Dynarski y otros, 2007; Area, 2007- 2008; Law y otros, 2008; Coll, Mauri y Onrubiam, 2008; Coll, 2008; ITU, 2009; Román, 2010; McTighe, 2010). En todo caso, lo que si se observa es que cuando las TIC forman parte de la experiencia cotidiana del aula, hay mayores evidencias de su impacto en el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes (Condie y Munro, 2007; Claro, 2010)

Así, sabemos que el aporte o efecto de las TIC en los aprendizajes, está mediado por múltiples factores, estructurales e institucionales, siendo esenciales y determinantes aspectos relacionados con el docente, su formación, actitud y práctica profesional. Debido a esta centralidad, es posible encontrar evidencias que muestran impacto de las TIC en los aprendizajes y logros escolares, como también otras en donde ello no ocurre, ocurre en menor grado o de manera restringida a ciertas disciplinas, niveles o contextos. La revisión de estudios y experiencias como las comentadas, permiten identificar al menos siete dimensiones o tipos de factores que aparecen afectando positivamente los procesos de enseñanza y aprendizaje: i) Acceso a TIC e infraestructura adecuada; ii) Intensidad o frecuencia de uso en docentes y estudiantes; iii) Integración contextualizada y alineada con los objetivos curriculares; iv) Enfoque o visión pedagógica del profesor, v) Capacidad o competencias de los profesores para el manejo y uso de estos recursos ; vi) Las características de la innovación implicada en el recurso tecnológico en cuestión (en especial su especificidad respecto de la disciplina y las habilidades que se busca fortalecer) y, vii) La valoración de la utilidad del aporte de las TIC al aprendizaje.

³ El Programa Enlaces, la más importante y sostenida política de TIC en el sistema educativo chileno, buscó desde sus inicios, dotar de equipos e infraestructura computacional, redes y recursos digitales de calidad (software educativo, de productividad y recursos en Internet), a los establecimientos subvencionados por el Estado. Junto con ello, entrega capacitación y asistencia técnica a los docentes para la adecuada implementación del nuevo currículum chileno, incentivando el desarrollo de proyectos colaborativos y el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) en las prácticas de aula. Luego de una etapa inicial experimental (1990-1992), Enlaces comienza una expansión gradual que luego de casi 20 años, posee una cobertura casi universal de computadores y software educativos a nivel de escuelas y liceos y con una importante mayoría de escuelas con conectividad y docentes capacitados en el uso TIC.

1.4. El rol del profesor como factor clave para un uso efectivo y eficaz de las TIC en el aula

El acuerdo es total y transversal, respecto de que el buen uso de las TIC pasa necesaria e inevitablemente por el profesor, independientemente del recurso o dispositivo digital en cuestión. Un excelente recurso pierde toda su potencialidad social y pedagógica, en manos de un docente que no tiene claridad respecto de los aprendizajes y objetivos a lograr en tal o cual sesión, que no maneja los conceptos o didáctica de las disciplinas que enseña, o que no comprende cuál es el rol de las TIC, en tanto recurso educativo, en el conjunto de actividades y acciones que propone a sus estudiantes. Son finalmente ellos, los docentes, quienes facilitan o restringen las oportunidades de usar los recursos tecnológicos en el proceso de aprender y conocer de sus alumnos, al tiempo que median de manera efectiva para potenciar en ellos las habilidades y actitudes a la base de los aprendizajes y desempeños escolares (Trimmel y Bachmann, 2004; Cox y otros, 2004; Area, 2008; Coll, 2008; Román, 2010; Valiente, 2010).

La concepción de la enseñanza, está entre los principales factores del docente que limitan la posibilidad de transformar sus prácticas pedagógicas. Así, se sostiene que aquellos docentes cuya visión y concepción de la enseñanza y aprendizaje es más tradicional, tienden a no incorporar las TIC en su práctica (Becker, 2000), al tiempo que –cuando la utilizan, lo hacen para reforzar la transmisión de los contenidos (Coll, 2008). Por su parte, los profesores con una concepción más constructivista, tienden a utilizarlas más frecuentemente y promueven a través ellas el trabajo autónomo tanto como el colaborativo en sus alumnos. De tal forma que cuando la mediación pedagógica no se sostiene dentro de la perspectiva constructivista, aumenta la posibilidad de que las TIC se convierten en meros transmisores o reproductores de contenidos pre definidos por los profesores (Pettersson, 2006; Area, 2007, Coll, 2008)

Para C. Coll, las TIC, condensan como ningún otro recurso, enormes y aún inexploradas posibilidades, de buscar información, acceder a ella, representarla, procesarla, transmitirla y compartirla, cumpliendo una estratégica función mediadora en la relación alumno- profesor- contenido, tríada fundamental en el proceso de enseñanza- aprendizaje. Esta capacidad mediadora se hace o no efectiva, en mayor o menor medida en las prácticas educativas de aulas, en función de los usos que hacen de ellas profesores y estudiantes, de manera individual y colectiva, introduciendo modificaciones importantes en los procesos intra e inter psicológicos implicados en la enseñanza y el aprendizaje (Coll, 2007- 2008). Desde este marco y sostenida en una visión socio constructivista de la enseñanza y el aprendizaje, Coll identifica cinco grandes tipos o categorías de uso que hacen de las TIC, docentes y estudiantes, sostenidos en el distinto rol que ellas cumplen en tanto instrumentos mediadores de; i) la relación entre los estudiantes y los contenidos; de las relaciones entre los profesores y los contenidos de enseñanza y aprendizaje; iii) de las interacciones entre profesores y estudiantes o entre estudiantes; iv) de la actividad conjunta de profesores y estudiantes durante la realización de las actividades de aula y; v) para la configuración de entornos o espacios de trabajo y aprendizaje. Desde su mirada, ninguna de estas cinco categorías puede ser considerada a priori más innovadora o transformadora. Todas ellas pueden dar lugar a usos innovadores o encontrarse formas de usos que no añaden valor para la enseñanza y el aprendizaje.

En total concordancia con lo anterior y, buscando mejorar el uso dado a las TIC, Area (2007) propone estar atento a un conjunto de principios o elementos esenciales de considerar para su incorporación al trabajo de aula. Entre ellos, i) no olvidar que lo relevante debe ser siempre lo educativo, no lo tecnológico; ii) que es el método o estrategia didáctica junto con las actividades planificadas, las que promueven un tipo u otro de aprendizaje; iii) que se usen las TIC de forma que los estudiantes aprendan “haciendo cosas” con la tecnología; iv) usar las TIC tanto como herramientas para la búsqueda, consulta y elaboración de información, como para la comunicación e intercambio con otras personas; v) usar las

TIC tanto para el trabajo individual como para el desarrollo de procesos de aprendizaje colaborativo; vi) explicitar los objetivos de aprendizaje curricular, junto con el tipo de competencia o habilidad tecnológica / informacional que se busca promover o fortalecer en los estudiantes y; viii) la incorporación y uso de TIC no debe considerarse ni planificarse como una acción ajena o paralela al proceso de enseñanza habitual.

Con todo lo anterior, no es mucho lo que se sabe respecto del tipo de uso que los docentes están dando efectivamente a las TIC en procesos de aula, para fortalecer y afianzar aprendizajes, o cuales son los mejores procedimientos, instrumentos y estrategias analíticas para dar cuenta de ello. De ahí entonces nuestro interés por entrar a las salas de clases, recoger información relevante que permita registrar e interpretar la manera en que diversos docentes, en distintos contextos y para distintas disciplinas y niveles educativos, están usando estos recursos tecnológicos; comprender la dinámica que se produce en las aulas y por cierto, de sus efectos y consecuencias en los estudiantes; en sus actitudes, comportamientos, habilidades y aprendizajes. La creciente demanda desde los sistemas por contar con acciones y proyectos que incorporen estos recursos a las aulas, releva la necesidad de evaluar el impacto de las TIC sobre el nivel de aprendizaje de los alumnos desde perspectivas y estrategias adecuadas y validadas. Si la clave está en cómo transformar la práctica profesional de los docentes, debemos centrar los esfuerzos y capacidades investigativas para dar cuenta del uso efectivo que hacen y están haciendo los docentes en las aulas.

2. LA PROPUESTA DE EVALUACIÓN

El estudio, cuyos resultados se comparten, presenta una estrategia conceptual y metodológica para evaluar la efectividad del proceso pedagógico en docentes que utilizan recursos TIC en el trabajo de aula. Ella no se detiene solamente en describir y analizar el uso dado a estos recursos por los docentes en los procesos pedagógicos de aula, sino que en juzgar e interpretar los efectos que tal uso logra en los estudiantes y que aparecen relacionados con los aprendizajes y logros escolares. Corresponde así, a un dispositivo analítico (tipología de prácticas pedagógicas con uso de TIC) y procedimientos metodológicos (estrategias para recoger e interpretar la información), a través de los cuales se analiza la calidad de la enseñanza que implementan los docentes cuando utilizan recursos tecnológicos. Ello en relación con los comportamientos, actitudes y habilidades que ponen en juego los estudiantes desde el aprendizaje en las distintas áreas disciplinares.

2.1. Tipología de Prácticas de Aula con uso de recursos tecnológicos

La calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje se analiza atendiendo a la dinámica pedagógica que se implementa en el aula. La interpretación se hace considerando dos criterios fundamentales que la determinan y que emergen de la evidencia y acumulado del enfoque de la enseñanza eficaz: a) Finalidad de la Enseñanza y b) Uso dado a los recursos TIC en el proceso de enseñanza. La articulación y diálogo entre dichos ejes y sus elementos constitutivos, permite dar cuenta de los efectos logrados en los estudiantes, foco del análisis.

2.1.1. Finalidad de la Enseñanza

Desde este criterio, se busca dar cuenta del sentido, estructura y orientación que el docente otorga a la clase o sesión que implementará con los estudiantes. Se refiere a la intencionalidad o decisión de aquello que se quiere enseñar y lo que se espera logren aprender los estudiantes en dicho proceso. Así, el análisis

de lo que ocurre en el aula, permitirá situar el proceso pedagógico en un continuo que encuentra su óptimo en sesiones altamente estructuradas, con objetivos claros y pertinentes, dominio de contenidos por parte del docente, estudiantes proactivos y motivados que logran poner en juego sus capacidades y habilidades para aprender. Por el contrario en el polo opuesto, se ubicarían clases sin estructura ni objetivos claros, docentes con debilidades en el manejo disciplinar y didáctico y estudiantes con escasa participación y sin lograr poner en juego sus capacidades e intereses para aprender.

Cuatro son los factores que dan cuenta del sentido y orientación de la enseñanza estructurada e implementada por el docente y sobre los cuales fija la atención la evaluación:

1. Claridad y tipo de aprendizajes intencionados y buscados
2. Dominio de contenidos y didáctica del sector de aprendizaje por parte del docente
3. Rol y protagonismo dado al estudiante durante el proceso pedagógico (promoción de la participación y consideración de heterogeneidad de los alumnos, entre otros)
4. Efectos provocados en los estudiantes: motivación; interés; desarrollo de habilidades socio cognitivas, disciplinarias y tecnológicas

2.1.2. Uso dado a los recursos TIC

Desde este criterio se pretende determinar qué tipo de uso da el docente al recurso tecnológico en cuestión. Ubicándolo así al interior de un continuo que va desde un uso pedagógico que favorece el desarrollo del pensamiento y la comunicación hasta un uso mecánico dirigido a la estimulación de destrezas básicas.

El uso pedagógico de los recursos tecnológicos, se ha de caracterizar por una incorporación dirigida a estimular la emergencia de habilidades cognitivas y socio afectivas en relación con los aprendizajes deseados. Dicho uso busca potenciar el desarrollo del pensamiento y a la elaboración de conocimientos en los estudiantes. Así, centra su atención en los alumnos y en las relaciones que éstos establecen con su entorno para lograr eficazmente los aprendizajes. Este tipo de uso permite y promueve una participación activa de los alumnos, haciendo de la tecnología un medio efectivo para la apropiación de los aprendizajes, su aplicación y transferencia. En este proceso, los estudiantes adquieren seguridad en la ejecución de las acciones demandadas mediante el uso de tecnologías, pudiendo corregir errores y comparar logros con sus compañeros. Todo esto en un clima de creatividad y entretención que hace más grata y estimulante la tarea de aprender.

Desde este criterio, seis son los factores que dan cuenta del tipo de uso dado a los recursos TIC, mismos que se constituyen en los focos de análisis desde la evaluación:

1. Aporte y pertinencia de los recursos TIC a los aprendizajes buscados: Relación entre aprendizajes /recursos TIC
2. Claridad de las instrucciones para el uso de las tecnologías utilizadas
3. Coherencia de actividades que incorporan TIC
4. Supervisión, retroalimentación y apoyo para el uso TIC
5. Oportunidad dada para la exploración y descubrimiento a través de la manipulación de los recursos TIC (transferencia)
6. Auto corrección y revisión de lo aprendido a través de los recursos TIC

2.1.3. Tipología

A partir de la interrelación de estos dos criterios con sus factores, se ha elaborado una tipología que permite situar toda clase observada y analizada en una categoría que la cualifica en función de su efectividad y, en relación directa, con la finalidad de la enseñanza y el uso dado a los recursos TIC. Dicha tipología ha sido ajustada y validada recientemente en el marco de una rigurosa investigación encargada por el Centro de Educación y Tecnología, Enlaces, del Ministerio de Educación de Chile, con el propósito fundamental de desarrollar y validar un estándar de evaluación que diera cuenta de la calidad de proyectos e innovaciones educativas que incorporan recursos TIC al trabajo en el aula a nivel del sistema (Román, 2010b)⁴.

La base de esta tipología es el *campo de prácticas pedagógicas* que se constituyen al combinarse dichos ejes y las valoraciones en cada uno de sus factores. En efecto, cada extremo de los ejes, queda definido por un atributo con distinta valoración (positiva o negativa), según lo deseable (+) y lo no deseable (-) que ocurra en el proceso de enseñar y aprender.

Así, los valores positivos de cada eje, se han definido en función de la instalación de procesos de enseñanza aprendizaje de calidad, esto es: *clases donde todos aprenden y que se ha de expresar en la adecuada apropiación y manejo de contenidos; fortalecimiento de habilidades necesarias para aprender; estrategias y procedimientos que favorecen en los estudiantes el desarrollo de competencias y habilidades superiores y para lo cual, el uso dado a los recursos tecnológicos se constituye en puente y sustento relevante.*

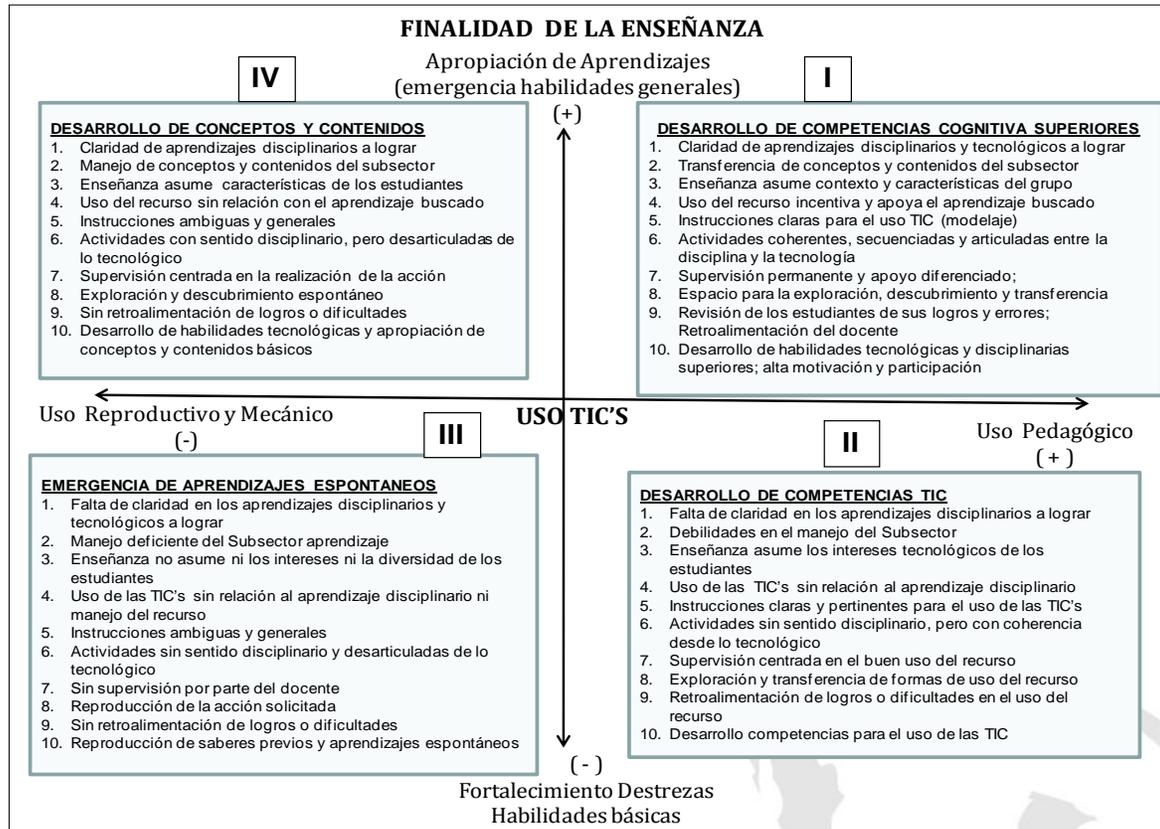
De manera global, son cuatro los tipos de prácticas susceptibles de observar y analizar, pudiendo encontrarse matices y distinciones en cada una de ellas, según el comportamiento de los distintos factores que estructuran los dos ejes de dicha tipología. Es decir, el análisis a partir de la observación realizada y desde esta tipología, permite no sólo situar la calidad del proceso vivido en uno de los cuatro tipos de prácticas, sino que caracterizarlo finamente al interior de cada una de ellas, en función de cuanto más lejos o cerca se encuentre respecto de los óptimos o referentes para cada factor en especial. Para dar cuenta de dicha calidad, el observador/evaluador construye el análisis (meta análisis) a partir del registro de la sesión observada, poniendo especial atención a los factores que estructuran ambos ejes.

El análisis y evaluación final sobre la calidad del proceso de Enseñanza- Aprendizaje, se reporta y entrega mediante un protocolo que centraliza y sintetiza el juicio del evaluador a partir de la observación etnográfica del trabajo en aula y posterior entrevista con el docente observado. Mediante este protocolo se valora (otorga un valor en una escala) el conjunto de indicadores implicados en la tipología referida, lo que permite mediante ponderaciones y combinaciones, caracterizar la práctica según dos referentes (x, y), que aluden a lo logrado y ocurrido en cada uno de los ejes base de la tipología. Así, el máximo valor, correspondiente a una clase ideal será (10,10), lo que implica que es una clase ideal desde el eje del "sentido de la enseñanza y el aprendizaje" e ideal desde el uso dado a los recursos TIC. Al mismo tiempo el diseño permite representarla gráficamente, haciendo más sencillo e inmediato su ubicación al interior de dicha tipología.

⁴ En el desarrollo de esta tipología han participado Marcela Román, Cecilia Cardemil y Álvaro Carrasco, todos ellos investigadores del CIDE.

El esquema a continuación, muestra los estilos de práctica pedagógica posibles de observar integrando ambos ejes desde sus particulares factores. Los nombres elegidos aluden a los efectos que el proceso de enseñanza aprendizaje, sostenido y enfocado desde dicho estilo o tipología, provoca en los estudiantes y, que están referidos al manejo de contenidos y al desarrollo y fortalecimiento de habilidades para aprender. Al interior de cada tipo se describe la situación que mejor refleja cada uno de los factores para cada uno de los ejes criterios.

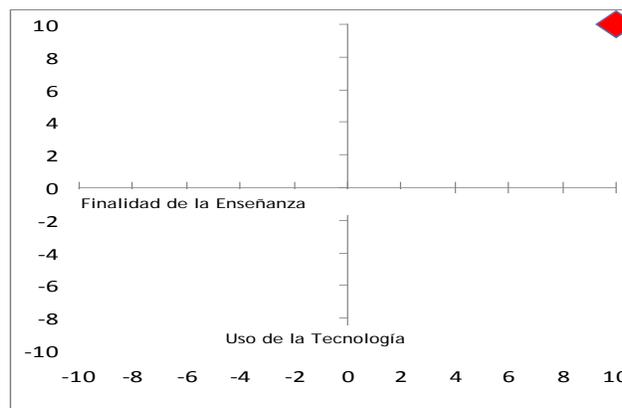
ESQUEMA 1. TIPOLOGÍA PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS CON USO DE TIC



Fuente: Román Marcela, 2003 y 2010

La figura a continuación, muestra la ubicación de la **clase ideal o de alta efectividad**, mediante el uso de recursos y dispositivos tecnológicos en la tipología descrita.

FIGURA1. REPRESENTACIÓN DE LA CLASE IDEAL



2.2. Procedimiento

Dos son las técnicas que sostienen la recogida de información para la evaluación de la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje con uso de TIC: La *Observación Etnográfica del Aula*⁵ y la *Entrevista Semi-estructurada*⁶ a los docentes observados. A través de ambas técnicas y posteriores análisis de la información recabada, se hace posible emitir un juicio fundamentado respecto de los efectos de las prácticas pedagógicas en docentes que incorporan TIC en el trabajo de aula. La entrevista realizada al docente al finalizar la observación, ha de permitir una mejor comprensión de ciertos elementos importantes, pero menos evidentes desde la observación de la clase desarrollada, tales como la planificación, actitud, expectativas de aprendizaje y valoración hacia las TIC, entre otros. Las dimensiones consideradas en el registro y análisis recorren los factores implicados en la tipología presentada. Dada la complejidad de los ámbitos y factores a registrar y observar (tanto del docente como de los estudiantes), las observaciones de aula son realizadas por dos profesionales expertos en prácticas pedagógicas y enseñanza eficaz.

2.3. Instrumentos

Cuatro son los instrumentos que se utilizan para la recogida y análisis de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula, que ha de permitir ubicar y caracterizar la clase observada al interior de la tipología anteriormente descrita: a) Pauta de registro de la sesión de aula observada; b) Pauta de análisis de la sesión de aula observada; c) Entrevista semi estructurada al docente observado y, d) Protocolo para la síntesis de la evaluación de la observación de aula.

2.3.1. La pauta de registro

Consiste en una matriz que consigna los datos del establecimiento y aula observada y permite describir secuencialmente los eventos, relaciones e intercambios producidos entre los participantes durante la sesión observada. Junto con ello se explicitan los principales aspectos o focos que han de guiar la observación y su registro. Entre ellos:

- a) Tipo de aprendizajes buscados/finalidad de la clase;
- b) Manejo de los contenidos disciplinarios;
- c) Tipo, secuencia y coherencia de actividades implementadas;
- d) Utilización y manejo de recursos tecnológicos;
- e) Participación de los estudiantes
- f) Clima de aula (interacción entre alumnos y con el profesor)
- g) Efectos logrados en los estudiantes

Las gráficas a continuación ejemplifican el tipo de pauta y registro a realizar.

⁵ Perspectiva socio cultural que permite registrar y describir los comportamientos y relaciones sociales, en situaciones que responden a la cotidianidad de los participantes y dentro de una globalidad que les da sentido (Postic y De Ketelle, 1996). Tal observación y registro, ha de estar sostenida en un marco teórico y explicitar qué tipos de comportamientos se espera y desea observar.

⁶ Técnica cualitativa que orienta la conversación entre el profesor y el evaluador mediante preguntas guías en torno a los objetivos de investigación y aspectos relacionados con la realidad y subjetividad de docente en cuestión. En este caso en concreto, el foco está puesto en recuperar el sentido dado a la enseñanza, sus expectativas sobre las TIC, el rol que están jugando en el aprendizaje, efectos en los niños, manejo del dominio del recurso y frecuencia de uso, entre otros.

DATOS GENERALES	
Identificación Escuela /Liceo:	
1.1 Nombre	
1.2 Región/comuna/País	
1.3 Dependencia administrativa	
2. Observadores:	
3. Fecha:	
4. Duración Período observado :	
4.1 Hora Inicio:	
4.2 Hora de termino:	
5. Datos del docente:	
5.1 Edad	
5.2 Género	
6. Identificación Curso:	
6.1 Grado /Curso	
6.2 Nivel	
7. Área Disciplinar	
7.1 Subsector de Aprendizaje	
7.2 Contenido/tema tratados:	
10. Número de alumnos: __ (Mujeres), __ (Hombres)	
11. Descripción del espacio:	

Tiempo/Duración	Actividad /comportamiento Profesor	Actividad /comportamiento Estudiantes
Observaciones: (Impresiones del observador o cualquier comentario que le parezca importante dejar registrado)		

2.3.2. La pauta de análisis

Instrumento guía para el análisis del proceso de enseñanza y el aprendizaje de la sesión registrada. Dicho instrumento ocupa como insumo principal la pauta de registro previamente descrita, reinterpretando a partir de allí, actos, procesos, actividades e intercambios, desde la finalidad de la enseñanza y el uso dado a los recursos tecnológicos, base de la tipología utilizada. La pauta de análisis explicita así los focos, procesos e interacciones necesarios de atender y considerar para dar cuenta de la calidad del trabajo en el aula cuando se incorpora algún recurso TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Ella consta de nueve grandes dimensiones que contextualizan y orientan la interpretación analítica, tal como se muestran en el instrumento a continuación:

PAUTA DE ANÁLISIS PROCESO DE AULA CON USO DE TIC	
I. FOCO DEL ANÁLISIS	
<i>Explicita los aspectos y factores que han de concitar la interpretación de las situaciones e interacciones ocurridas y registradas durante la observación. Entre ellas:</i>	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Manejo de los contenidos disciplinarios ✓ Utilización y Manejo de Recursos tecnológicos ✓ Supervisión y mediación pedagógica ✓ Participación de los estudiantes ✓ Efectos logrados en los estudiantes 	
II. ANTECEDENTES GENERALES DE LA OBSERVACIÓN	
<i>Se consignan datos que permiten identificar la escuela, aula y docente observado, junto con la fecha y los observadores. Corresponde a un cuadro con los siguientes datos:</i>	
Nombre Escuela/Liceo	
Dependencia/ administradores:	
Comuna/ Región/Provincial/País:	
Curso/grado y Nivel	
Nombre Profesor/a:	
Edad aproximada:	
Género:	
Total alumnos en el aula:	
Fecha Observación :	
Contenidos Tratados: Sector aprendizaje/temas	
Recurso TIC utilizado:	
Nombre Observadores:	

III. INICIO Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA CLASE

Interesa comprender e interpretar la forma en el que el profesor introduce el proceso pedagógico y las interacciones que promueve para involucrar a los alumnos en el tema. Se atienden así, aspectos referidos a:

- ✓ *Introducción de la sesión: explicitación de objetivos, aprendizajes a trabajar...*
- ✓ *Conversación con los estudiantes acerca de sus experiencias y saberes sobre el tema a tratar.*
- ✓ *Organización del Trabajo*

IV. TIPO Y PERTINENCIA DE LAS ACTIVIDADES

Se espera caracterizar las actividades realizadas desde su pertinencia y relevancia para los conceptos y contenidos abordados y los aprendizajes a lograr. El análisis se orienta a partir de:

- ✓ *Tipo y significatividad de las actividades:*
- ✓ *Relación con aprendizajes y habilidades buscadas*
- ✓ *Instrucciones sobre las actividades*
- ✓ *Coherencia y adecuación al grupo curso*
- ✓ *Secuencia y uso del tiempo*

V. USO Y SIGNIFICATIVIDAD DE LOS RECURSOS TECNOLÓGICOS

Se busca comprender e interpretar la finalidad de uso s dado a los Recursos TIC, en relación al rol que ellos juegan en las actividades propuestas. Al mismo tiempo que el nivel de manejo de tales recursos del docente y los alumnos.

- ✓ *Pertinencia del Recurso Tecnológico con las actividades propuestas*
- ✓ *Manejo del recurso por parte del docente:*
- ✓ *Tipo de uso dado al RT: docente y estudiantes*

VI. MANEJO DISCIPLINAR Y DIDÁCTICO

Importa caracterizar el dominio del saber disciplinario del docente, y las estrategias que utiliza para guiar a los estudiantes en la apropiación de los contenidos y procedimientos que requiere la disciplina.

- ✓ *Claridad de conceptos y contenidos*
- ✓ *Secuencia en que los propone y organiza*
- ✓ *Acciones que propone para que los estudiantes comprendan y aplican los conceptos y contenidos*

VII. MEDIACIÓN, SUPERVISIÓN Y RETROALIMENTACIÓN

Se refiere al conjunto de acciones e interacciones que utiliza el docente para facilitar la comprensión y uso de contenidos y procedimientos que deben ensayar y adquirir los estudiantes. Se atiende así a:

- ✓ *Clima o ambiente durante el desarrollo de las actividades*
- ✓ *Atención a la heterogeneidad (ritmos y conocimientos previos)*
- ✓ *Criterios y elementos de regulación*
- ✓ *Formas de supervisión y retroalimentación durante el trabajo de los estudiantes*
- ✓ *Oportunidad dada para la exploración y descubrimiento a través de la manipulación de los recursos TIC*

VIII. CIERRE DE LA CLASE

Momento destinado a la meta cognición de parte de los estudiantes, para recoger sus aprendizajes, dificultades y vacíos. Interesa comprender e interpretar los siguientes aspectos:

- ✓ *Revisión del profesor con los alumnos sobre el tema y contenidos abordado*
- ✓ *Sistematización de aprendizajes logrados*
- ✓ *Explicitación de logros y dificultades en el proceso, así como posibles dudas y aclaraciones.*

IX. EFFECTOS EN LOS ESTUDIANTES

Importa concluir respecto de la involucración de los estudiantes en las actividades propuestas y las consecuencias en el desarrollo y fortalecimientos de habilidades implicadas en la apropiación de aprendizajes. Se atiende así a:

- ✓ *Acciones /actitud de los estudiantes*
- ✓ *Tipo de participación*
- ✓ *Efectos en los estudiantes: motivación; interés; desarrollo de habilidades tecnológicas y disciplinarias*

2.3.3. Pauta de entrevista a docentes observados

Corresponde a un guión que explicita el foco y orienta la conversación entre el docente y el observador una vez finalizada la clase. La información recogida a través de ella, debe ser usada para complementar y enriquecer el análisis y juicio respecto a la intencionalidad y calidad pedagógica de la clase observada. Se estructura en base a un conjunto de preguntas que abren el diálogo y orientan la conversación, permitiendo la emergencia y fluidez de diversos tópicos referidos a la práctica pedagógica del docente observado, sus expectativas respecto de los alumnos, compromiso y motivación con una innovación que

incorpora TIC para apoyar el proceso pedagógico y el aprendizaje de los estudiantes. La gráfica a continuación, muestra una pauta tipo.

PAUTA ENTREVISTA POST OBSERVACION
FOCO: Levantar información respecto de: práctica de planificación de clases, disponibilidad de recursos TIC; manejo de objetivos y claridad respecto de aprendizajes a lograr, estrategias de evaluación; mirada y expectativas respecto al aporte de las TIC a la Enseñanza y el Aprendizaje; incorporación de TIC en la práctica docente
<p><u>Preguntas orientadoras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Por favor describa cómo se dio el proceso de planificación de la clase observada. • ¿Cuáles eran los objetivos de esta clase? Situarlos en relación con el sector de aprendizajes y otras áreas ; en relación a los aprendizajes tecnológicos, cognitivos o socio afectivos • ¿Se cumplieron los objetivos que e había propuesto? ¿Por qué, en qué lo nota? • ¿Por qué eligió el recurso tecnológico utilizado en la clase? ¿Cuál es su aporte? • ¿Con qué frecuencia utiliza TIC para el trabajo en aula? ¿Lo hace en todos los grados y áreas disciplinares? Por qué? • ¿Nota cambios o actitudes especiales en los estudiantes cuando se trabaja con TIC? . ¿Cuáles? • ¿De qué forma está planeada la evaluación de los aprendizajes promovidos en esta clase? • ¿Qué diría usted respecto de su manejo TIC? y el de sus estudiantes? • ¿Cómo describiría usted las capacidades de aprendizajes de sus estudiantes?

2.3.4. Protocolo para la síntesis de la evaluación de la observación de aula

Instrumento que permite formular y comunicar un juicio estandarizado que sintetiza y da cuenta de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje observado. Para tales efectos los factores implicados en los análisis previamente realizados, se operacionalizan en un conjunto de indicadores que, en la lógica de afirmaciones, son posibles de valorar para finalmente ubicar la clase observada y analizada al interior de la tipología, caracterizándola y entregando la evaluación final sobre la efectividad del proceso pedagógico en cuestión. Así, la máxima valoración en todos los indicadores considerados, entrega la clase ideal o referente que ha de ocurrir en el aula con incorporación de algún recurso tecnológico. Es decir, refleja y caracteriza un proceso de enseñanza aprendizaje de alta efectividad.

De manera simultánea y, para una mayor comprensión e interpretación de la evaluación realizada, los indicadores señalados se organizan en base a las cuatro dimensiones consideradas en el Marco de la Buena Enseñanza⁷: i) Preparación de la enseñanza; ii) Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje; iii) Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes y; iv) Enseñanza con uso de TIC. Dicha mirada, más global y comprensiva, permite mayor fineza respecto de los ámbitos de la enseñanza y el aprendizaje que han sido fortalecidos o aquellos que aún permanecen débiles.

De esta manera la metodología de observación, registro y análisis sostenida en el marco de la eficacia y anclada en la tipología desarrollada, permite afirmar y sostener juicios sobre la calidad de la enseñanza que se imparte.

3. APLICACIÓN DEL MODELO DE EVALUACIÓN PRESENTADO

Para mostrar el tipo de análisis y evaluación lograda detrás de esta tipología y estrategia presentada, se comparte el procedimiento analítico y posterior evaluación para una sesión de aula en el contexto de un

⁷ El Marco de la Buena Enseñanza corresponde a un lineamiento que sostenidos en la perspectiva conceptuales de escuelas efectivas, orienta el desempeño del trabajo pedagógico y desarrollo profesional docentes. Este Marco es la base para la Evaluación Docente, que se aplica en Chile, desde el 2006.

estudio evaluativo nacional que buscaba dar cuenta del impacto en los aprendizajes, de diversos proyectos de innovación que incorporan uso de las TIC en las aulas de escuelas públicas chilenas (Román, 2009).

3.1. Análisis observación de aula y entrevista a profesora observada

En este punto se presenta, a modo de síntesis, la narrativa que da cuenta de la percepción e interpretación de los evaluadores, respecto de lo acontecido y logrado durante una clase de matemáticas de 90 minutos, para estudiantes de 1° año de primaria en una escuela urbano marginal chilena. Dicha síntesis se entrega recorriendo las dimensiones y orientaciones entregadas para tales efectos, en la *Pauta de Análisis*, anteriormente descrita. Este análisis se sostiene en la observación de aula y la entrevista sostenida con la profesora, al finalizar la sesión en cuestión.

I. Antecedentes generales de la observación

Nombre Escuela/Liceo	Escuela 1276
Dependencia/ administradores:	Municipal
Comuna/ Región/Provincia/País:	Cerro Navia /Región Metropolitana, Chile
Curso/grado y Nivel	1° año de Enseñanza Básica (Primaria)
Nombre Profesor/a:	Violeta N.
Edad aproximada:	55
Género:	Femenino
Total alumnos en el aula:	34 (15 Mujeres y 19 hombres)
Fecha y duración de la observación :	Abril 2009; 90 minutos (2 períodos)
Contenidos Tratados: Sector aprendizaje/temas	Matemáticas: Numeración, contar
Recursos TIC utilizados	Computador, data show, video
Nombre Observadores:	Luis O. y Ximena T.

Nota: aunque la observación y su análisis son reales, se omiten los nombres verdaderos de la escuela, docente y observadores, a fin de mantener el anonimato y confidencialidad de la información entregada y recogida.

II. Inicio y Contextualización de la clase

La profesora anuncia que van a trabajar hoy día en números aprendiendo a contar. No hay una explicitación clara de objetivos, y a pesar que las actividades se insertan en el marco de la celebración de un cumpleaños, la profesora no recoge experiencias previas, ni instala un dialogo con los niños referidos a su vivencia.

Ella distribuye una hoja para cada niño en la cual hay caras de niños dibujadas y les señala que ellos han de contar cuantas caras tienen, para ir a buscar los gorros de cumple años para poner en la cabeza de cada uno de ellos. En su mesa ella tiene muchos papelitos que representan los gorros de cumpleaños que los niños han de ir a buscar para esta primera actividad. Los niños están organizados en filas de manera individual.

III. Tipo y pertinencia de las actividades

La clase se organiza en 3 grandes actividades.

Actividad N°1 contar y parear

Las habilidades propiciadas con la actividad tienen que ver con contar y a partir de ello establecer correspondencia uno a uno. La actividad propuesta lo permite ya se trata de colocar

un gorro por cada niño invitado al cumpleaños que ellos tienen en la hoja distribuida por la profesora. El ejercicio es interesante y lo permite, pero la guía de la maestra no favorece que la necesidad de contar esté a la base del pareo de gorro y figuras.

Actividad N°2. Contar y parear en el computador, usando el mouse.

La profesora pone un video donde aparece una educadora que propone celebrar el cumpleaños de todos los niños y algunos de ellos hacen proposiciones de colaboración: traer gorros y serpentinatas, platos, vasos, bebidas, juegos. En dicha escena hay 10 mesas a las que se debe colocar un mantel con figuras de cumpleaños y adornar la pared de recinto con flores.

Para ello los niños deben primero contar las mesas y asociar el número de manteles que tienen que ir a buscar a un canasto ubicado en un rincón de la escena. Para sacar los manteles y colocarlas sobre las mesas respectivas, ellos deben utilizar el mouse y soltarlo cuando corresponde. El total de manteles se debe sacar en un solo movimiento, para luego y colocándolos uno a uno sobre las mesas. Así, si los niños han contando bien las mesas, sabrán el número de manteles que tendrán que recoger.

Posteriormente han de ir a buscar flores disponible en otro rincón de la escena, ubicarlas en las paredes como adorno, para posteriormente completarlas con su centro y su tallo. Los centros y los tallos al igual que en los manteles, los niños han de contar cuantas flores han puestos, para luego ir a buscar el número correcto de centros y tallos.

En este sentido la actividad es pertinente y motivadora, sin embargo la profesora no da las indicaciones adecuada para que los niños sepan que previamente a la búsqueda, deben tener claro en número de objetos que requieren para calzar justo. Lo finalmente ocurre es que los niños sacan un número al azar de manteles, centros y tallos sin haber hecho previamente el proceso de contar y parear. Sólo se limita a decir que tienen que sacar dichos elementos, cuidando que no sobre ni falte ninguno. En este caso son sólo cuatro los niños que intentan los ejercicios, mientras el resto observa con atención los aciertos y errores. La profesora guía las manos de los niños para que saquen los manteles, tallos y centros y los pongan en las mesas y las flores.

ActividadN°3. Reconocer la secuencia numérica asociada a la cantidad

A través de un software que muestra una cinta numérica interactiva, la profesora muestra como aparecen o desaparecen vasos con bombillas de cumpleaños, dependiendo del lugar (número), en que se posiciona el mouse en la cinta. El ejercicio ha de hacerse secuencialmente, ya que el programa no permite saltos entre números. El mouse al pasarse continuamente sobre los números ya sea derecha o izquierda, permite visualizar las distintas cantidades de bombillas que aparecen en cada número. Esta actividad la realiza exclusivamente la profesora, y mientras ello ocurre, sólo pregunta a los niños que pasa cuando ella se mueve sobre los números.

La actividad realizada no resulta novedosa ni significativa para los niños, aunque si es coherente con las actividades anteriores, aunque en este caso no parean, sino que asocian el número de la cinta con la cantidad de bombillas. La profesora sin embargo, no establece esta importante conexión que permite apropiación y relación.

IV. Uso y significatividad de los recursos tecnológicos

Los software utilizados, resultan ser interesantes y entretenidos porque abordan el cumpleaños, que constituye un evento muy importante y motivador para los niños y las niñas de esta edad. El recurso permite el acercamiento al uso del mouse para resolver las situaciones matemáticas planteadas. Dicho recursos y su contenido, ofrece una secuencia de actividades para que los niños pongan en juego habilidades de observación, pensamiento y manipulación. Los niños y niñas del curso se involucran en las actividades, observando la resolución del problema y señalando los errores.

Al existir un solo computador, son muy pocos los niños que pueden experimentar y usar el mouse en la resolución de las actividades. Por lo tanto difícilmente habrá una apropiación por parte de los niños del manejo de este recurso.

Por su parte la profesora, muestra seguridad y dominio sobre el uso de mouse y del software utilizado. No se advierte diálogo o refuerzo de esta habilidad a partir de la experiencia que los niños pudieran tener en su casa o anteriormente en la escuela, en el uso de el computador y el mouse. Más aún en el caso de los niños que efectivamente usan el mouse en las tareas propuestas, tampoco hay una aproximación respecto de cómo viven y experimentan el uso de la tecnología en tanto medio y para resolver el problema planteada. Tampoco hay referencias o sugerencias o referencias para que los niños exploren nuevas alternativas o búsquedas relacionadas.

A pesar de la potencialidad del recurso, el uso que hace la profesora, termina siendo más bien mecánico y referido al acercamiento de la tecnología.

V. Manejo disciplinar y didáctico

La profesora muestra dominio del contenido simple tratado en parte importante de la clase : número y pareo. Sin embargo se muestra débil en las orientaciones y apoyos que entrega para que los niños se apropien de los contenidos y procedimientos que implica el contar y parear. La secuencia de trabajo propuesta responde más bien al software, indicando eso sí, que ella lo ha seleccionado por ser pertinente al tema tratado y aprendizaje que se busca lograr.

Por otra parte, su guía y orientación es confusa cuando aborda contenidos más complejos y abstractos en matemáticas, como la secuencia numérica. No realiza la aplicación o transferencia a otras situación también más cernas a la realidad y experiencia de los niños, que les permitirían comprender de la importancia a de la progresión y secuencia de fenómenos.

VI. Mediación, supervisión y retroalimentación

La clase transcurre en un clima muy positivo, que facilita que los niños/as reconozcan errores, corrigen y aprecien lo hecho. La profesora refuerza los logros invitando al curso a dar un aplauso cuando esto se consigue y en vez de sancionar los errores, invita a los niños a repetir la acción para hacerla bien. Se aprovecha bien el tiempo disponible, ya que las actividades y participación de los niños ocurre sin distractores durante el período de la clase, lográndose al mismo tiempo una muy buena disciplina en un curso de más de 30 niños de 6-7 años.

No hay un tratamiento intencionado en relación con la diversidad de ritmos y conocimientos previos de los niños. El proceso instalado es homogéneo para todos, sin que pueda percibirse quienes están en situación de aprendizaje diferentes y que por tanto requeriría de una mayor atención, para la comprensión, el ensayo y el error. De hecho son sólo cuatro los niños que pueden experimentar las

acciones implicadas en las actividades propuestas por el software, experimentación que siempre resulta clava para la apropiación de aprendizajes tecnológicos y disciplinares. Tal como fue señalado esto responde muy directamente a la disponibilidad de un solo computador en el aula. Por ello, claramente la oportunidad dada para la exploración y descubrimiento a través de la manipulación de los recursos TIC, es del todo limitada.

Al ser las actividades interesantes, la regulación del compartimiento y actitud de los niños, ocurre de manera natural. La profesora no necesita recordar regla o hacer advertencias para mejorar comportamientos en los estudiantes.

Frente a errores o cuando algún niño señalan haber respondido por azar, la profesora no induce a la reflexión que les permitiría reconocer el proceso errado, como tampoco entrega otras orientaciones o estrategias, que favorecerían que al repetir la acción, los niños lo hicieran en función de los criterios y lógicas matemáticas implicadas.

Durante la clase, la profesora revisa con los niño/as las tareas realizadas, sin embargo ello tiene un carácter recordatorio de pasos y secuencia implicadas en las acciones realizadas, pero no del aprendizaje que están efectuando, como tampoco de las dificultades o logro en el proceso de aprender.

VII. Cierre de la clase

La profesora se limita a recoger la opinión de los niños sobre las actividades realizadas, en término de la motivación e interés suscitado. Junto con ello recoge de manera general los contenidos abordados, tales como los números, el acto de contar y refuerza una de las reglas de pareo: "que no falte ni sobre ningún objeto".

Así entonces no hay espacio para que los estudiantes expresen qué fue lo que aprendieron, qué hicieron para lograr un buen resultado y qué les faltó hacer para ello. Por ende, está ausente la reflexión sobre las dificultades que pudiera presentar las actividades, así como tampoco respecto de las ventajas del uso de las TIC para su aprendizaje.

VIII. Efectos en los estudiantes

Los niños se muestran interesados y comprometidos durante toda la clase y sus actividades. Participan de manera reactiva cuando la profesora pregunta sobre alguna actividad, error producido o regla para parear. Se trata de diálogos breves y simples, que muestran saberes elementales, no obstante los niños expresan satisfacción por lo visto y realizado.

Dada la limitación de usar el recurso, son muy pocos los niños que pueden experimentar el uso de las TIC para aprender a usar el recurso, observado y reflexionando sobre el problema matemático planteado y las posibles formas de resolverlos.

Desde el punto de vista de las matemáticas, los niños no han hecho más que repetir en otra situación lo que ya saben: contar objetos, relacionarlos entre ellos y manejo simple de cantidades. Se quedan así con el uso mecánico del computador y del mouse, más que como un instrumento para conocer y resolver problemas.

3.2. Protocolo de evaluación

A continuación se ofrece a modo de ejemplo, la valoración realizada para algunos de los indicadores incluidos en el protocolo a través del cual se sintetiza el juicio evaluativo respecto de la efectividad del proceso pedagógico observado y analizado.

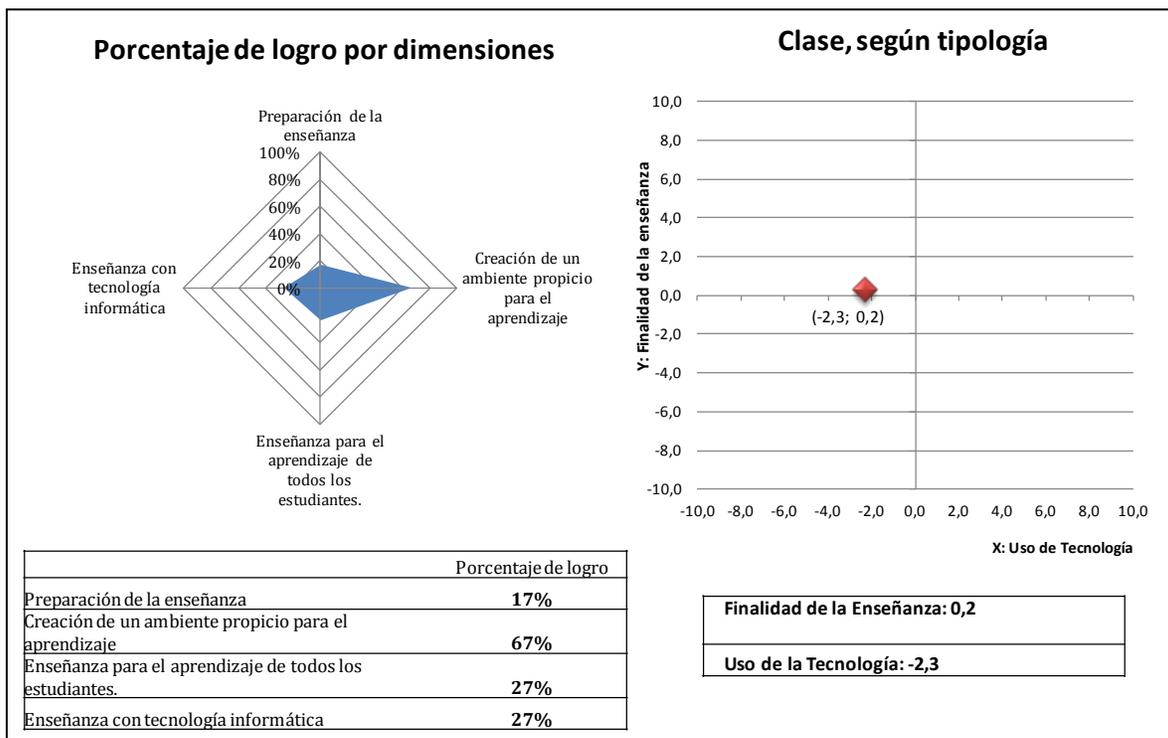
JUICIO POR INDICADORES	PARA NADA	o	...	o	En gran medida	No hay evidencia suficiente o NA	
Dominio A. Preparación de la Enseñanza	-3	-2	-1	1	2	3	
El profesor muestra dominio de los contenidos que está enseñando.				1			
El profesor reconoce la diversidad de ritmo de aprendizaje de los alumnos de su clase.		1					
Las actividades que implementa conducen a la aplicación y transferencia del aprendizaje por parte de los estudiantes			1				
Dominio B. Creación de un ambiente propicio para el aprendizaje.	-3	-2	-1	1	2	3	0
Hay un clima de respeto por la ideas de los estudiantes, preguntas y contribuciones.					1		
El profesor muestra un buen manejo de la disciplina y comportamiento de los estudiantes.					1		
El profesor manifiesta altas expectativas sobre las posibilidades de aprendizaje y desarrollo de todos sus alumnos.				1			
Dominio C. Enseñanza para el aprendizaje de todos los estudiantes.	-3	-2	-1	1	2	3	0
La enseñanza explicita los aprendizajes a lograr				1			
Las estrategias educativas y actividades consideran atención a la experiencia y conocimiento previo de los estudiantes	1						
Se promueven distintas alternativas para desarrollar actividades o resolver situaciones de aprendizaje	1						
Hay aprendizaje colaborativo entre los estudiantes.	1						
Dominio T. Enseñanza con tecnología informática	-3	-2	-1	1	2	3	0
El profesor atiende adecuadamente las dudas y dificultades tecnológicas de los estudiantes	1						
Los estudiantes cuentan con tiempo y espacio para la exploración, descubrimiento y transferencia a través del RT	1						
Los RT utilizados son coherentes con las actividades de aprendizaje propuestas.					1		
El uso del RT permite atender tanto a los resultados como al proceso de enseñanza-aprendizaje		1					
El uso del RT estimula la discusión y la evaluación entre los aprendices y el profesor.	1						
El uso del RT hace que los estudiantes se motiven con la situación de enseñanza-aprendizaje propuesta.						1	

Nota: Sólo se incluyen algunos de los indicadores en las distintas dimensiones consideradas en el protocolo

3.3. La evaluación final

Las gráficas a continuación, dan cuenta de la efectividad de la clase observada y analizada desde las dos miradas señaladas: i) desde sus logros respecto de los principales ámbitos que enmarcan la "buena enseñanza" y, ii) a partir de su ubicación al interior de la tipología desarrollada.

FIGURA 2. EFECTIVIDAD DE LA CLASE



3.3.1. Síntesis de la evaluación

La dimensión mejor lograda por la profesora, resultó ser la creación de un adecuado ambiente para el aprendizaje (67%), mientras que la más débil fue la preparación de la enseñanza. Débiles también resultaron ser las estrategias para atender la diversidad del aula, atender y retroalimentar pertinentemente a sus alumnos, y dar un adecuado uso a la tecnología utilizada (27% de logro respectivamente).

La clase evaluada se ubica en el límite del tercer y cuarto cuadrante de la tipología utilizada. De un máximo de 10 puntos (de un rango de -10 a +10), alcanza apenas 0, 2 para el eje que da cuenta de la finalidad de la enseñanza y de -2, 3, en el caso del uso de la tecnología.

La clase se sostiene en una planificación coherente y transcurre en un buen clima socio-afectivo, de motivación e interés por parte de los alumnos. Aunque hay cierta claridad de los objetivos de la sesión, la profesora no muestra claridad respecto de los aprendizajes que espera logren sus estudiantes, como tampoco del tipo de habilidades que deben fortalecer para ello. No hubo preocupación por monitorear el aprendizaje de todos. Las actividades fueron del todo homogéneas (únicas), como también en tipo de apoyos y guías que la profesora dio a los niños/as para llegar a la "respuesta correcta". La participación en la ejecución de las actividades que implicaban uso de las TIC, sólo fue posible para 4 de los estudiantes.

Finalmente, el uso dado al recurso tecnológico no favoreció la emergencia de habilidades para aprender. Esto implica que dicho recurso resultó ser utilizado como un medio de motivación, sin constituirlo en un mediador del proceso de adquisición y aplicación de los contenidos por parte de los estudiantes. No hubo oportunidad de explorar o aplicar a otras situaciones, predominando un uso y manejo básico de la tecnología implicada, tanto por la profesora como por los pocos niños que pudieron usar el mouse. Los

alumnos (algunos), desarrollaron las actividades basándose fundamentalmente en los conocimientos que ya tenía, sin dar muestras de estar avanzando en nuevas adquisiciones o poner en juego habilidades de niveles superiores.

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Es necesario iniciar el cierre de este texto, señalando que la estrategia de evaluación que se comparte, es del todo coherente con la perspectiva de la enseñanza eficaz (escuelas efectivas), al mismo tiempo que con los principales factores que la investigación y la literatura ha identificado como relevantes para dar un adecuado uso a las TIC. Ello debido a que su objeto es analizar la calidad de procesos de enseñanza y aprendizaje que incorporan algún recurso tecnológico, desde su efectividad respecto de los aprendizajes escolares. Así y tal como fue descrito en el apartado correspondiente, la estrategia analítica fija su atención en los principales factores de aula asociados a la adquisición de aprendizajes y mejoramiento del rendimiento o desempeño escolar, dando especial relieve a la forma y finalidad de uso de recursos tecnológicos en dicho proceso educativo. Así entonces, no se trata solamente de una estrategia para analizar el uso dado a las TIC por los docentes en situaciones de aula. Su principal novedad y aporte está en dar cuenta de la efectividad del proceso pedagógico que incorpora TIC, respecto de la apropiación de conceptos y contenidos, la promoción y fortalecimiento de habilidades y actitudes pertinentes y necesarias para el logro de los aprendizajes buscados en los estudiantes.

Un segundo aspecto necesario de destacar en esta estrategia, es su condición de ser una evaluación situada, en donde los evaluadores entran en las salas de clases para convertirse también ellos, en fuente relevante de información respecto de lo que allí ocurre (o no ocurre). Esta doble condición de ser un observador provisto de "lentes conceptuales", pero al mismo tiempo ser uno más de los participantes que viven y perciben el proceso educativo, permite el diálogo permanente entre la teoría y la dinámica especial y particular a través de la cual se entremezclan y manifiestan los elementos, factores y variables que definen y determinan los aprendizajes y logros de los estudiantes. La evaluación propuesta, releva la importancia del proceso pedagógico para que el uso de las TIC se constituya en un andamiaje que lleva a los alumnos a iniciar, desarrollar y actualizar permanentemente la acción de aprender para seguir aprendiendo. Es esta mirada y análisis riguroso de los procesos, lo que hace posible comprender qué es lo que finalmente apoya o limita el logro de objetivos y aprendizajes en los estudiantes. No sólo se atiende a lo que hace el profesor, a su dominio de la materia, de los recursos tecnológicos utilizados y estrategias pedagógicas desplegadas, sino que se las integra e interpreta a partir de lo que todo ello provoca y logra en el proceso de aprender de todos los alumnos.

La riqueza de la información que se recoge y se analiza mediante esta propuesta, atiende al fin último de la evaluación en educación: apoyar y fortalecer la enseñanza y el aprendizaje para que todos los niños y jóvenes aprendan, se desarrollen integralmente y adquieran las competencias y habilidades que les auguren una participación plena e igualitaria en la sociedad. Ciertamente entrega un juicio respecto de la efectividad del proceso pedagógico vivido, pero al mismo tiempo ofrece insumos relevantes que dan cuenta de los elementos, dinámicas y factores que la sostienen y explican. De manera especial, ofrece luces que iluminan los vacíos y debilidades propios de la enseñanza.

En un segundo nivel de reflexión, y a partir del uso de esta estrategia en diversos estudios y evaluaciones, es posible sostener sin lugar a dudas, la importancia y centralidad del profesor como un mediador y posibilitador entre los conocimientos formales y los saberes y experiencias de los alumnos,

independientemente del recurso TIC en cuestión. Así en total concordancia con lo que señala la investigación y la literatura, el buen uso de los recursos tecnológicos, recae directamente en el profesor. Es él quien propone y abre nuevos caminos con la tecnología para que el pensar y descubrir, el reflexionar y el construir se conviertan en una real oportunidad de aprendizaje y de interacción con el mundo y con otros. Desde esta certeza que pone al docente, al maestro, en el centro de la posibilidad de sacar el máximo provecho de estos potentes recursos socioeducativos, la evaluación propuesta, abre la mirada respecto de los desafíos que tiene la enseñanza con las nuevas tecnologías, la exigencia y demanda que supone para los profesores integrarla no sólo de manera esporádica a una sesión de aula, sino que hacerla parte de su práctica profesional cotidiana.

Las consecuencias o efectos que se producen en los estudiantes van más allá de la incorporación de un recurso tecnológico. Estos son consecuencias del tipo de organización de la clase, de su sentido y secuencia, de la posibilidad de aplicación y transferencia de los contenidos, tanto como del manejo disciplinar y didáctico del docente, del clima en que ocurre la interacción en el aula y por cierto, del tipo de manejo y uso que tanto el docente como los estudiantes, hagan del recurso TIC. La posibilidad de que los estudiantes amplíen sus conocimientos, desplieguen habilidades superiores (cognitivas y psicosociales) y adquieran nuevos aprendizajes, es consecuencia de procesos pedagógicos que atienden integralmente los factores y elementos señalados, entre los cuales está el dar un uso pertinente y relevante (pedagógico) al recurso TIC en cuestión.

Por último y desde las limitaciones del modelo y estrategia de evaluación propuesto, cabe mencionar en primer lugar que ella exige de los evaluadores sensibilidad y apertura para recoger los sentidos implícitos y no siempre evidentes que ocurren en el proceso educativo; de un altísimo rigor metodológico respecto de la recogida y análisis de información cualitativa, junto con un amplio dominio sobre escuelas y aulas efectivas y factores asociados al aprendizaje. La selección de los evaluadores se constituye así en un aspecto crítico, no sólo por la complejidad propia de la evaluación, sino porque se requiere que cuenten simultáneamente con una amplia experiencia en el campo pedagógico y uso de TIC. La propuesta exige al evaluador ser al mismo tiempo un analista de la práctica pedagógica y del uso de recursos tecnológicos diversos. Todo ello esencial para comprender las limitaciones y posibilidades de mejorar la calidad y equidad de la educación mediante la incorporación de TIC en distintos contextos y grupos de estudiantes.

Finalmente una limitación no menor, es que este tipo de estudio supone costos importantes de tiempo y de financiamiento.

4.1. Aportes a la Política Educativa

El tipo de información que se genera desde una evaluación como la compartida, permite orientar la política de formación docente, tanto inicial como continua. Ofrece criterios y elementos que permiten enriquecer la formación y práctica docente mediante la incorporación de estos recursos en capacitaciones y en las didácticas de las disciplinas, no sólo para la entrega de contenidos, sino para la creación de contextos, aplicaciones e innovaciones de uso.

Tal como fue señalado, los resultados de evaluaciones del proceso pedagógico, permite identificar aspectos de la enseñanza que aparecen limitando la posibilidad de incorporar y usar adecuadamente las TIC al proceso cotidiano de enseñar y aprender y por tanto, necesarios de atender desde la formación ofrecida a los docentes. La política de TIC en educación, debe ir simultáneamente atendiendo al acceso y disponibilidad de estas tecnologías, en cantidad y calidad necesaria para un uso frecuente, de todos los estudiantes y grados, al mismo tiempo que para orientar y apoyar el uso pedagógico de ellos en las aulas.

Por otra parte, el modelo de evaluación compartido, la información e insumos que entrega, aporta a la definición y encuadre del tipo de iniciativas o proyectos de innovación que los sistemas escolares debieran promover o implementar en las escuelas y centros educativos para mejorar significativamente la calidad de los procesos de enseñanza aprendizaje, a través de la incorporación de una variedad de recursos tecnológicos. Concretamente, entrega evidencia respecto de que el mejoramiento de los aprendizajes (tecnológicos y disciplinares), supone afectar de manera sistémica un conjunto de factores propios de la escuela, las aulas, los docentes y los estudiantes. El acompañamiento pedagógico a los profesores, resulta ser un componente indispensable de incluir en estas iniciativas para transformar su práctica para lograr distintos tipos de aprendizaje de nivel superior en los estudiantes. Orienta al mismo tiempo y por su propia naturaleza, cuáles deben ser los focos y propósitos de instancias de evaluación que buscan dar cuenta de los logros y efectos de dichas iniciativas.

4.2. Implicaciones para docentes y directores

Para la gestión y conducción de las escuelas y centros educativos, su principal aporte o implicancia está en la posibilidad de constituirse en un espacio de formación para que los directores, jefes de unidades técnicas pedagógicas, supervisores o asesores técnicos externos, puedan promover, apoyar y supervisar adecuadamente la incorporación de las TIC en el aula y las escuelas. En otras palabras, ofrece buenas pistas que ayudan en la incorporación o integración curricular de las TIC en la escuela. La posibilidad de transformar las prácticas docentes y afectar en aprendizaje de los estudiantes, requiere de condiciones y apoyos institucionales para que ello sea efectivo y sustentable en el tiempo. En los directores y directivos señalados, recae la conducción pedagógica técnica de los centros educativos. Estos actores cumplen el rol de ser (o no) agentes promotores de la incorporación de las tecnologías en los procesos pedagógicos a nivel del establecimiento.

Del mismo modo, abre claras posibilidades de incorporar los resultados de este tipo de evaluación y sus reportes a las conversaciones profesionales al interior de las escuelas, con la finalidad de incrementar y hacer más sistemático el uso de las tecnologías digitales y comunicacionales en la enseñanza, pero atendiendo su relación con los aprendizajes y capacidades a desarrollar en los estudiantes y en diálogo con la realidad y contexto particular. Desde esta mirada, la evaluación propuesta apoya y ayuda a fortalecer capacidades de gestión pedagógica necesarias para la incorporación y buen uso de las TIC de manera cotidiana y frecuente.

Ciertamente la evaluación y sus insumos, favorecen la reflexión y al quehacer docente. Permite en primer lugar, reflexionar sobre la propia práctica y la enorme potencialidad que tienen las TIC, que va mucho más allá de sus posibilidades de transmisión. A través de ellas, se abren caminos que permiten la reelaboración y construcción de nuevos saberes y procedimientos tanto para ellos como para sus alumnos. Por último, la información generada por esta evaluación, potencia y enriquece el diálogo entre docentes, favoreciendo la generación de comunidades profesionales de apoyo para descubrir y explorar nuevas posibilidades en las TIC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adegbile J. A. y Adeyemi B. A. (2008). Enhancing quality assurance through teachers' effectiveness. *Educational Research and Review*, 3(2), pp. 061-065.
- Ananiadou, K. y Claro, M. (2009). *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. París: OCDE.
- Area, M. (2008). Innovación pedagógica con TIC y las competencias informacionales y digitales. *Investigación en la escuela*, N° 64, pp. 5-18.
- Area, M. (2007). Algunos principios para el desarrollo de buenas prácticas pedagógicas con las TICs en el aula. *Comunicación y pedagogía: Nuevas tecnologías y recursos didácticos*, N°222, pp. 42-47.
- Area, M. (2005). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 11(1).
- Balanskat, A. y Blamire, R. (2007). *ICT in Schools: Trends, Innovations and Issues in 2006-2007*. Bruselas: European Schoolnet.
- Becker, H. (2000). Findings from the teaching, learning and computing survey: Is Larry Cuban right? <http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/ccsso.pdf>.
- Bellei, C., Muñoz, G., Pérez, L. M. y Raczynski, D. (2003). ¿Quién dijo que no se puede? Escuelas efectivas en sectores de pobreza. Santiago de Chile: Ministerio de educación-UNICEF.
- Bennett, S., Maton, K. y Kervin, L. (2008). The 'digital natives' debate: A critical review of the evidence. *British Journal of Educational Technology*, 39(5), 775-786.
- Borich, G.D. (2003). *Effective Teaching Methods*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Pub Co.
- Cabero, J. (coord.) (2006). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: Ed. Mc Graw Hill.
- Cardemil, C. y Latorre, M. (1991). Factores que inciden en el mejoramiento de los aprendizajes en la educación básica. *Cuadernos de Educación* N° 103, CIDE, Santiago.
- Carstens, R. y Pelgrum, W. (Eds.) (2009). *Second Information Technology in Education Study SITES 2006 Technical Report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- CEPAL (2010). *Panorama Social Panorama de América Latina*. Santiago: CEPAL.
- Chong, A. (Ed.) (2011). *Conexiones del desarrollo: Impacto de las nuevas tecnologías de la información*. Serie Desarrollo en las Américas (DIA). Washington D.C: BID.
- Claro, M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Creemers, B. (1994). *The effective classroom*. London: Cassell.
- Coll, C. (2008). Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades. *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, N° 72, pp. 17-40.
- Coll, C. (2007). TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas. Ponencia XXII Semana Monográfica de Educación. Fundación Santillana. Madrid.

- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10(1).
- Condie, R., Munro, B., Seagraves, L. y Kenesson, S. (2007). *The Impact of ICT in schools a landscape review*. Glasgow: Becta Research.
- Cotton, K. (1995). *Effective schooling practices: A research synthesis. 1995 updated*. Portland, OR: Northwest Regional Educational Laboratory.
- Cox, M., Webb, M., Abbott, C., Blakely, B., Beauchamp, T., y Rhodes, V., (2004). *A review of the research literature relating to ICT and attainment*. London: BECTA.
- C5- Universidad de Chile (2008). *Estudio sobre Buenas Prácticas Pedagógicas con Uso de TIC's al Interior del Aula*. Informe Final, pp.153. Santiago: ENLACES- Ministerio de Educación.
- Darling-Hammond, L. (2006). Constructing 21st-Century Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 57(10), pp. 1-15.
- Dynarski, M., Agodini, R., Heaviside, S., Novak, T., Carey, N. y Campuzano, L. (2007). *Effectiveness of Reading and Mathematics Software Products: Findings from the First Student Cohort*. U.S. Department of Education, Institute of Education Sciences.
- Falus, L. y Golber, M. (2010) *Recursos, instalaciones y servicios básicos en las escuelas primarias de América Latina. Otra forma que asume la desigualdad educativa*. Cuadernos SITEAL, N°7. Buenos Aires: IPE- UNESCO.
- Gurney, P. (2007). Five Factors for Effective Teaching. *New Zealand Journal of Teachers' Work*, 4 (2), pp. 89-98.
- ITU(2009). *Measuring the information society: The ICT development index*. Geneva: International Telecommunication Union, ITU.
- Kay, K. y Greenhill, V. (2011). Twenty-First Century Students Need 21st Century Skills. En Wan, G. y Gut, D. (Eds.) *Bringing Schools into the 21st Century*, pp. 41-65. New York: Springer.
- Kaztman, R. (2010). *Impacto social de la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el sistema educativo*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Kozma, R. (2005). Monitoring and Evaluation of ICT for Education Impact: A Review. In Wagner, D., Day, B., James, T., Kozma, R., Miller, J., and Unwin, T. (Eds.). *Monitoring and evaluation of ICT in education projects: A handbook for developing countries*, pp.11-20. Washington, D.C.: The World Bank.
- Kulik, J. (2003). *Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say?* Virginia: SRI International.
- Law, N., Pelgrum, W. J., y Plomp, T. (Eds.) (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study*. Serie: CERC Studies in Comparative Education, Vol. 23. Hong Kong: Springer.
- McTighe, J. (2010). Understanding by design and instruction. In Marzano, R. (Ed), *On excellence in teaching*. Bloomington, IN: Solution Tree.
- Murillo, F. J. (Coord.) (2007). *Investigación Iberoamericana sobre Eficacia Escolar*. Bogotá: Convenio Andrés Bello.

- Murillo, F. J., Martínez Garrido, C. y Hernández Castilla, R. (2011). Decálogo para una enseñanza eficaz. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9 (1), pp. 6-27.
- OCDE (2010). *¿Están los Aprendices del Nuevo Milenio alcanzando el nivel requerido? Uso de la tecnología y resultados educativos en PISA*. París: OCDE-ITE.
- Pearlman, B. (2010). Designing New Learning Environments to Support 21st Century Skills. En Bellanca, J., y Brandt, R. (Eds.). *21st century skills: Rethinking how students learn*, pp. 116-147. Bloomington, Indiana: Solution Tree.
- Pedró, F. (2006). *The new millennium learners: challenging our views on ICT and learning*. París: OECD-CERI.
- Pelgrum, W. J. (2001). Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide education assessment. *Computers y Education*, N°37, pp. 163-178.
- Pelgrum, W, y Law, N. (2003). *ICT en education around de Word: trends, problems and prospect*. París: International Institute for Educational Plannig, UNESCO.
- Pettersson, Roger (2006). ¿Qué aportes realiza la tecnología de información y comunicación (ICT) a los procesos de aprendizaje eficaz? CIEA.
- PNUD (2006). *Las nuevas tecnologías:¿un salto al futuro?* Santiago: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD.
- Posner, CH. (2004). Enseñanza Efectiva. Una revisión de la bibliografía más reciente en los países europeos y anglosajones. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(21), pp. 277-318.
- Román, M. (2009). *Desarrollo de un Estándar de Evaluación para los Modelos de Informática Educativa (MIE). Informe Final*. Santiago. CIDE- Universidad Alberto Hurtado _ Ministerio de Educación de Chile.
- Román, Marcela (2010). Cuatro formas de incorporar las TIC a la enseñanza en el aula. En Bilbao, A, y Salinas, A. (Eds). *El libro abierto de la informática educativa. Lecciones y desafíos de la Red Enlaces*. Santiago: Enlaces, Ministerio de Educación. pp. 105-122.
- Román, M. (2008a). Investigación Latinoamericana sobre Enseñanza Eficaz, ILEE. En UNESCO, *Eficacia escolar y factores asociados en América Latina y el Caribe*, pp.209-225. Santiago de Chile: UNESCO.
- Román, M. (2008b). Planes de Mejoramiento, Estrategias e Instrumentos para la Mejora de la Eficacia de la Escuela .*Cuadernos de Educación*, 1 (9), pp. 1-18.
- Román, M. (2003a). ¿Porqué los docentes no pueden desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje de calidad en contextos sociales vulnerables? *Persona y Sociedad*, 17(1), pp.113-128.
- Román, M. (2003b). *Evaluacion Impacto Programa Enlaces*. Informe Final. Santiago: CIDE- Ministerio de Planificcaió Social de Chile.
- Román. M. y F.J. Murillo (2011). *Ambientes de aprendizajes con recursos tecnológicos. Una mirada a su aporte en los desempeños de estudiantes de primaria latinoamericanos*. Texto de circulación restringida (En proceso de publicación).

- Scardamalia, M. y Bereiter, C. (2006). Knowledge Building: Theory, Pedagogy, and Technology. In K. Sawyer (Ed.), *Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, pp. 97-118. New York: Cambridge University Press.
- Scheerens, J. (2004). *Review of school and instructional effectiveness research*. Background paper prepared for the Education for All Global Monitoring Report 2005. The Quality Imperative. Paris: UNESCO.
- Selwyn, N. (2004). Reconsidering political and popular understandings of the digital divide. *New Media y Society*, 6(3), pp. 341-362.
- Slavin, R.E. (1996). *Salas de Clase Efectivas, Escuelas Efectivas: Plataforma de Investigación para una Reforma Educativa en América Latina*. Documento N° 3. Santiago: PREAL.
- SITES (2006). *Technical report*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement, IEA.
- Sunkel, G. (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en la educación en América Latina. Una exploración de indicadores*. Santiago: CEPAL.
- Sunkel, G., Trucco, D. y Möller, S. (2011). *Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios*. Serie Políticas Sociales, N° 169. Santiago: CEPAL.
- Trucano, M. (2005). *Knowledge Maps: ICT in Education*. Washington, DC: The World Bank.
- Trimmel, M. y Bachmann, J. (2004). Cognitive, Social, Motivational and Health Aspects of Students in Laptop Classrooms. *Journal of Computer Assisted Learning*, 20(2), pp. 151-158.
- UNESCO (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Montevideo: División Educación Superior, UNESCO.
- Valiente, O. (2010). 1-1 in Education: Current Practice, International Comparative Research Evidence and Policy Implications. *OECD Education Working Papers*, 44.
- Venezky, R. (2002). *Quo Vademus? The transformation of schooling in a networked world*. París: OCDE_CERI.
- Webb, M. E. y Cox, M. J. (2004). A review of Pedagogy related to ICT. *Technology, Pedagogy and Education*, 13(3), pp.235-286.

CRITERIOS PARA EVALUAR PROYECTOS EDUCATIVOS DE AULA QUE INCLUYEN AL COMPUTADOR

CRITERIA FOR EVALUATING CLASSROOM EDUCATIONAL PROJECTS THAT INCLUDE THE COMPUTER

CRITÉRIOS PARA AVALIAR PROJÉTOS EDUCATIVOS DE SALA DE AULA QUE INCLUEM AO COMPUTADOR

Ana María Vacca

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art2.pdf>

Fecha de recepción: 30 de agosto de 2011
Fecha de dictaminación: 12 de octubre de 2011
Fecha de aceptación: 29 de octubre de 2011

Aún hoy, en este presente educativo que se ve cada vez más invadido por tecnologías, desde al advenimiento masivo de computadores en las aulas, en la década de los 80, usando tutoriales, ejercitadores, simuladores y juegos, hasta la llegada de Internet, a mediados de los 90, con la web y actualmente con la Web 2.0 y "cloud computing", los educadores nos seguimos preguntando cómo hacer para que el uso de la tecnología tenga efectos realmente significativos para mejorar los aprendizajes.

En efecto, De Corte (1993), profesor investigador de la Universidad de Lovaina, señala, refiriéndose a los resultados de algunas investigaciones acerca del uso de los computadores en las escuelas de Estados Unidos, luego de su masiva introducción en los 80, que las expectativas con respecto al impacto de corto plazo de los computadores en educación, eran demasiado altas.

Por otra parte, las investigaciones de Cuban (1986, 2001) también en Estados Unidos, referidas al uso de la tecnología por los docentes, correspondientes a dos momentos bien diferenciados, indican algunos aspectos similares. Las de 1986 se refieren al uso de la tecnología desde 1920, mencionando el uso de la radio, el cine, la televisión y los primeros usos de los computadores. En las de 2001 estudia el uso de la tecnología en escuelas secundarias de Silicon Valley, bien dotadas de tecnología. En ambos casos, son pocos los docentes que logran integrar la tecnología dentro de las actividades regulares curriculares. En cuanto al cambio en las prácticas docentes, en general, puede calificarse de "cambio incremental", pues sólo una minoría se ha movido a innovaciones de mayor alcance.

Más recientemente, el reporte de Balanskat, Blamire y Kefala (2006) en países europeos, que recoge, a su vez, 17 estudios recientes, de nivel nacional, europeo e internacional, muestra diferencias considerables entre y dentro de los países, de uso efectivo de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación), para **transformar** la enseñanza y el aprendizaje. Agregan que el impacto es altamente dependiente de **cómo se use**, lo cual implica, dicen, la capacidad del docente para explotar la tecnología para los objetivos pedagógicos.

El documento de Sunkel, Trucco y Möller (2011), de CEPAL (Comisión económica para América Latina y el Caribe) en América Latina, muestra la complejidad implícita en evaluar impactos de TIC en educación. Dicen que las TIC son instrumentos y como tales pueden usarse de maneras muy distintas. Mencionan que algunos estudios que intentan recabar los efectos del uso del computador en las asignaturas dan algunas señales de impacto, aunque aún son poco consistentes y a veces, contradictorios. Otras veces son de escala pequeña y difíciles de generalizar. Otras, miden resultados en base a percepciones de estudiantes y profesores y no de resultados objetivos. Otros estudios han intentado relacionar uso de TIC con pruebas estandarizadas nacionales e internacionales. En este caso, surge la dificultad de tener que aislar el efecto neto de los usos específicos de las TIC en los resultados académicos.

Por nuestra parte y en este contexto, consideramos que la **forma de abordar la evaluación** del impacto de las tecnologías en la educación **dependerá de la visión** que tengamos de la **relación entre educación y tecnología**.

Desde nuestra experiencia en la formación de docentes para la integración de tecnologías en educación, en interacción con investigaciones de diversos autores sobre el tema, hemos tomado conciencia de que esa visión cambia radicalmente **según cuál sea el centro de mira**, especialmente, si es el proceso educativo integral o la tecnología.

En este trabajo, fundamentaremos la perspectiva que se centra en el punto de vista educativo y explicitaremos las consecuencias que desde allí se derivan para que las tecnologías tengan un efecto significativo en los aprendizajes.

Teniendo en cuenta la importancia que se le ha dado en varios estudios, entre ellos el propio reporte de Balanskat *et al.*, (2006), op. cit., al aprendizaje por proyectos (la falta de experiencia en el aprendizaje por proyectos se menciona como una de las barreras a nivel de la escuela, para que las TIC tengan una integración en educación más exitosa), nos centraremos en **una propuesta de evaluación de proyectos educativos de aula, con uso de TIC**, de acuerdo con ciertos criterios fundamentados.

A continuación, se analizarán tres proyectos educativos concretos que usan la tecnología, según esos criterios. Esa instancia de análisis servirá de introducción a la evaluación que más nos interesa, la **del efecto transformador del proyecto, en la enseñanza y el aprendizaje y en cómo usar la tecnología para potenciar la transformación**.

Para finalizar, compartiremos las reflexiones que nos ha sugerido este trabajo acerca de la evaluación del impacto de las TIC en la educación.

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Del tecnocentrismo, al proceso educativo como foco

Creemos que las tecnologías digitales en sí no constituyen una revolución metodológica, sino que presentan **posibilidades y potencialidades**. Si tomamos esa postura, surge inmediatamente la pregunta siguiente:

¿Cuáles serían las condiciones, entonces, para hacer efectivas esas posibilidades o para explotar esas potencialidades?

Precisamente, esas **condiciones están ligadas a un cambio de foco, del tecnocentrismo dominante, al proceso educativo**.

Ese **cambio de perspectiva lo cambia todo**, pero al mismo tiempo, es difícil y complejo, porque exige **fuertes rupturas**, de las que hablaremos a continuación.

1.1.1. Imperativo tecnológico

Bruno Vitale (1988), investigador del Centro de Epistemología Genética de la Universidad de Ginebra, nos hace tomar conciencia de que los docentes no debemos plegarnos pasivamente al "imperativo tecnológico" dominante y destaca que si no se estudian las raíces sociales y cognitivas de los problemas educativos, la computadora sólo servirá para ocultarlos durante un cierto tiempo.

Posteriormente, en un artículo titulado "*Computador na escola: um brinquedo a mais?*", del año 2000, disponible en Internet, vuelve a hablar del "imperativo". En ambas oportunidades, aboga por que los educadores desarrollen una actitud crítica ante la incorporación, **sin más**, de la tecnología.

El imperativo se refiere a las fuertes presiones del entorno social, que "exigen" la incorporación de tecnología, para, supuestamente, lograr una enseñanza mejor y actualizada. Implicaría, para una institución educativa, que todo lo que pueda hacerse para incorporar tecnología en la educación, **debe** hacerse.

Mirando a nuestro alrededor, podemos observar muestras varias de ese imperativo, que viene auspiciado, además, por importantes intereses comerciales.

Si no realizamos el cambio de perspectiva del que hablábamos anteriormente, haciendo que el uso de la tecnología quede subordinada al proceso educativo general de enseñanza y aprendizaje, el computador pasaría a ser lo que podríamos llamar un "distractor sofisticado" del estudio en profundidad de los problemas educativos.

Otros autores escriben en el mismo sentido. Sancho (1999) cita a Steve Jobs, p.226: "Se puede poner en CD-ROM el conjunto de los conocimientos. Se puede instalar una página Internet en cada clase. **Nada de todo esto es fundamentalmente malo**, salvo si nos acuna en la **ilusión** de que así se atacan los males de la educación."

1.1.2. La estrategia de agregación

En el artículo citado en la introducción, De Corte (1993) intenta explicar las causas del fracaso relativo de la computación educacional que surgen de los estudios a los que alude, refiriéndose a la estrategia con que se ha introducido la computadora en los centros educativos, como un "agregado" al ambiente existente de la sala de clases, que permanece inalterado en lo demás. Esa estrategia "de agregación" se basa en el supuesto de que el sólo hecho de introducir el nuevo medio, bastará para producir "mágicamente", los cambios esperados. Dice que la aplicación educacional productiva de computadores requiere que estén integrados a ambientes de enseñanza-aprendizaje consistentes y constructivos.

1.1.3. Las ideas previas de los docentes acerca de aprender con tecnologías

Seymour Papert, del Instituto Tecnológico de Massachussets, es uno de los autores que más elocuentemente ha hablado de la persistencia de los modelos tecnológicos y pedagógicos y la resistencia al cambio.

Analiza la evolución de la aplicación de los computadores en las escuelas, diciendo así, (1981), p.52:

"La primera aplicación de la nueva tecnología, consiste, muy naturalmente, en hacer de un modo levemente diferente, lo que se había hecho antes sin ella".

"... la mayor parte de lo que se ha hecho hasta ahora bajo el nombre de "tecnología educacional" o "computadoras en educación" está todavía en la etapa de **combinación lineal de viejos métodos de instrucción con tecnologías nuevas**"

Por su parte, el reporte Balanskat *et al.*, op. cit., dice así, (2006), p.48:

"Los maestros usan las TIC para apoyar las pedagogías existentes. Las TIC se usan más cuando se ajustan mejor a las prácticas tradicionales"

En relación a este tema, por nuestra parte, hemos realizado un estudio de las ideas previas de los docentes, acerca de aprender con tecnologías, proponiendo la elaboración de un mapa conceptual a educadores de distintos niveles del sistema educativo.

La consigna fue la siguiente:

"Realice un mapa conceptual que incluya los siguientes conceptos: "filosofía educativa", "computador", "aprendizaje", "enseñanza", "enseñanza tradicional" y todos los otros conceptos que Ud. desee."

En ella aparece intencionalmente un término ambiguo, como es el de "enseñanza tradicional".

El planteo se hizo a diversos grupos de docentes en diferentes contextos. Uno de esos grupos, fueron los docentes que cursan el postgrado de educación en nuestra universidad y el seminario del que somos responsables dentro del mismo, que se titula "Introducción de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) en la Educación" y que se ofrece para docentes de Primaria, Secundaria y Universidad. Otro de los grupos fueron maestros de Enseñanza Primaria, en el marco de talleres ofrecidos por nuestra universidad para docentes que se estaban incorporando al proyecto Ceibal. En total, fueron analizados 75 mapas, recolectados en 2008 y 2009. En general, los mapas fueron realizados en lápiz y papel y en la mayoría de los casos se solicitó la posterior elaboración de los mismos usando el programa *Cmap Tools*. En ambos grupos, luego de una muy breve introducción al seminario y a los talleres citados, se dijo que se deseaba conocer las ideas previas acerca del aprendizaje con tecnologías antes de iniciar el seminario o taller.

A partir de los mapas elaborados y más allá de los distintos matices que presentan, pudimos reconocer cuatro grandes categorías de creencias acerca del aprendizaje mediado por tecnologías. Las reseñaremos y comentaremos a continuación, brevemente.

1.1.3.1. "Enseñanza Tradicional" vs computadores

Hay un grupo de docentes que contraponen "enseñanza tradicional" al uso de computadores. Hemos reconocido esta creencia, en al menos 10 mapas. La misma implica que lo que hace que una enseñanza sea o no "tradicional" es el tipo de medios que se empleen. Dicho de otro modo, no se asocia lo "tradicional" o no de la enseñanza, a la "modernidad" o "actualidad" que pueda tener la didáctica subyacente. Algunos expresan categóricamente que la "enseñanza tradicional no usa TIC".

1.1.3.2. Los computadores enriquecen el proceso de enseñanza y de aprendizaje, por su sola incorporación

Hay otro tipo de creencia que considera que el empleo de los computadores, por sí mismos, generan un enriquecimiento del proceso de enseñanza y de aprendizaje, pudiendo hasta "forzar" cambios en la filosofía educativa y la enseñanza tradicional, independientemente del contexto educativo global en que se incorpore. Reconocemos en esta posición, la ya citada "estrategia de agregación" de la que hablaba De Corte.

1.1.3.3. Reconocimiento de que el tipo de enseñanza, "actual" o "tradicional", depende del modelo educativo y el computador forma parte de la primera

Este grupo de respuestas, presente en aproximadamente 42 mapas, reconoce que la filosofía educativa determina distintos modelos o paradigmas educativos, tales como enseñanza "tradicional" o "enseñanza actual" (también llamada "constructiva" o "moderna"). A veces, esos modelos se encuentran caracterizados con amplitud en el mapa, por sus características pedagógicas y en la gran mayoría de los casos, el computador aparece conectado con ese modelo educativo "actual", "moderno" o "constructivo".

En general no explicitan cuál sería la manera de "formar parte" o "integrar" o "potenciar" ese modelo y la gran mayoría no conecta al computador con el modelo "tradicional", como si se empleara solamente según un modelo "actual".

Nos interesa destacar dos aspectos muy importantes de esta postura. Por un lado, la falta de toma de conciencia del uso, aún actualmente vigente de los computadores según un modelo pedagógico "tradicional" o no actualizado, para seguir haciendo lo que se hacía antes, ineffectivamente, sin ellos y la

aparente "simplificación" o la no manifestación de lo complejo del proceso de su integración dentro de un modelo "actual" o "constructivista".

1.1.3.4. Reconocimiento de que el tipo de enseñanza, "actual" o "tradicional", depende del modelo educativo y el computador aparece cumpliendo un rol pedagógico distinto en uno y otro caso

Es muy importante destacar que esta postura es casi inexistente, 3 o 4 mapas, de un total de 75. Según la misma, el computador en la enseñanza "tradicional" se usaría como "reforzador" o para aprendizaje "mecánico". En cambio en la enseñanza "actual", se usaría como "generador de aprendizajes" o para el aprendizaje "significativo". Aunque en los mapas no hemos observado una explicación de cómo se implementaría una u otra alternativa, hay una diferencia fundamental entre esta postura y la anterior. En ésta, se explicita que el computador puede usarse según distintos modelos pedagógicos y las características de los mismos determinan sus efectos **significativos o no**, en el aprendizaje. Al mismo tiempo, resulta claramente el reconocimiento de que **el computador puede usarse sin que haya innovación pedagógica**.

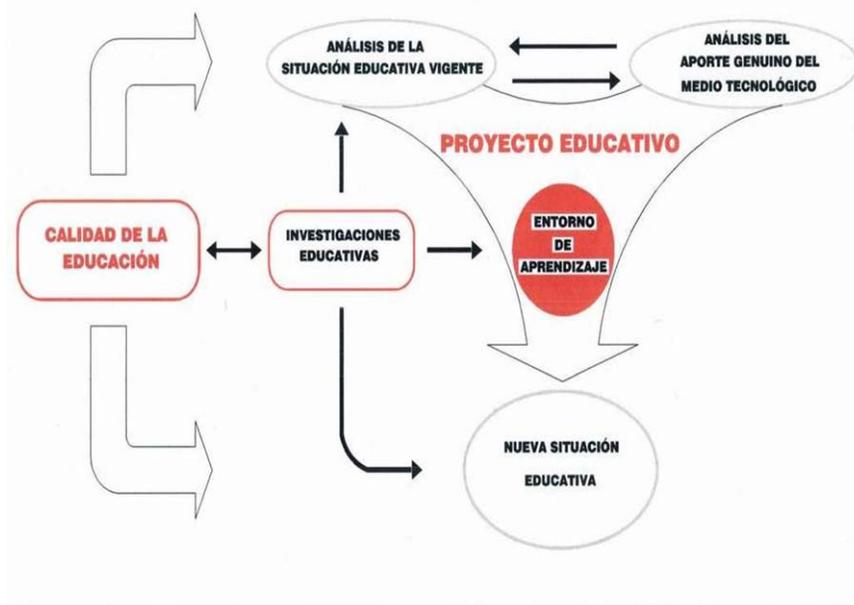
En este contexto, cabe preguntarse ¿qué consecuencias se deducen para poder usar la tecnología como medio de potenciar mejoras significativas en los aprendizajes y desarrollar formas de evaluarlas?

¿Cómo hacer para poder trascender el imperativo tecnológico dominante, las extendidas estrategias de agregación y lo que es más difícil, las ideas previas?

Nos parece que el único camino posible es la reflexión crítica y colaborativa entre pares, en base a criterios fundamentados que tomen en cuenta los elementos que hemos expuesto anteriormente.

2. NUESTRA PROPUESTA: PROYECTOS EDUCATIVOS ORIENTADOS POR CRITERIOS FUNDAMENTADOS QUE APORTEN MEJORAS SIGNIFICATIVAS PARA LOS APRENDIZAJES

La propuesta puede expresarse mediante el diagrama siguiente:



Elaborar el proyecto educativo que incluye la tecnología como un medio más, es una tarea compleja, que supone una **reflexión crítica sobre tres aspectos**, fundamentalmente: un análisis diagnóstico de la situación educativa vigente, los problemas, las necesidades, las mejoras necesarias. Asimismo, analizar los aportes de la tecnología, en aquellas funciones que le son específicas y definir el entorno de aprendizaje, "corazón del proyecto", lo cual supone elaborar la trama de las relaciones mutuas de los estudiantes, docentes y la tecnología, todo de acuerdo con determinadas líneas didácticas.

Otro aspecto es fundamental: el rol que juegan las investigaciones educativas para poder definir los problemas relevantes hoy, un entorno de aprendizaje actualizado y una evaluación acorde con el problema planteado y el entorno de aprendizaje explicitado.

Como podemos ver, esta concepción del proyecto educativo que incluye TIC (Tecnologías de información y comunicación) está orientada a la **evaluación**, en la medida que el proyecto tiene por finalidad pasar de una situación educativa que se quiere mejorar, que se ha estudiado en profundidad, a una "nueva situación", que implica una mejora de la situación inicial.

Tal como indica el diagrama, más allá de la reflexión sobre los citados tres aspectos y la consideración de la evaluación, una de las características más importantes del proyecto es la **coherencia** entre todas sus partes.

A continuación, ampliaremos la tarea que implica elaborar el proyecto.

2.1. El problema o necesidad educativa

El uso de la tecnología debe tener como meta la solución de un problema o una mejora de una necesidad educativa. Es la forma de no plegarse a la "estrategia de agregación" ni al "imperativo tecnológico" que mencionamos anteriormente, porque estudiar las necesidades educativas supone hacer un análisis de cómo se presentan en un contexto educativo específico.

Ese estudio del problema pasará por analizar las causas que lo motivan, pues quizás no sea el computador e Internet, el medio más idóneo para intentar la solución del mismo.

Comenzar por estudiar las necesidades educativas, supone empezar pensando en los objetivos de aprendizaje más que en los contenidos que se quieren transmitir, desde una didáctica de transmisión – recepción.

En efecto, hay varias líneas didácticas actuales que se orientan en esa dirección. Es la de la "Enseñanza para la comprensión", de la Escuela para graduados en Educación de Harvard, explicitada en el libro de Stone, Rennebohm y Breit (2006) o la de Wiggins y McTighe (1998). En ambos se expresa que los propósitos educativos del proyecto deben ser claros y relevantes, explicitados para todos los actores, de tal manera de trascender las propuestas que se reducen a proponer un conjunto de actividades dispersas.

Lo más importante es **promover habilidades cognitivas de estilo estratégico** y no meramente factuales (conocimiento de hechos, conceptos, terminología) o procedimentales (técnicas, métodos o pasos a seguir para realizar un proceso, por ejemplo medir la masa de un cuerpo en una balanza). Las "estratégicas" son las que también son llamadas "de orden superior", como análisis, síntesis, toma de decisiones en base a discusión de alternativas, generalizaciones, resolución de problemas, entre otras.

Otra línea importante para orientar el planteo del problema educativo, consiste en profundizar en las **concepciones previas de los alumnos**, sobre todo las creencias persistentes y resistentes a la enseñanza académica. Esta orientación nos llevará a la línea didáctica del "cambio conceptual" y siguiendo a Gil

(1983), al cambio “conceptual y metodológico”. **Requerirá definir con precisión el “antes” y el “después” que se pretende alcanzar en los estudiantes.**

La experiencia nos dice que los mejores proyectos educativos con uso de las TIC, resultan cuando el problema educativo al que se intenta dar respuesta con ellos, está muy bien acotado, profundizado y definido.

2.2. El aporte genuino del medio tecnológico

Tal como mencionamos, del reporte de Balanskat *et al.*, (2006) surge que ante las nuevas tecnologías se tiende a pensar dentro del marco de referencia que nos es más familiar, a repetir con la computadora lo que se venía haciendo con los medios tradicionales.

Se trata, en cambio, de emplear el computador en educación aprovechando las funciones que él sólo puede realizar y no usarlo para lo que puede hacerse con otro medio menos sofisticado. Por eso, Vitale (1988) dice que el computador “no debe ser el primero en llegar”, en el sentido de recurrir a él, haciendo uso de las funciones que los otros medios no nos permiten realizar.

El logro de la optimización del uso de los medios supone un análisis en profundidad de los medios que se van a emplear en el proyecto educativo, tanto en su funcionalidad específica técnica, como en el uso educativo de esas funcionalidades específicas, tratando de encontrar aplicaciones nunca puestas en práctica con los otros medios. Implica, también, una buena articulación de los medios digitales entre sí, junto con los no digitales.

2.3. El Entorno de Aprendizaje

Puede estar analizado en profundidad el problema que se espera solucionar empleando el medio tecnológico y hacer uso de una de las funciones específicas de ese medio y sin embargo no llegarse a logros educativos significativos, por no estar funcionando bien el entorno de aprendizaje que sustenta el proyecto.

Entendemos por entorno de los aprendizajes el que se constituye estableciendo el rol que juega el docente, el alumno, las características del contenido que se va a construir y la integración del medio tecnológico informático, o en particular la tecnología Internet, con los demás medios o recursos de aprendizaje y las **interrelaciones** entre todos ellos, de acuerdo con una determinada filosofía didáctica.

Para elaborar esa trama, el docente debe recurrir a su experiencia, a su práctica docente, en interacción dinámica con un cuerpo de conocimientos teóricos coherentes basados en investigaciones educativas.

Por eso, **deberá estar muy al día de las últimas investigaciones educativas, tanto de aquellas que usen medios informáticos como de las que no los usen.**

Hoy en día hay algunas ideas, que cuentan, en general, con el consenso de la comunidad educativa, que pueden ofrecernos una base teórica importante para elaborar el entorno de aprendizaje que sustente el proyecto que empleará el medio informático o en particular la tecnología Internet.

Podemos mencionar, entre otras, la corriente constructivista, las relacionadas con el concepto de aprendizaje significativo y las ideas de interacción social en el aprendizaje.

En general, esas ideas apoyan alternativas de cambio con respecto a los entornos de enseñanza tradicionales. **El modelo tradicional de transmisión-recepción de conocimientos elaborados por otros, es el que resulta cuestionado.** Actuar como orientador de construcciones de conocimiento, supone escuchar

alternativas quizás nunca imaginadas por el docente, buscando comprenderlas para hallar la intervención que guíe, trascendiendo el simple juicio de calificación y acostumbrarse a contenidos siempre abiertos. El rol nuevo del estudiante activo y protagonista es también exigente para el docente, implica creatividad permanente, promover la autonomía gradualmente y la generación de ambientes donde el estudiante se sienta motivado para aprender, "haciendo".

Todo esto resulta complejo y requiere la participación de equipos interdisciplinarios, bien comunicados, colaborando unos con otros; una sociedad de aprendizaje y conocimiento.

La tecnología sería un **socio intelectual más**, que contribuya a brindar el espacio para que los roles de alumno y docente puedan cumplirse y el contenido pueda construirse colaborativamente, pero desde ya, dejando claro que no se aprenderá **del** computador sino **con** él.

En lugar de percibir al computador como dador de conocimiento, emulando al profesor, en un modelo de transmisión-recepción, debe pasarse a un computador que contribuya a brindar el espacio para la resolución de problemas, la construcción de objetos y la exploración investigativa.

Un ejemplo en esta línea la dan quienes trabajan en CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) que estudian tanto, cómo ocurren los procesos de aprendizaje y la colaboración, en los ambientes que usan la tecnología, como las pautas que deben seguirse para desarrollar nuevos productos tecnológicos que potencien los aprendizajes en grupos colaborativos. Dillenbourg (1999) destaca las características multidisciplinares de los ambientes CSCL, en los que trabajan conjuntamente psicólogos, educadores e informáticos. Agrega que el uso de CSCL es un aporte muy importante para estudiar el aprendizaje colaborativo, porque permite tanto un diseño cuidadoso de las situaciones empíricas, como la posibilidad de registrar detallada y sistemáticamente todas las interacciones.

2.4. La evaluación en el proyecto

La evaluación de los proyectos que incluyen las tecnologías, pasa a tener una importancia fundamental, es la oportunidad para retomar las metas planteadas al principio y evaluar en qué medida se pasó de una situación problemática a una nueva situación mejorada.

Otro aspecto importante es registrar las observaciones cualitativas de todos los actores involucrados. Sobre todo estando atentos a los hallazgos imprevistos, que es muy factible que sucedan cuando se usa una tecnología nueva por primera vez o la misma, de forma diferente, en otro contexto.

Asimismo, es importante que se explicita en qué medida se cree que el aporte de la tecnología colaboró para la solución del problema, seleccionando los instrumentos de evaluación adecuados.

Debe considerarse, fundamentalmente, como ya se dijo, la coherencia entre todos los elementos. Al hablar de la elaboración del proyecto, hemos separado los distintos elementos de análisis (problema, medio tecnológico y entorno de aprendizaje), pero la clave es la **integración** de todos ellos, no la suma independiente de las partes. Dentro de esta coherencia, es fundamental observar si las actividades que se proponen son acordes con el entorno de aprendizaje explicitado.

3. ANÁLISIS DE TRES PROYECTOS CONCRETOS SEGÚN LOS CRITERIOS DADOS PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS QUE APORTEN MEJORAS SIGNIFICATIVAS PARA LOS APRENDIZAJES

A continuación se estudiarán tres proyectos de aula. Los criterios de selección de los mismos fueron los siguientes:

- Presentar algunas características didácticas innovadoras
- Disponer de documentación completa y accesible
- Haber sido llevados a la práctica de aula de acuerdo con diseño previo
- Corresponder a tres diferentes áreas del conocimiento

Además, en particular nos interesó que uno de ellos fuera un proyecto colaborativo internacional latinoamericano con varios años de implementación, perteneciente a la red IEARN (International Education and Research Network), que sabemos tiene una línea didáctica actualizada. Otro, por corresponder a una dificultad en el aprendizaje de las ciencias muy resistente a la enseñanza académica y el otro, por presentar una aplicación singular de tecnología en la educación.

No es nuestra intención estudiarlos exhaustivamente, sino analizar cómo se ha manejado en ellos:

- el problema o necesidad educativa,
- el análisis del aporte genuino del medio tecnológico,
- la explicitación del entorno de aprendizaje y si éste está actualizado según últimas investigaciones educativas y
- la forma de evaluar el proyecto en coherencia con el problema y el entorno de aprendizaje

3.1. Proyecto "Puertas a la paz"

3.1.1. Descripción

Es un Proyecto de la red TELAR, que es argentina y miembro fundador de la Red Internacional iEARN (International Education and Research Network) desde 1989.

Localización: El sitio del proyecto es: http://www.telar.org/proyectos/proyecto_c3.php?cod_proy=29&nav=true

Implementación: Desde el año 2000, en forma anual.

La última implementación en 2010. **Inicio:** 15-03; **Fin:** 30-11

Participantes: niños de 6 a 17 años, pertenecientes a 3 escuelas argentinas y 2 colombianas; en 2008 participa escuela de Paraguay

3.1.2. Criterios

3.1.2.1. El problema, mejora o necesidad educativa

- ¿Orientado al cambio o transformación de una situación?:

El proyecto no presenta explícitamente un subtítulo, para describir un problema o mejora, pero dentro de la propuesta y objetivos figuran elementos que se orientan al cambio y la transformación:

En la versión del año 2008 del Proyecto se explicita:

*“Propuesta para que las comunidades educativas intercambien, reflexionen y generen actividades y proyectos que **contribuyan a modificar** la realidad local y global para lograr una cultura fundamentada en la paz”*

*“Desarrollar una acción educativa orientada a **generar cambios en la realidad sociocultural en que se vive, con el fin de humanizarla**”*

- ¿Orientado a promover habilidades cognitivas “de orden superior”?:

En la versión 2000 del Proyecto se establece la intención de:

“Desarrollar la capacidad de autocrítica”

“Reflexionar y analizar situaciones de violencia”

“Analizar el ambiente escolar, social y la importancia de la buena convivencia”

“Analizar y poner en práctica la transformación positiva de conflictos”

3.1.2.2. Aporte genuino del medio tecnológico

Los medios empleados son: correo electrónico, cámara fotográfica, cámara de video, scanner, chats periódicos, foros con expertos, Wiki Web colectiva, página Web para publicar producciones de los grupos, textos en la Web, uso de presentaciones, etc.

No se presenta en el proyecto un análisis del aporte genuino de cada medio ni se fundamenta el uso de cada medio para lograr los objetivos del proyecto, pero nosotros reconocemos que sin los medios de comunicación e intercambio tecnológicos empleados no se podrían alcanzar las propuestas, sobre todo en lo que respecta al intercambio y comunicación con chicos de otro país.

3.1.2.3. Entorno de aprendizaje

No se explicita en el proyecto. Se puede deducir una adhesión a una perspectiva constructivista a través de las actividades que se proponen: hacer partir de ideas previas (actividad: la paz desde nosotros) y sentimientos previos (elaboración del diccionario afectivo), incentivar el rol del alumno como protagonista (foro descubriendo la paz: “¿Cuándo hay paz a nivel personal, familiar, en el barrio o la ciudad?”), producir textos colaborativos en la Wiki Web y publicando en Web, intercambiar con sus iguales, haciendo presentaciones (“Soñando la Paz”). Hay otro nivel del alumno protagonista que se promueve al incentivar el análisis de situaciones conflictivas en el entorno local o de la comunidad y por último en su etapa final, se pide el desarrollo de un “proyecto de acción” con carácter transformador, “para contribuir junto a otras organizaciones a resolver y prevenir conflictos en la comunidad educativa o local”.

El rol de los docentes es el de facilitadores (así figuran en el Proyecto). No hay explicitación de su tarea ni autoevaluación realizada. Se deduce, por el contexto, su rol de mediadores, ayudando en la realización de las tareas y en el cumplimiento de los compromisos de fechas de entrega de trabajos y asegurando las comunicaciones.

3.1.2.4. Evaluación

No se expresa en forma explícita la forma de evaluar el proyecto ni el aporte al mismo de la tecnología.

3.2. Proyecto "Empleo del computador en la enseñanza del principio fundamental de la dinámica"

3.2.1. Descripción

Se desarrolla en el marco de los Equipos de investigación sobre la factibilidad y conveniencia del uso del computador en la enseñanza, convocados por el Ministerio de Educación y Cultura en la primera experiencia exploratoria de uso de computadores en la Enseñanza pública en el Uruguay, en 1986.

Localización: Se realizó la publicación de una síntesis, en la Revista Enseñanza de las Ciencias, por Vacca, Gorga y Roso (1989).

Implementación: Aplicado en dos grupos de liceo público de 3er año de secundaria del Uruguay, un grupo usa el computador y otro, de similares características educativas y sociales, no lo usa. Se desarrolla en 8 clases de 40 minutos de duración.

Participantes: Proyecto diseñado y aplicado por docentes del Equipo de investigación citado.

3.2.2. Criterios

3.2.2.1. El problema o necesidad educativa

- ¿Orientado al cambio o transformación de una situación?

Netamente orientado al cambio conceptual acerca de la relación entre la fuerza y el movimiento. Se estudian investigaciones que dan cuenta de las preconcepciones de alumnos en el área de dinámica, que tienden a asociar fuerza con velocidad. Se hace énfasis y se muestra cómo, esa idea es muy resistente a la enseñanza académica.

Se explicita la **nueva idea** que se intenta **construir** con los alumnos: la asociación de **fuerza con cambio de velocidad**.

- ¿Orientado a promover habilidades cognitivas "de orden superior"?

No explicitado, pero las tareas propuestas requieren análisis de situaciones, planteo de alternativas y resolución de problemas, pues se hace énfasis en la formulación de hipótesis y diseño e interpretación de experimentos para contrastarlas.

3.2.2.2. Aporte genuino del medio

Se utilizan dos programas informáticos de simulación, uno recrea un laboratorio y otro es un juego. Se explicita el uso del aporte del computador. Se dice: "nuestro propósito era que el alumno pudiera extrapolar situaciones del laboratorio real, a ambientes a los que no puede acceder, como la luna y una nave en un ambiente sin campo gravitatorio. Asimismo, obtener condiciones muy difíciles de lograr en el laboratorio real, como la de la pista sin rozamiento."

Se articulan clases con computador con clases en el aula y en el laboratorio real.

3.2.2.3. Entorno de aprendizaje

El proyecto adhiere a una teoría constructivista del aprendizaje alineada con la concepción de la enseñanza de las ciencias de Gil (1983), quien propugna una enseñanza de las ciencias acorde con la forma en que hacen ciencia los científicos. Podría resumirse diciendo. "para aprender ciencia, hay que dar la oportunidad a los alumnos, de hacer ciencia...como la hacen los científicos". En esta línea, es fundamental tener en cuenta las ideas previas de los alumnos, que muchas veces no coinciden con las de la comunidad científica. Se trata entonces, de promover el cambio conceptual. Para ello, se requiere hacer salir "a luz" las citadas preconcepciones mediante el planteo de situaciones y fenómenos a los que los alumnos deben encontrar una explicación mediante hipótesis plausibles, que luego deben ser contrastadas diseñando y realizando experimentos.

Se sugiere, para favorecer el aprendizaje, presentar situaciones que no puedan explicarse con la idea previa de los estudiantes, utilizando diversos modos de presentación y recursos, uno de los cuales puede ser el computador.

Se expresa que la puesta en común con los iguales y la guía del profesor en el proceso de construcción del conocimiento, son parte fundamental de esta didáctica.

3.2.2.4. Evaluación

Se realiza un pretest y un postest. El grupo experimental obtiene una ganancia mayor que el de control, pero se dice que la diferencia no es significativa.

Las consideraciones más importantes son cualitativas. Luego de la experiencia, las docentes reconocen que el factor que más impacta el aprendizaje es el entorno de aprendizaje de estilo constructivista que fue explicitado en el ítem anterior y que se adoptó en el grupo experimental (usaba el computador) y en el de control (no usaba computador). Asimismo, reconocen que asumido ese entorno, el computador puede potenciarlo mucho. Se dice: "En la nave sin campo gravitatorio, se pregunta la masa de unos bloques de arena que aparecen en pantalla. El alumno intenta pesarlos y ve que eso no es posible. Debe ingeniarse para hallar un método dinámico para resolver el problema. La computadora crea un "micromundo" donde la pregunta no resulta fantástica."

3.3. Proyecto "Del pergamino al blog: leer para escribir"

3.3.1. Descripción

Proyecto desarrollado por una profesora de Enseñanza Secundaria de España, aplicado con sus alumnos. Fue publicado en 2005 como "Jornada espiral 2005"

Localización: En el sitio siguiente: <http://blogdeunaprofedim.blogspot.com/2004/12/don-quijote-y-sancho-escriben-su-blog.html>.

Aparece el blog de la profesora y referencia al blog hecho por sus alumnos. En el año 2005 pudimos acceder al proyecto completo a través de Internet.

Implementación: Dos primeros meses de preparación, más cuatro sesiones específicas posteriores y continuación durante todo el curso.

Participantes: Alumnos de tercer año de Enseñanza Secundaria y dos profesoras de práctica docente

3.3.2. Criterios

3.3.2.1. El problema, mejora o necesidad educativa

- ¿Orientado al cambio o transformación de una situación?

Se mencionan las dificultades de los alumnos para leer un clásico como el Quijote. Se menciona el “desafío al uso de Internet que hacen los alumnos de Enseñanza Secundaria”.

En el objetivo general que se expone más abajo, no se explicitan cambios a lograr en los aprendizajes, se puede deducir que las habilidades que pretende desarrollar no están suficientemente adquiridas, pero no hay referencias a estudios previos de lectura y escritura iniciales de los alumnos ni a manejo habitual de Internet.

El objetivo general que se propone es: “potenciar la lectura y escritura como hábitos cotidianos, más allá de una lectura puntual en clase y la adquisición de habilidades y nuevos procedimientos en relación con las TIC, como el uso de blogs, sintaxis de buscadores, banco de imágenes, diccionarios electrónicos, tratamiento de imágenes, inclusión de elementos multimedia. Iniciar en la lectura y escritura no lineal, conceptos y procedimientos como conectores textuales, voz narrativa, punto de vista, verosimilitud, léxico y ortografía, entre otros”.

- Orientado a promover habilidades cognitivas “de orden superior”:

No se explicitan en el proyecto, pero la tarea propuesta **exige un análisis y síntesis de alto nivel**, para poder cambiar el punto de vista y ubicarse en otro tiempo y en “la piel de otro”, al escribir “como el Quijote”.

3.3.2.2. Aporte genuino del medio tecnológico

- Uso del blog. En el desarrollo del proyecto se hace uso de varias características técnicas del blog y se explicita el aprovechamiento educativo de algunas de ellas:
 - a) La escritura en 1ª persona del singular: Se dice, “¡Qué mejor que la escritura en primera persona para un adolescente!”.
 - b) La posibilidad de agregar enlaces a los ingresos textuales.
 - c) La publicación en Internet, para una audiencia universal. Se dice, “No se limitaron a escribir por escribir ya que sus trabajos tenían una proyección real, al poder ser vista por millones de personas a través de la red”.
 - d) La posibilidad de interactuar con el autor del blog, mediante “Comentarios”
- Uso del podcast. Se prepararon archivos audio en formato MP3, haciendo lectura expresiva del diario ficticio de los personajes Quijote y Sancho y se agregaron a un lector de podcast.

3.3.2.3 Entorno de aprendizaje

No aparece explícito, como tal, pero se deduce de las tareas que se presentan. Lo caracterizamos a continuación:

El hacer “escribir un día en la vida del Quijote o Sancho”, exigió “ponerse en la piel de otro” con lo que eso implica de análisis, síntesis y ubicación en otro contexto histórico-social.

- Es un entorno constructivista, que se aprecia en la forma que se plantean las tareas preparatorias. Por ejemplo, para determinar las características de un diario personal, se presentaron textos de diarios personales, narraciones, diálogos y descripciones. Se pidió leerlos, determinar su tipología y justificar la respuesta. La docente no comenzó exponiendo ella misma las características de un diario personal.
- Se incentiva el trabajo colaborativo, el alumno construyendo textos junto con otros.
- Otra característica es la apertura del aula a la comunidad. Se dice: "Todos estos elementos nos permitieron romper las murallas del aula, crear un espacio de complicidad entre el entorno escolar y el ciber mundo".
- El hacer escribir en contexto auténtico, similar al de los escritores, para ser leído por la comunidad, familia y amigos.
- La articulación con otros medios digitales y no digitales. Para poder redactar el blog como el Quijote o Sancho, tuvieron que recurrir a buscadores en Internet, a la biblioteca, entre otros.

3.3.2.4. Evaluación

Se evaluó la disposición para el trabajo colaborativo, el uso de los nexos textuales, el punto de vista narrativo, la verosimilitud, el paso de estilo directo a indirecto.

Se dice que todos los alumnos en mayor o menor grado alcanzaron los objetivos, todos leyeron el Quijote y participaron en los foros en que se decidía qué era más interesante escribir. Se dice: "Se leyó de manera comprensiva y se escribió creativamente".

También se evaluó la experiencia misma y el aporte del computador:

"la actitud que tuvieron hacia la ortografía fue diferente a la que hubiera sido con soporte tradicional de papel. No querían que se les pasara una falta"

"la publicación simultánea de producciones similares incentiva la lectura y la crítica. El medio facilitó el proceso. Si hubiera sido en soporte tradicional, en papel, las hubiera leído solamente la profesora".

4. EFECTO TRANSFORMADOR DEL PROYECTO QUE INCLUYE LAS TIC, EN LA ENSEÑANZA Y EL APRENDIZAJE Y CÓMO USAR LA TECNOLOGÍA PARA POTENCIAR LA TRANSFORMACIÓN

Considerando, por un lado, los resultados de las investigaciones y reportes de los que damos cuenta en la introducción, acerca de las dificultades para usar las TIC como instrumentos que contribuyan efectivamente a **mejoras significativas en los aprendizajes**. Y, por otro lado, teniendo en cuenta las creencias previas de los docentes a las que hemos hecho referencia en el ítem 1.1.3, que indican que son poquísimos los que creen que el uso del computador en la educación **puede o no tener un efecto transformador** según cuál sea el modelo pedagógico subyacente, resulta **crucial** indagar más profundamente, de qué depende que el **computador pueda contribuir efectivamente a generar las mejoras educativas significativas necesarias**.

El abordaje lo haremos a partir de los tres proyectos que hemos descripto anteriormente. En primer lugar, estudiaremos si presentan mejoras significativas o no, respecto a los procedimientos habituales o

predominantes en la enseñanza y aprendizaje actuales y luego analizaremos **si el computador puede o no potenciarlas y cómo puede hacerlo.**

El proyecto "Puertas a la paz" propone a los alumnos el desempeño de un rol que no es habitual hoy en nuestras aulas, netamente **protagónico y constructivo**, a través de una gran variedad de actividades que le propone gradualmente, desde un intercambio social con sus propios compañeros y con los pares de otros países, partiendo de la expresión de sus propios sentimientos, ideas y producciones, pasando a **involucrarse más allá del aula**, en los problemas de su comunidad, con un papel **activo de intervención** a través de un proyecto de **acción social y abierto a los proyectos de otros.**

No es el rol habitual de alumnos circunscriptos a sus aulas, en general, sin conexión, ni con la comunidad ni con pares de otros países.

En este caso, las **tecnologías** de conexión empleadas **son claves** para lograr la **comunicación internacional**, así como la Web, para el registro e intercambio de materiales. Por otra parte, no se habla mucho en el proyecto de cómo se compartiría el desarrollo del proyecto final de acción social. En tal sentido, algunas herramientas actuales de documentos compartidos, como los Google docs o los "meipi.org", que son mapas compartidos, tendrían un aporte importante.

Definitivamente, las tecnologías resultaron claves como soporte para el proyecto, pero no todo proyecto de comunicación e intercambio tiene un entorno de aprendizaje efectiva y coherentemente constructivo como éste.

El proyecto "El computador en la enseñanza del principio fundamental de la dinámica" implica una manera de enseñar ciencias que tampoco es habitual hoy en nuestras aulas. La didáctica del "cambio conceptual" es poco empleada. En parte, porque no se recurre, en general, a investigaciones internacionales existentes sobre las preconcepciones de los alumnos en los diversos temas científicos y en parte, porque hay muy pocas investigaciones de ese tipo realizadas localmente.

Tampoco es habitual la didáctica que incentiva que el alumno ponga en práctica tareas que son habituales en los científicos, trabajando como investigador novato ayudado por investigadores expertos, como podría ser el profesor.

Dentro de ellas, destacamos la formulación de hipótesis para explicar situaciones experimentales y el diseño de experimentos para contrastarlas. Por el contrario, muchas veces se proponen trabajos prácticos predeterminados con nula participación del alumno en el diseño de los mismos.

En este caso, el uso del software de simulación aportando "laboratorios virtuales", o "micromundos", donde diseñar experimentos en situaciones no posibles en el laboratorio real, resultó muy importante para potenciar esa didáctica. Asimismo, hoy día se podrían presentar experimentos computarizados disponibles en la Web, que pueden conectarse **directamente para abordar las preconcepciones** estudiadas de los alumnos. Es el caso de los sitios siguientes,

<http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=137>

<http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/dinamica/paracaidista/paracaidista.html>

que permiten visualizar, respectivamente, la inercia de un coche que frena en pistas con diferentes rozamientos o la caída en paracaídas. Este último caso, es ideal como ejemplo de que puede haber movimiento sin que haya fuerza neta (preconcepción persistente estudiada en investigaciones). Como en este caso, se podrían integrar al curriculum, en un tratamiento cualitativo, temas que normalmente se

excluyen, por el conocimiento matemático que implican para un nivel educativo básico y ése pasaría a ser un aporte específico de la tecnología.

Por otra parte, una forma muy específica de completar la evaluación del proceso de cambio conceptual, que es la meta educativa del proyecto, respecto a lo que se propone en el mismo (realización de pretest y postest), sería a través del empleo de software de mapas conceptuales, que pueden compartirse sincrónica y asincrónicamente en servidores públicos, como es el caso del software *"Cmap Tools"*.

Nuevamente, en este caso, es la línea constructivista de **aprender ciencia "haciendo ciencia" y la didáctica del cambio conceptual**, la gran innovación. El computador puede potenciarla muchísimo siendo su soporte. Al mismo tiempo, apoyándola, se descubren **nuevos usos del mismo**, que pueden **optimizar** su empleo en educación.

El proyecto "Del pergamino al blog: leer para escribir" hace una propuesta sumamente creativa y original, "ponerse en la piel de otro" para escribir como el Quijote o Sancho, en 1ª persona del singular.

Generalmente, a los alumnos de Literatura se les pide que describan y/o comenten tal o cual capítulo de una obra literaria y, para hacerlo, muchas veces recurren a comentarios hechos en clase por el docente o por otros autores.

En este caso, la **tecnología** juega un **rol único**, al dar la posibilidad de verosimilitud a la propuesta de elaborar un diario íntimo ficticio y potenciar las interacciones con el autor de la publicación del mismo, pero lo transformador resultó ser la **propuesta pedagógica total**, que implicó **todo un proceso de aprendizaje**, de **mediación** y de **reflexión entre todos los actores**.

A través de los ejemplos expuestos, hemos querido mostrar que el **"corazón" de la transformación**, reside en el **"entorno de aprendizaje"** y la **didáctica en que se basa**. La tecnología puede **potenciarlo muchísimo asociándose a él en forma coherente**, pero no reside en ella, **como elemento aislado**, el poder de transformación.

5. DISCUSIÓN-REFLEXIONES FINALES

Sin duda el tema de evaluar impactos de TIC en los aprendizajes es complejo. Este trabajo se inscribe en la línea de evaluar TIC en la calidad de la educación, a nivel de aula.

No quisimos centrarnos en "medir" los efectos del computador, sino en **lo que podemos hacer con él**, especialmente las mejoras educativas significativas resultantes de proyectos de aula que lo incluyan, articulándolo con los demás medios.

Es una línea afín a las experiencias de autores vinculados al MIT (Instituto tecnológico de Massachussets), como Papert (1992) o Falbel (1991).

Falbel dice así, en p.34: "... no son las herramientas mismas, sino el uso de ellas, que debe ser evaluado"

Papert (1992) se refiere a estudios estadísticos que intentan medir el efecto del computador en el aprendizaje, dice así, p.149: "...de acuerdo con lo que frecuentemente se llama "método científico", en la forma de experimentos diseñados para estudiar el efecto de un factor que varía mientras se hace gran esfuerzo para que todo lo demás permanezca igual. El método puede ser perfectamente apropiado para medir el efecto de una droga en una enfermedad...pero nada puede ser más absurdo que un

experimento en el cual los computadores se colocan en una clase donde nada más cambia. El punto principal de los ejemplos que he dado es que los computadores sirven mejor cuando ellos permiten que todo cambie”.

Por su parte, Sunkel *et al.*, (2011), al hablar de medir la relación entre el uso de la tecnología y los resultados académicos medidos a partir de pruebas estandarizadas, dicen, en p.42: “...es muy difícil aislar el efecto que tienen las TIC sobre los resultados. Son demasiados los factores que intervienen en esta relación”. Más abajo, al hablar de medir la relación entre el uso de la tecnología y los resultados en ciencias, dice: “Para explorar esta relación... se desarrolló un modelo estadístico multivariado para determinar si la correlación positiva y los resultados en ciencias en Chile, Colombia y Uruguay, se mantiene, una vez que se controla por los otros factores que la literatura reconoce como relevantes para el rendimiento educacional.”

Nuestro camino ha sido otro, buscar formas de evaluar los productos educativos resultantes de procesos que involucran el uso de la tecnología, de cierta duración, haciendo énfasis en el análisis del efecto transformador, sobre los aprendizajes y las prácticas docentes. Un efecto que por lo que vimos en este trabajo, hasta ahora ha sido muy difícil de encontrar y promover.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balanskat, A., Blamire, R. y Kefala, S. (2006). *The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe*. http://ec.europa.eu/education/pdf/doc254_en.pdf.
- Cuban, L. (1986). *Teachers and Machines since 1920*. New York: Teachers. College Press.
- Cuban, L. (2001). *Oversold and Underused: Computers in the Classroom*, Cambridge, Massachusetts: Harvard Univ Pr.
- De Corte, E., (1993). *Psychological aspects of changes in learning supported by informatics*. Conferencia presentada en IFIP Open Conference sobre “Informatics and changes in Learning”, Gmunden, Austria, Junio 7-11.
- Dillenbourg, P., (1999). *Introduction: What do you mean by “Collaborative Learning”?* In Collaborative Learning. Cognitive and Computational Approaches, Dillenbourg, P., ed., Amsterdam: Pergamon.
- Falbel, A. (1991). *The computer as a convivial tool*. En Constructionism, Harel, I. y Papert, S., eds. New Jersey: Ablex publishing Corporation.
- Gil, D. (1983). Tres paradigmas básicos en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 1, pp.26-33.
- Papert, S., (1981). *Desafío a la mente*. Buenos Aires: Ed. Galápagos.
- Papert, S. (1992). *The children's machine*. New York: BasicBooks.
- Sancho, J. (1999). ¿Tecnologías de la Información o Tecnologías de la Educación? *Educar*, 25. <http://ddd.uab.cat/pub/educar/0211819Xn25p205.pdf>.
- Stone, M., Rennebohm, K., Breit, L. (2006) *Enseñar para la comprensión con nuevas tecnologías*, Buenos Aires: Paidós.

- Sunkel, G., Trucco, D., Möller, S., (2011). Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y las comunicaciones en América Latina: potenciales beneficios. Serie de Políticas Sociales No. 169.CEPAL, Naciones Unidas, Santiago, Chile: CEPAL.
- Vacca, A. M., Gorga, I. y Roso, C. (1989). Empleo del computador en la enseñanza del principio fundamental de la Dinámica. *Enseñanza de las Ciencias*, 7, pp.105-106.
- Vitale, B. (1988). *Ordenadores y Educación: temas principales y una guía de la documentación existente* en Tecnología y Educación. II Congreso Mundial vasco. Mikel Aguirregarria (coord.) Madrid: Ed. Narcea.
- Vitale, B. (2000). *Computador na escola: um brinquedo a mais?*
http://www.pgje.ufrgs.br/portalead/rosane/fortaleza/oea_lec/teclec/bruvi.html.
- Wiggins, G. y McTighe, J. (1998). *Understanding by Design*. Alexandria, Virginia, USA: ASCD (Association for Supervision and Curriculum Development).



IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN CEIBAL EN URUGUAY: REVISIÓN DE INVESTIGACIONES Y DESAFÍOS DE MEJORA

IMPLEMENTING THE CEIBAL PLAN IN URUGUAY: REVIEW OF
INVESTIGATIONS AND IMPROVEMENT CHALLENGES

IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO CEIBAL EM URUGUAI: REVISÃO DE
INVESTIGAÇÕES E DESAFIOS DE MELHORA

Eduardo Rodríguez y Fabián Teliz

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art3.pdf>

Fecha de recepción: 12 de agosto de 2011
Fecha de dictaminación: 14 de octubre de 2011
Fecha de aceptación: 29 de octubre de 2011

1. LAS INTERROGANTES QUE ORIENTAN ESTE ENSAYO

El Plan Ceibal (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea) se ha presentado en Uruguay y la región como modelo para el desarrollo de políticas socioeducativas que relacionan la tecnología uno a uno con el desarrollo humano, la inclusión digital y la igualdad de oportunidades en la sociedad de la información. De la misma manera que el Plan Conectar Igualdad en Argentina, ambos programas de políticas públicas son presentados por los presidentes de cada país como auténticamente “revolucionarios”.¹

¿Cómo analizar el desarrollo, alcance y logros de las políticas en tecnologías para las escuelas? ¿Cuál es la experiencia y qué resultados podemos señalar sobre el impacto de la tecnología en los cambios y las mejoras de los sistemas escolares? ¿Qué nos dicen los antecedentes de investigación educativa sobre el impacto de las TIC y el grado de transformación de las prácticas docentes, la inclusión digital y los aprendizajes? ¿Cómo se gestiona el cambio educativo? Con base en la evidencia empírica, ¿podemos hablar de evolución o revolución digital en las escuelas? Estas son algunas de las interrogantes que pretendemos responder en el presente trabajo al examinar el proceso de implementación del Plan Ceibal en Uruguay, a partir de revisar los principales antecedentes de investigación en la región y los resultados de los estudios realizados hasta el momento.

2. DE LA POLÍTICA A LA ESCUELA. EL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN

En el año 2007, se crea en Uruguay la Agencia para el desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del conocimiento (AGESIC). Unos de los principales objetivos es el de impulsar “*el desarrollo económico basado en conocimiento y la inclusión digital definiendo entre las principales líneas estratégicas la equidad e inclusión social, la transformación del Estado, el acceso, equidad e inclusión, y el fortalecimiento democrático*” (AGESIC, 2008).

El 18 de abril de ese año, un decreto firmado por el ex presidente Tabaré Vázquez anunciaba que se entregaría una laptop por niño y por maestro en todas las escuelas públicas del país. A partir de ese momento, Uruguay comenzó a recorrer un camino que lo llevó a que en tres años, el Plan Ceibal entregara una computadora personal a los 391.143 estudiantes y 12.879 docentes en las 2.064 escuelas públicas de todo el territorio nacional.

Para el año 2011, se espera ampliar la cobertura hacia los centros de educación media. De acuerdo con los lineamientos políticos, si sumamos los niveles educativos de educación primaria y secundaria, se entregará un total de 500.000 computadoras distribuidas gratuitamente.

¹ Para el caso de Uruguay, Tabaré Vázquez afirmó en un discurso pronunciado en la OEA, en el mes de setiembre del año 2009: “*El Plan Ceibal es una revolución profunda e irreversible; en nuestro país ya no hay marcha atrás en este sentido. Además, créanme, es la revolución más hermosa que estamos viviendo los uruguayos. Las revoluciones no se exportan ni se importan, no se clonan, ni se contagian, pero el Plan Ceibal es una revolución que el Uruguay modestamente, reitero, quiere compartir con sus hermanos americanos. Ya lo estamos haciendo con algunos países, pero queremos hacerlo con todos*”. Véase http://www.espectador.com/1v4_contenido.

Por su parte la presidenta argentina Cristina Fernández de Kirchner, en oportunidad de presentar el programa Conectar-Igualdad declaró que se sentía “*la Sarmiento del Bicentenario*” por las medidas revolucionarias en educación, según la información periodística publicada en Clarín. Véase el informe “*La presidenta prometió entregar una computadora por alumno*”, 6/4/10, disponible en: <http://www.clarin.com/diario/2010/04/07/sociedad>

Ello constituye un gran desafío de ingeniería y logística que implica universalizar el modelo uno a uno tanto en el nivel primario como secundario, situación que ubicaría a nuestro país como el primero en el mundo en realizar una experiencia nacional de esta magnitud.

En educación primaria, existe un amplio repertorio de metas plasmadas en los fundamentos pedagógicos del Plan Ceibal, entre las cuales se encuentran los objetivos de articular la tecnología con la planificación de aula y el uso educativo de las XO (computadoras distribuidas a partir del Plan Ceibal)², para crear verdaderas comunidades de aprendizaje, transformar las prácticas docentes tradicionales e implicar y comprometer en este proceso a múltiples actores sociales como las familias, las organizaciones no gubernamentales (ONG), los responsables de contenidos digitales, empresarios locales proveedores de recursos y los diferentes organismos del Estado (véase www.planceibal.edu.uy).

3. ¿QUÉ SABEMOS SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN Y LOS LOGROS RELACIONADOS CON ESTE PROCESO?

La multiplicidad de objetivos del programa de innovación y el grado de transformación institucional que se requiere para alcanzar esas metas desde los organismos educativos, llevó a que las autoridades encargaran un diagnóstico sobre la capacidad de gestión del Plan, Ceibal desde la actual estructura institucional de la ANEP.

Luego de los primeros tres años de iniciado el proyecto, el Consejo de Educación Inicial y Primaria, encomendó, durante el año 2010, la realización de una consultoría para reestructurar el departamento de Tecnología Educativa, organismo central encargado de delinear las políticas educativas en el contexto del Plan Ceibal (CEIP, 2010).

Del informe, se desprenden diversas conclusiones y recomendaciones que surgen de una investigación evaluativa que identificó, entre otros, los siguientes problemas: falta de una planificación estratégica situacional, escasos recursos humanos, inexistencia de Centros de Tecnología Educativa en las Inspecciones Departamentales de Montevideo, falta de actualización de los maestros, escasa cultura de los docentes en el uso del portal como proveedor de experiencias y tutores para cursos on line sin perfil adecuado ni actualización necesaria (CEIP, 2010). El documento concluye con una propuesta de reformulación y creación del Departamento CEIBAL del CEIP para el año 2011, a partir de un rediseño institucional que incluye tres componentes: un área de coordinación de los Centros Ceibal de Tecnología Educativa (que dependen de cada una de las Inspecciones Departamentales) a nivel país, un área de Formación en Contenidos Digitales y un nuevo componente destinado a la investigación y evaluación del impacto de las tecnologías y el uso de las XO en las prácticas de aula y su incidencia en los aprendizajes. Esta profunda reestructura y rediseño institucional, es una respuesta a los grandes desafíos que el país deberá enfrentar en los próximos años, a partir de la universalización de las computadoras personales en los primeros 6 años de la educación básica.

En cambio, para Educación Secundaria, el uso de las nuevas tecnologías se corresponde con la construcción de un nuevo modelo de gestión de centro, donde Inspectores y Directores, junto a los referentes del Plan Ceibal en cada institución, tienen un lugar fundamental. Los objetivos específicos,

² Información más detallada sobre las computadoras portátiles puede verse en <http://www.ceibal.org.uy>

para este segundo escalón del Plan Ceibal, pueden consultarse en: www.ces.edu.uy/planceibal/propuestapedagogica.

El nuevo diseño institucional que se propone desde el Consejo de Educación Secundaria, se construye a partir de concebir un nuevo rol en la gestión del cambio educativo centrado en las nuevas tecnologías: el Referente Ceibal. (http://www.ces.edu.uy/ces/images/planceibal/2.trminos_referencia.pdf).

Este nuevo actor que opera y articula, a nivel de cada liceo, los proyectos de innovación tecnológica, es "un docente que se ha especializado formal o informalmente en el uso de las TIC con fines educativos, conoce el software disponible, posee una serie de características actitudinales -autonomía, creatividad, liderazgo, interés por los nuevos desarrollos tecnológicos- que se transformarán en pieza clave para el desarrollo y sustentabilidad del proyecto TIC-Ceibal en el centro. En este sentido, se confirma que la inclusión de las TIC en las instituciones educativas debe contar con la colaboración y buena predisposición de los actores escolares a través de la estrategia de proyectos". El Referente Ceibal de cada institución deberá realizar un diagnóstico de su centro referido al uso de TIC en la comunidad educativa, ser responsable de los aspectos de logística y mantenimiento, deberá probar e investigar nuevos usos de las TIC, difundir experiencias exitosas, etc. Esta innovación todavía no ha sido evaluada y prácticamente no existen hasta el momento investigaciones que muestren cómo se está procesando el cambio a nivel de los liceos y escuelas técnicas de nivel medio. Algunos datos provisorios publicados recientemente comprueban que los docentes reclaman, igual que en el nivel primario, espacios y cursos de capacitación con énfasis en el uso pedagógico de las TIC en las distintas áreas del conocimiento (Grupo de investigación DHIE, Rodríguez Zidán, Teliz, Ferreira, 2011).

El colectivo docente en educación media se ha expresado en reiteradas oportunidades de forma crítica con la forma y el proceso de implementación de las nuevas tecnologías y las computadoras XO en este nivel de enseñanza. Desde el Consejo de Educación Secundaria, también existen voces que reclaman una mayor coordinación entre el LATU y el CITS con el CES. En particular, el consejero Daniel Guasco, ha expresado su visión crítica sobre el tema: "El desajuste está en que es un proyecto del Poder Ejecutivo impuesto a la Administración Nacional de Educación Pública (ANEP), quien lo debe adaptar y aplicar en cuanto al contenido", para preguntarse seguidamente, "¿cuáles son los contenidos didácticos para los estudiantes, y de formación para los docentes? Los desconocemos, e incluso desconocemos cuál es el objetivo del Plan Ceibal" (Últimas Noticias, 6/12/10).

Sin duda, debido a la complejidad de iniciar procesos de reforma curricular y de gestión en los centros de educación secundaria, esta experiencia del modelo uno a uno será uno de los grandes desafíos que el país deberá enfrentar en los próximos años.

Las investigaciones internacionales y estudios nacionales indican que la cuestión docente, el perfeccionamiento y capacitación en TIC son fundamentales para iniciar procesos profundos de transformación de los paradigmas pedagógicos. En este sentido, conviene detenerse un momento a reflexionar sobre qué está pasando, desde el punto de vista de las políticas de formación de maestros, en nuestro país. Recordemos que la experiencia piloto del Plan Ceibal se realizó en la ciudad de Cardal, Florida, en los primeros meses del año 2007. Luego de un plan progresivo de entregas de computadoras, en el mes de diciembre del año 2009 se culmina por universalizar el acceso gratuito de las XO a todos los niños y niñas, incluidos los docentes, de las escuelas públicas del Uruguay. Por su parte, en ese período, el área de Formación y Perfeccionamiento Docente de la ANEP no presentó iniciativas importantes relacionadas con la formación de docentes en TIC, ni espacios de formación curricular donde los futuros

maestros se formaran en las distintas destrezas, capacidades y competencias necesarias para un uso con sentido, creativo, transformador y crítico de las nuevas tecnologías.

Es necesario investigar más sobre el impacto de estas nuevas políticas de formación de las nuevas generaciones de maestros, especialmente a partir de conocer la voz de los propios participantes, como los estudiantes, los docentes de didáctica, y los maestros y directores de las escuela de práctica.

En síntesis, al analizar el caso uruguayo de políticas en TIC para las escuelas, debemos decir que las nuevas tecnologías no aparecieron naturalmente por demanda de las comunidades de docentes, sino que la iniciativa está fuertemente marcada por el liderazgo político del gobierno. No obstante, la necesidad de innovar los métodos de enseñanza y de que la educación responda a las necesidades de su época, siguen siendo los grandes desafíos que el país debe enfrentar en las próximas décadas.

4. REFLEXIONAR SOBRE EL CAMBIO CON TIC: PRINCIPALES ANTECEDENTES NACIONALES

Además del breve resumen y de los antecedentes citados anteriormente que surgen de documentos legales cuyos principios fundamentan los objetivos sociales, políticos y pedagógicos del Plan Ceibal, es necesario destacar que existe una significativa e incipiente producción teórica nacional que estudia en profundidad la relación entre tecnología uno a uno, desarrollo humano y equidad social a partir de analizar el lugar de la innovación en el actual contexto de la sociedad de la información. En particular, debemos destacar los aportes de Rodríguez Gusta (2009), en varios documentos publicados por la Agencia Nacional de Investigación e Innovación, así como los aportes de Bianchi y Snoeck (2009) quienes presentan una propuesta que fuera incluida en el Programa Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación 2010-2030. En estas fuentes se señalan los principales lineamientos estratégicos e instrumentos para el desarrollo de políticas TIC. Especialmente advierten sobre la necesidad de ampliar la agenda de investigación desde las políticas públicas, incluyendo temáticas vinculadas al análisis de la desigual distribución de las oportunidades en la sociedad del conocimiento. Desde la perspectiva de los autores, diversos instrumentos de políticas públicas deberían promover la investigación de temas relacionados con la inclusión digital, el desarrollo de capacidades, el análisis sectorial y de la demanda social, así como la relevancia política que implica establecer, desde el Estado, una correspondencia entre innovación productiva e inclusión social (Rodríguez Gusta, 2008).

En los inicios de la etapa de consolidación y puesta en práctica del proyecto, la publicación de UNESCO "Ceibal en la sociedad del Siglo XXI: guía para padres y educadores" (2009) sobresale como una relevante contribución para la comprensión cabal de las múltiples facetas y externalidades que produce el Plan Ceibal. En particular se subrayan en este material los fundamentos del proyecto pedagógico, aspectos ya reseñados, pero también se abordan las temáticas de inclusión y ciudadanía digital, el rol de los centros del Ministerio de Educación y Cultura, el gobierno electrónico, la alfabetización digital y el uso de Internet a nivel familiar como procesos de cambio y mejora en las condiciones de vida.

Además, nuevos antecedentes surgen desde la Universidad de la República, con el proyecto Flor de Ceibo. Este programa interdisciplinario tiene como propósito incidir en la puesta en práctica del Plan Ceibal a nivel nacional, a partir de acciones conjuntas de estudiantes y docentes de distintas facultades y campos del conocimiento que apoyan esta iniciativa con trabajos de extensión, asesoría técnica a maestros y directores, realización de entrevistas y estudios de casos entre otras prácticas sociales que vinculan el conocimiento con la acción a nivel de intervención en el territorio. Desde el año 2008, se han

publicado dos informes anuales (disponibles en www.flordeceibo.edu.uy). El relevamiento realizado en el mencionado proyecto, incluye un amplio panorama descriptivo de las percepciones de maestros, padres, directores y alumnos, sobre las fortalezas, expectativas y desafíos que se producen a partir del ingreso de la tecnología en las aulas y en el ámbito familiar.

Por otra parte, el documento que sintetiza lo realizado por el proyecto Flor de Ceibo en el año 2009 aporta datos y entrevistas como sustento empírico de sus conclusiones, estableciendo comparaciones entre diferentes localidades, contrastando valoraciones positivas y negativas sobre la experiencia según la opinión de padres y escolares. También señala las distintas necesidades que la población reclama con mayor énfasis sobre el uso de la XO como recurso pedagógico y como instrumento de desarrollo a nivel familiar. Los maestros y directores manifiestan opiniones diversas sobre la velocidad con que se implementó el ingreso de las XO a las escuelas, argumentando que en muchos casos falta formación docente para aplicar el recurso con sentido educativo y hay problemas de conectividad en ciertas localidades. Para el futuro, el proyecto señala 3 ejes emergentes a continuar evaluando: relación escuela-comunidad, niños, niñas y XO y desafíos docentes.

En este mismo año, Balaguer (2009), publicó una recopilación de artículos de expertos nacionales e internacionales, quienes evalúan los logros y desafíos del Plan Ceibal en Uruguay. En particular se menciona la necesidad de repensar las estrategias de formación docente en TICs como elemento estratégico para lograr un mayor impacto de las innovaciones.

5. ¿CÓMO INVESTIGAR EL IMPACTO DE LAS POLÍTICAS DE INNOVACIÓN EN TIC?

A nivel nacional todavía no existe un número significativo de evaluaciones a gran escala ni suficientes investigaciones educativas que analicen en profundidad el impacto del proyecto del Plan Ceibal en la vida cotidiana de nuestras escuelas, y sobre todo, en el aprendizaje de los alumnos. Sin embargo, debemos reconocer que en este campo se están efectuando, desde diversos organismos académicos y del Estado, esfuerzos institucionales significativos con el objetivo de producir informes de investigación, evaluación y monitoreo de la experiencia. Entre los antecedentes más destacados, debemos considerar:

Los resultados del primer informe de seguimiento y evaluación educativa del Plan Ceibal (2009) cuyos datos se divulgaron en el mes de diciembre de ese año. Este documento analiza fundamentalmente las respuestas de los niños del interior de país (el plan no había llegado a Montevideo, en esa fecha) con respecto a la frecuencia de uso, motivación, actividades y preferencias. Según esta evaluación, gracias al Plan Ceibal, en nuestro país *“cambia radicalmente la estructura desigual de acceso a computadoras e Internet. Al finalizar el año 2009, todos los hogares de los quintiles más bajos con al menos un niño en la escuela pública superaron las barreras de acceso a estas tecnologías”*. (p. 47-48). Con respecto al uso de las XO y como aprenden los escolares se afirma que *“el 45% de los niños, aprende a manejar la XO en el intercambio de saberes con otros niños de su edad, el 36% lo hace mediante la exploración individual y el 19% con ayuda del docente. El 87% de los niños respondieron que enseñaron a otros niños, padres o hermanos a usar la XO. De acuerdo a la respuesta de los maestros, el 80% de los niños aprende el manejo básico de la XO en menos de un mes. Más del 60% lo hace en dos semanas o menos. Lo más importante: esto se produce por igual para los niños de todos los niveles socio-económicos. Dentro de los hogares de nivel socioeconómico más bajo, el 71% de las madres respondió que sus hijos aprendieron a manejar computadoras a partir del uso de la XO, desconociéndolo anteriormente”*. (p. 40-41).

Otros datos que surgen de este informe de seguimiento, fueron divulgados recientemente por Martínez (2011), integrante del Área de Monitoreo y Evaluación del Plan Ceibal, en un documento titulado "Plan Ceibal: evaluación y lecciones aprendidas en la primera experiencia 1 a 1 a nivel nacional", (disponible en www.portaldoprofessor.mec.gov.br).

Además de presentar estadísticas de acceso, reducción de la brecha digital y uso de la XO por los escolares, aparecen aquí algunos datos referidos a los maestros. Por ejemplo, al analizar la frecuencia de uso de la XO en las propuestas áulicas planificadas, según nivel de satisfacción de los maestros con la preparación recibida en el manejo de XO, el 57,9% de los docentes que están muy satisfechos con la preparación la usan entre 3 y 5 veces por semana. Este porcentaje disminuye al 32% cuando los docentes manifiestan estar insatisfechos con los cursos de sensibilización y capacitación recibidos. La mayoría absoluta de los docentes expresa que tiene alta expectativa con respecto a cómo será el aprendizaje del niño a partir del Plan Ceibal. El informe recoge información sobre percepciones del impacto de la innovación, analizando las respuestas a la pregunta: ¿Cual es el aporte del Plan al aprendizaje de alumnos de distintos perfiles? Según los datos presentados en este documento, el 69% cree que el impacto de usar las XO será alto o muy alto entre los alumnos de mejor rendimiento, el 64% opina lo mismo con respecto a los escolares de rendimiento medio. Sin embargo, sólo el 47% de los docentes cree que el impacto será positivo en los escolares con dificultades de aprendizaje y el 54% tiene expectativas que el impacto del Plan Ceibal será positivo para los escolares con dificultades de integración. Estos datos indican que las percepciones sobre el cambio producido por el uso de tecnologías de comunicación a nivel escolar, difieren en función del capital cultural de los alumnos.

Por último, en el año 2010 se han divulgado los resultados del Monitoreo de estado de conservación de XO, también coordinado por el Área de Monitoreo y Evaluación del Plan Ceibal (ver www.ceibal.org.uy/.../Plan_CeibalInforme_Estado_XO_Abril_2010.pdf)

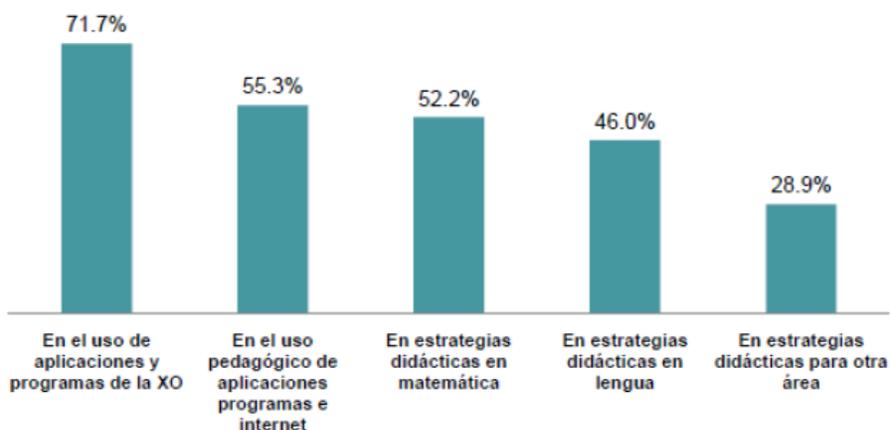
En este informe, se analizan los datos obtenidos los días 20 y 27 de abril del año pasado (el universo de análisis fue de 275 grupos de niños en 55 escuelas públicas de los grados 2° a 6°).

El relevamiento confirma que el 72,6% de las XO están en funcionamiento a nivel nacional, porcentaje que asciende a 83,5 % cuando es favorable el contexto de la escuela (y es urbana) y baja al 66,3 % en los centros educativos ubicados en contextos sociales muy desfavorables (fundamentalmente en el interior del país). El documento concluye sobre la necesidad de *"priorizar el fortalecimiento de las redes de sostén del proyecto, a nivel local aumentando el involucramiento y la capacidad de las organizaciones sociales, actores locales y centros educativos"* (2010:2).

Con relación a esta situación, en agosto de 2010, una circular del Consejo de Educación Inicial y Primaria, dirigida a inspectores, maestros y / o Jefes de Oficina de todo el país, comunica las medidas adoptadas por las autoridades para *"procurar un uso educativo eficiente de las XO"*, entre las que se destacan *"a) la sistematización de reparaciones de las XO, b) la concientización de su uso, c) la asignación de una partida a las escuelas destinada a la reparación de máquinas y d) descentralización de la red de centros de reparación"* (CEIP, Circular N° 429, 11/8/10).

Finalmente, el 29 de noviembre de 2010, se conoció el último informe de Monitoreo y Evaluación del Impacto Social del Plan Ceibal. El resumen ejecutivo realiza una evaluación de seguimiento, observando un conjunto de indicadores que permiten conocer los resultados del proyecto. En este caso, los datos se basan en el análisis de una muestra que incluye a 200 escuelas, 5657 niños, 7.522 familias, 1041 maestros y 198 directores. En particular se informa sobre el alcance universal del Plan Ceibal en educación primaria y su expansión hacia educación media. Se entregaron 15.800 laptops en liceos de Montevideo. La provisión de conectividad alcanza a 293 liceos y escuelas técnicas. Además, según el área técnica del Plan Ceibal, existen 96 puntos con conectividad en lugares públicos, plazas, en 58 barrios de atención prioritaria y 45 complejos habitacionales en la capital del país. En el informe técnico aparecen algunas preguntas que miden la demanda de capacitación por parte de los maestros. Según se detalle en la Tabla 1, siete de cada diez educadores manifiesta que necesita mayor capacitación en el uso de aplicación y programas de las XO.

TABLA 1. ÁREAS EN LAS QUE LOS DOCENTES MANIFIESTAN QUE NECESITAN MAYOR CAPACITACIÓN. TOTAL PAÍS (%)

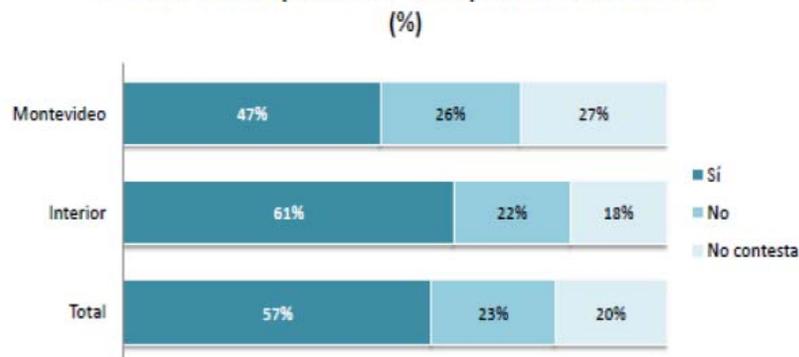


Fuente: Área de Monitoreo e Impacto Social del Plan Ceibal. Encuesta nacional a maestros 2010.

6. MAESTROS E INNOVACIÓN EDUCATIVA

¿Qué está pasando a nivel de las prácticas de los maestros? ¿Han cambiado sus formas y modelos de enseñar a partir del uso de las nuevas tecnologías? Estas preguntas nos permiten avanzar en el conocimiento sobre el impacto de las XO en la planificación didáctica. Dos trabajos de investigación, separados en el tiempo y lugar de aplicación, validan los siguientes resultados. En los estudios realizados en Salto durante los años 2008 y 2009, por el grupo de Docentes que Hacen Investigación Educativa (véase Teliz, Ferreira y Rodríguez Zidán, *op. cit.*), se concluye, analizando una muestra estratégica de 204 maestros, que el 58% cree que su forma de dar las clases cambiará bastante o mucho con la introducción de las nuevas tecnologías. El 42% restante manifiesta algunas reservas y todavía no percibe un cambio radical de modelo docente. Complementando y validando estas conclusiones, el informe técnico del Área Monitoreo y Evaluación del Plan Ceibal, relevó la opinión de una muestra de 1042 maestros de todo el país, en el mes de julio del año 2010. Los datos sobre las percepciones de los educadores con respecto a si han cambiado sus prácticas docentes a partir de las XO así como los resultados obtenidos por este motivo, se pueden apreciar en la Tabla 2.

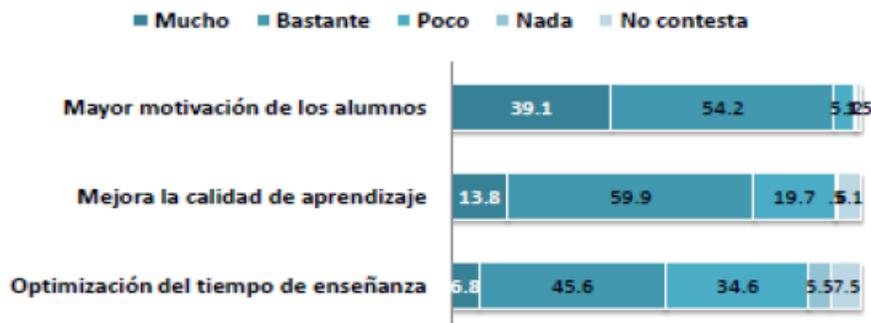
TABLA 2. ¿HA CAMBIADO SU PRÁCTICA A PARTIR DEL USO DE LA XO?



Fuente: Área de Monitoreo e Impacto Social del Plan Ceibal. Encuesta nacional a maestros 2010.

Sobre la base de los datos señalados, podemos afirmar que existe evidencia suficiente, avalada por dos investigaciones distantes en el tiempo y aplicada en regiones distintas del país, de que la mayoría de los educadores (57%) manifiesta estar convencido de que sus prácticas de aula cambiarán significativamente en los próximos años.

TABLA 3. RESULTADOS OBTENIDOS A PARTIR DE LOS CAMBIOS EN LA PRÁCTICA DE AULA. (%)



Fuente: Área de Monitoreo e Impacto Social del Plan Ceibal. Encuesta nacional a maestros 2010.

No obstante, todavía existe un grupo importante de docentes, especialmente radicados en Montevideo, que no visualiza a corto plazo el impacto de las nuevas tecnologías en el ejercicio docente. Cuando este impacto se percibe como positivo, el mismo se expresa con mayor fuerza en la motivación de los alumnos y luego en la mejora de la calidad de los aprendizajes, en ese orden de prioridades (véase Tabla 3).

En el mismo informe se confirma que el 85% de las familias no recibió capacitación alguna sobre uso del recurso y que el porcentaje de directores que manifiesta estar totalmente de acuerdo con el plan cayó de 58% al 49,7 % entre los años 2009 y 2010.

Las evidencias empíricas advierten sobre la necesidad de seguir profundizando en las políticas de formación docente y la necesidad de continuar investigando sobre las tendencias, experiencias y percepciones sobre el cambio de las prácticas pedagógicas, los modelos de gestión escolar y la participación de las familias a través de redes de apoyo social y técnico.

En segundo lugar, sobre esta revisión de antecedentes debemos subrayar que en la órbita de la Facultad de Ciencias Sociales, se ha creado el Observatorio de Tecnologías de Información y Comunicación, un espacio académico interdisciplinario que tiene como objetivo producir conocimiento original en la

temática de la sociedad de la información y las tecnologías de la comunicación. En este grupo de trabajo, se han constituido diferentes equipos y áreas de investigación con aportes de académicos que han observado, mediante diferentes técnicas de análisis de datos, el proceso de implementación del Plan Ceibal en Uruguay. En este sentido, existen contribuciones desde el desarrollo de marcos conceptuales comparados donde se analiza el vínculo entre la implementación de políticas públicas en TIC y su relación con la pobreza, la exclusión social, la brecha y la inclusión digital (Morales Ramos, 2008; Rivoir, 2009). Además, entre los logros y proyectos generados en este espacio de la Facultad de Ciencias Sociales, podemos observar distintos informes de investigación realizados en los últimos dos años, que contribuyen a una mejor interpretación del impacto socioeducativo de las tecnologías de la comunicación e información. En particular debemos resaltar una investigación cualitativa sobre las percepciones de los beneficiarios del Plan Ceibal (Rivoir, Escudero y Baldizain, 2010), donde se destaca, entre otras conclusiones, que el Plan Ceibal ha logrado reducir la brecha digital en Uruguay siendo valorado positivamente por una parte significativa de los entrevistados. Del total de 192 entrevistas realizadas, 118 refieren a percepciones positivas sobre el impacto. Sin embargo, los investigadores advierten sobre la necesidad de continuar avanzando más allá de la brecha de acceso, ya que *“un riesgo es que los resultados del Ceibal se limiten a la reducción de la brecha de conectividad pero no de otras relacionadas al uso con sentido, la apropiación o el aprovechamiento con fines de desarrollo y por tanto que no contribuya a reducir otras brechas o desigualdades sociales, culturales, económicas, y entre otras”* (p24).

En la misma línea de investigación, desde un enfoque comprensivo que se basa en la interpretación de los relatos que surgen de las entrevistas realizadas a 15 informantes calificados del interior del país, Casamayou (2010) concluye que *“la superación de la brecha digital no se logra simplemente con proporcionar acceso: la inclusión digital va mucho más allá de la infraestructura y de la conectividad”* ya que en base a los datos cualitativos analizados *“los adultos no significan la ceibalita como una oportunidad de inclusión digital”*. (p. 37). En un informe complementario (Casamayou, 2010b), se sostiene que existen 4 maneras de estar fuera de las tecnologías: los “aspiracionales tecnológicos” y los “inseguros tecnológicos” que quieren ingresar al mundo de las nuevas tecnologías, mientras que “automarginados” y “excluidos” no se lo plantean” concluyendo finalmente que *“...El diseño de estrategias para la inclusión digital, debe considerar los aspectos subjetivos señalados de tal forma de incorporar acciones que promuevan la construcción de significado de la computadora e Internet para cada uno de estos grupos. Además de equipos, conectividad, información y capacitación también considerar las necesidades diferentes, promoviendo el uso con sentido y la apropiación social”* (p. 4).

Reflexionado en la misma dirección, el trabajo de Lamschtein (2010), se propone discutir, entre otras dimensiones, la hipótesis de la relación entre expansión del uso de las TIC y desarrollo, considerando, así como lo demuestran otros estudios internacionales en la materia, que el acceso a los recursos digitales representan una condición necesario, pero no suficiente, para lograr un cambio sustantivo en términos de igualdad social y oportunidades. En este sentido, afirma que *“la intención es observar la brecha digital, no solo como un porcentaje de quienes tienen conexión o no, sino cómo la vida con estas tecnologías amplían o no las capacidades de perseguir objetivos y resolver problemas de la vida cotidiana. De esta manera, podríamos poner a prueba la pregunta si en nuestro país la difusión de las TICs se alinea con el progreso social”*, concluyendo más adelante que *“estamos en un punto en el necesitamos más datos empíricos que elaboraciones teóricas.”* (2010, p.13).

A partir del desarrollo de una metodología de comparación de grupos, se realizó una evaluación externa del impacto educativo del Plan Ceibal por un equipo de profesoras de la Facultad de Ciencias

Económicas. Hasta el momento es el único antecedente de trabajo de investigación que se plantea como objetivo estudiar el impacto del Plan Ceibal en el desempeño escolar, específicamente en términos de logros en los aprendizajes en lenguaje y matemática, a través de un estudio panel realizado por investigadoras del Instituto de Economía de la U de la R (Ferrando, Machado, Perazzo, Vernengo, 2010). El diseño de investigación compara los resultados en un grupo de escolares, denominado grupo de tratamiento integrado por alumnos de 7 departamentos del interior del país con mayor exposición al Plan Ceibal y un grupo de control de Montevideo y Canelones, estos últimos no expuestos a la variable estímulo, es decir, sin exposición a las XO. En esta primera evaluación, según las autoras, el Plan Ceibal *“tuvo un impacto positivo en el desempeño de los niños”*, aunque los resultados no son generalizables, aconsejando -para tener mayor validez-, corroborar estas hipótesis en futuras investigaciones cuando *“el plan haya tenido tiempo de maduración”* (p. 2).

Por último, para culminar la revisión analítica de los principales antecedentes de investigación sobre el impacto socioeducativo del Plan Ceibal, debemos señalar nuestra experiencia y participación en el grupo de Docentes que Hacen Investigación Educativa, (DHIE) del Centro Regional de Profesores del Litoral, en la ciudad de Salto. Desde el año 2008, el equipo de trabajo, conformado por docentes y estudiantes de magisterio y profesorado, ha priorizado el abordaje desde una perspectiva multiparadigmática de las percepciones sobre los cambios producidos por la modalidad 1:1 en la educación primaria. A partir de generar una base de datos como resultado de la aplicación de una escala de actitudes tipo likert a una muestra de 204 docentes de la región, se concluyó que para el año 2009, la mayoría de los educadores tenían una imagen positiva sobre el efecto esperado de la innovación impulsada por las nuevas políticas en TIC. También se observaron evidencias de que existe disconformidad con la manera con que se capacitó a los docentes para el uso pedagógico de las XO. En términos generales, se identificó un grupo de docentes innovadores, que representaban el 20% del total del universo de estudio que fuera seleccionado mediante una muestra estratégica (datos para el año 2009, sin pretensiones de generalización). Este segmento de docentes tiene una fuerte convicción sobre las innovaciones tecnológicas y conoce en profundidad las distintas aplicaciones técnicas de las XO. (Véase Teliz, Ferreira, Rodríguez Zidán, *op. cit.*).

Los resultados de este diagnóstico, cuyos datos se fundamentan desde una metodología cuantitativa, señalan la necesidad de reflexionar sobre la inconveniencia de organizar estrategias homogéneas de formación y capacitación orientada hacia grupos de maestros con un alto grado de diversidad en su formación básica en TIC, en conocimientos previos, y expectativas (Rodríguez Zidán, *et al.*, 2009, Durán I; Rodríguez Zidán, 2009).

También se analizaron opiniones mediante entrevistas a informantes calificados en educación secundaria. Los nuevos trabajos de investigación señalan que para este nivel de enseñanza se reiteran las altas expectativas de los docentes pero a la vez demandan espacios de formación sobre el uso pedagógicos de las TIC (Rodríguez Zidán, E; Bochia, F, 2010). Por otra parte, una nueva línea de investigación se focaliza en estudiar los nuevos desafíos de los modelos de gestión institucional y de cómo estos se reformulan a partir de la introducción de las nuevas tecnologías en los centros educativos (Teliz, F; Ferreira, G; Rodríguez Zidán, E, 2010). En este caso, los informes describen la expansión de las TIC y su incidencia a partir de analizar las funciones de los nuevos cargos creados a partir del nuevo diseño institucional de la innovación (maestros de apoyo Ceibal, maestros dinamizadores, inspectores referentes Ceibal) advirtiendo sobre la relevancia de gestionar el cambio a partir de transformaciones profundas en los

modelos de organización escolar, donde los directores y supervisores tienen que desempeñar un lugar estratégico.

7. EL IMPACTO DE LAS TIC EN LAS ESCUELAS: DEBATE ABIERTO

En nuestros días, tanto a nivel regional como internacional, existe un debate abierto entre académicos, docentes, funcionarios de gobierno y organizaciones sociales sobre las causas e implicancias de la integración de las TIC en los sistemas escolares.

Un estudio reciente editado por la CEPAL, a cargo de Jara Valdivia (2009), destaca entre sus principales conclusiones que en el continente todavía estamos viviendo, con importantes niveles de heterogeneidad según los Estados, una etapa incipiente de inversión pública en TIC. En la mayoría de nuestros países todavía no sabemos cómo se materializa este impacto, lo que permite concluir que aún estamos lejos de la revolución digital. El mismo documento señala, finalmente, que *"las Tic no han sido aquella fuerza revolucionaria que obligaría a reconfigurar totalmente la educación n ha reemplazado todo lo que se sabe sobre lo que es bueno en educación"* (op.cit., p. 47).

En el mismo sentido argumentativo, Lugo (2011), especialista de UNESCO, asevera que las *"TIC llegaron para quedarse, nos guste o no son una revolución (...), estamos hablando de una revolución que impacta en la alfabetización, que marca quienes están adentro y quienes están afuera, que señala la urgencia de democratizar el saber si queremos llegar a la sociedad del conocimiento. Pero esta revolución quedo afuera de la escuela"* (p. 7).

Diferentes investigadores coinciden en señalar que es necesario continuar analizando la relación entre el uso de recursos digitales, las tecnologías de la comunicación y el aprendizaje, ya que no hay evidencias de correlación o asociación causal entre ambas variables. En esta dirección, Morrissey (2007) describe con rigurosidad esta problemática.

"Las investigaciones aún no han logrado demostrar que la integración de las TIC contribuya a mejorar el desempeño de los estudiantes: no hay evidencia que compruebe que un aprendizaje dado sea resultado de la integración de las TIC en el aprendizaje" (2007: 16).

Parte de la explicación se debe a que el efecto TIC se dimensiona a partir de su relación con múltiples racionalidades que orientan las políticas en la región. La racionalidad económica espera producir cambios profundos en el mundo del trabajo, la social, acortar la brecha digital favoreciendo la inclusión y el desarrollo humano, la educativa, profundizar el cambio de paradigmas de una enseñanza tradicional a un modelo constructivista donde los estudiantes construyen, investigan, producen conocimiento y desarrollan nuevas habilidades y competencias de pensamiento de orden superior necesarias en el siglo XXI como la abstracción, el lenguaje simbólico, resolución de problemas, autonomía, entre otras.

Desde esta última perspectiva, cabe preguntarse: ¿la alta inversión en TIC se justifica si no se visualizan cambios en los aprendizajes de los escolares ni tampoco se observan transformaciones reales en los modelos tradicionales de transmisión del conocimiento?

Sobre este último aspecto, estudios comparados a nivel internacional concluyen que *"aunque las escuelas tienen cada vez más acceso a las TIC, la presencia de las nuevas tecnologías dentro de la metodología de enseñanza todavía es muy escasa"*, (Carnoy, 2004:1). Entre otros factores considerados, se destaca la

falta de formación de los maestros sobre conocimientos informáticos pero sobre todo de formación específica para aplicar los recursos al aula.

En otro nivel de análisis, las investigaciones señalan la importancia del lugar que ocupan los directores como promotores del cambio o inhibidores del mismo ya que los gestores educativos en las mayorías de los casos desconocen las herramientas y el tratamiento de la información generada por recursos digitales para la evaluación de los aprendizajes. Varios autores sostienen que, en la escuela, los cambios tecnológicos, por si mismos, no cambian nada (Martín, 2007, Aguerro, 2007, Lugo y Kelly; 2007). La revolución tecnológica, parecería que pasa más por el ámbito privado, las redes sociales y las organizaciones de la sociedad civil que por las aulas. En el momento actual, es indudable que los profesores y maestros se encuentran en un periodo de transición entre la tradición escolar y los nuevos escenarios de la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. Es decir, en algún punto intermedio, según los casos, entre la evolución y la revolución digital.

Otros efectos derivados de las políticas TIC para las escuelas, se materializan en la dimensión social. Varios estudios analizan la relación entre las desigualdades sociales y las posibilidades de desarrollo humano a partir del uso con sentido de los recursos tecnológicos. Para Villanueva (2009) la versión dura de la brecha digital, consistiría *"en el conjunto de desigualdades estructurales entre países o entre sectores de la sociedad, antes que desequilibrios de acceso que pueden explicarse generacional o culturalmente, o por oportunidades de acceso. La brecha digital se entendería como la separación entre sectores "info-ricos" e "info-pobres"*. (Véase: <http://www.razonypalabra.org>).

La autora sostiene que el acceso a la información no es conocimiento. El potencial de las nuevas tecnologías debería ser usar Internet para la transformación social, a partir del desarrollo de capacidades como la asimilación, reflexión, y creación de nuevos conocimientos sobre la realidad que orienten los cambios sociales. Más que del acceso, deberíamos hablar, desde esta perspectiva, del uso con sentido y de la apropiación crítica de la herramienta para generar conocimiento nuevo y aplicarlo en la solución de situaciones concretas.

Para superar los efectos de la brecha digital, deberían articularse simultáneamente tres etapas o procesos que implican la disponibilidad del recurso (desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones y redes), la accesibilidad a los servicios que ofrece la tecnología y las habilidades, procedimientos y conocimientos necesarios para hacer un uso con sentido y crítico de la tecnología.

8. CONCLUSIONES

En este apartado presentamos distintas consideraciones y conclusiones derivadas de nuestro análisis, que no tienen otra pretensión que abrir el debate en torno a las posibilidades de cambio social y reforma profunda de la enseñanza y la gestión escolar como resultado de políticas públicas de tecnología e inclusión social.

1) En primer lugar debemos señalar que la experiencia del Plan Ceibal en Uruguay, se caracteriza por articular diferentes dimensiones y externalidades potenciales vinculadas con la equidad social, el desarrollo tecnológico y el aprendizaje en la sociedad del conocimiento. Es una política pública que nace con un fuerte apoyo del sistema político en el marco de una iniciativa de gobierno claramente identificada con la inclusión social y el desarrollo de oportunidades. Entre otros aspectos y objetivos, el acceso al conocimiento y la alfabetización tecnológica de la población se entremezclan con la

construcción de nuevas posibilidades de desarrollo humano en la era de la globalización e internalización del conocimiento. Estudiar el impacto de una política social y educativa de esta envergadura, es una tarea de largo aliento. Por su complejidad, requiere de un seguimiento sistemático y evaluación permanente durante el proceso e implementación del programa de innovación. Entre otras perspectivas posibles, debería evaluarse el grado de asociación entre el uso de la tecnología y el aprendizaje, identificando los factores principales que explican los resultados educativos, como el efecto del contexto sociocultural del centro escolar, el capital cultural de los alumnos, las características del hogar, la zona de residencia, formación y prácticas de los docentes en el uso didáctico de las nuevas tecnologías.

2) En nuestro país, la primera experiencia de evaluación en gran escala aplicando TIC, se llevó a cabo el 27 de octubre del 2010, en el contexto del Plan Ceibal para educación primaria, participando 80.000 alumnos en la realización de pruebas de lectura, matemática y ciencias naturales que fueron desarrolladas y evaluadas on line. De esta manera la innovación a partir del uso de las nuevas tecnologías y las posibilidades del modelo 1:1 surgen como una formidable oportunidad para que los docentes y centros educativos puedan generar información empírica on line sobre los resultados y los procesos de aprendizaje de sus alumnos. Docentes y directores, -y seguramente más adelante los propios especialistas e investigadores-, pueden acceder a los resultados de los alumnos inmediatamente después de finalizada la prueba, realizar correcciones en forma grupal, discutir con sus colegas del centro las estrategias a implementar en función de los distintos niveles y logros alcanzados en cada competencia evaluada. Discutir sobre los resultados de los aprendizajes, a partir del análisis colectivo de los logros en función del tipo de escuela, el contexto sociocultural y el modelo institucional, son espacios fundamentales que deben desarrollarse a partir del uso de las nuevas tecnologías.

3) Existe una valoración positiva sobre la implementación de la innovación así como una visión optimista sobre el impacto del Plan Ceibal. No obstante, existen áreas problemáticas, y zonas grises que constituyen temas para la reflexión y mejora de las políticas en TIC para las escuelas, como por ejemplo: a) la velocidad con que fue realizada la introducción de un cambio impulsado desde las políticas públicas que perturbó de forma significativa las rutinas y prácticas tradicionales de nuestras escuelas, b) las dificultades para comprender cuales son las mejores estrategias y las nuevas formas de enseñar mediante un uso didáctico de las TIC, c) el riesgo existente de que las innovaciones tecnológicas terminen por realizar una selección positiva, es decir, motivar a aquellos que de por sí, ya estaban motivados a transformar sus prácticas antes de iniciado el proceso de innovación, d) la emergencia de nuevas brechas, territoriales, institucionales, de aprendizaje, que terminen por perpetuar, cuando no amplificar, la desigual distribución de las diferencias sociales en diferencias de conocimiento, capacidades y habilidades; e) el problema derivado de la creación de circuitos de calidad, innovación y mejora de oportunidades para el desarrollo, a un alto costo de excluir de esta experiencia a los grupos sociales más vulnerables; f) la importancia de atender que efectivamente la incorporación de la tecnología provoque un uso con sentido crítico, de mayor potencial democrático, buscando que simultáneamente modifique las condiciones objetivas y reales de existencia de los sectores más excluidos de la sociedad.

4) En el marco de las nuevas políticas de incorporación de las TIC a los sistemas educativos latinoamericanos, es necesario señalar que es un proceso de cambio educativo que se está recorriendo, con aciertos y errores, con diferentes niveles de profundización e impacto según los países. Para el caso del Plan Ceibal en Uruguay, debemos destacar que es necesario seguir avanzando en la construcción de escuelas que incluyan a las TIC como "*ventana de oportunidades*", -en términos de Lugo (2010)-, para la mejora de la enseñanza, el aprendizaje y la gestión escolar. Este proceso, por el momento, se manifiesta

con marchas y contramarchas. La revolución digital en las aulas llegará cuando se logre transformar simultáneamente tres elementos interdependientes: la gestión escolar con TIC, los paradigmas pedagógicos y las cuestiones político – ideológicas de la educación.

En definitiva, para nosotros, el cambio profundo del sistema educativo implica, no solamente asumir un modelo pedagógico y político de la educación con TIC, sino una transformación radical en la forma de planificar y gestionar las instituciones públicas.

La reforma educativa con TIC e inclusión social con igualdad sólo será posible si la gestión institucional y fundamentalmente la organización y estructura de la escuela (inspección, direcciones escolares, contenidos, tiempos escolares, cargos docentes) afectan, como dice Cuban (1984), el corazón mismo del sistema. De esta manera, seguiremos avanzando hacia una revolución profunda de los sistemas escolares, a partir de identificar, como ocurrió con la imprenta en el pasado, un nuevo pacto entre la escuela y las nuevas tecnologías.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGESIC. (2008). *Agenda Digital Uruguay 2008-2010*. Montevideo: AGESIC (Agencia para el Desarrollo del Gobierno de Gestión Electrónica y la Sociedad de la Información y del Conocimiento). Consultado el 04 de octubre de 2010 en: http://www.agesic.gub.uy/Sitio/descargas/Agenda_Digital2008-2010.pdf.
- Aguerrondo, I. (2007). *Las TIC: del aula a la agenda política*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO.
- Balaguer, R. (2009). *Plan CEIBAL: Los ojos del mundo en el primer modelo OLPC a escala nacional*. Montevideo: Pearson Education. Psicolibros Waslala.
- Bianchi, C. y Snoeck, M. (2009). *Ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay: desafíos estratégicos, objetivos de política e instrumentos. Propuesta para el PENCTI, 2010-2030*. Montevideo: ANII.
- Carnoy, M. (2004). *Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos*. Consultado el 24 de junio de 2009 en: <http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf>.
- Casamayou, A. (2010). *Adultos y Ceibalitas. ¿Son Compatibles?*. Consultado el 03 de octubre de 2010 en : <http://www.observatic.edu.uy/wp-content/uploads/2010/09/Adultos-y-ceibalitas.pdf>.
- Casamayou, A. (2010,b). *Las nuevas tecnologías: ¿son para todos?*. Consultado el 02 de diciembre de 2010 en: http://www.observatic.edu.uy/wp-content/uploads/2010/09/Informe_Observatic_n%C2%BA4.pdf.
- CEIP. (2010). Consejo de Educación Inicial y Primaria. Documento de Orientación para la reestructura del departamento CEIBAL- Tecnología Educativa. Montevideo: ANEP.
- Cuban, L. (2004). *En busca de la utopía. Un siglo de reformas de la educación pública*. México: FCE.
- Flor de Ceibo. (2009): *Proyecto Flor de Ceibo. Informe de lo Actuado* (agosto – diciembre 2008). Montevideo: Universidad de la República Oriental del Uruguay. Consultado el 22 de septiembre de 2010 en: <http://www.flordeceibo.edu.uy/files/Informe%20Flor%20de%20Ceibo%202009.pdf>.
- Flor de Ceibo. (2010): *Proyecto Flor de Ceibo. Informe de lo Actuado* (agosto – diciembre 2008). Montevideo: Universidad de la República Oriental del Uruguay. Consultado el 15 de noviembre de 2010 en: <http://www.flordeceibo.edu.uy/files/Informe%20Flor%20de%20Ceibo%202009.pdf>.

- Jara Valdivia, I. (2009). *Las políticas públicas de tecnologías para las escuelas de América Latina y el mundo: visiones y lecciones*. CEPAL. Consultado el 15 de noviembre de 2010 en: www.cepal.org/SocInfo.
- Lamschtein, S. (2010). *Las TICS y la brecha generacional*. Trabajo presentado en las IX Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Sociales, UDELAR, Montevideo, 13-15 de Setiembre de 2010. Consultado el 02 de diciembre de 2010 en: <http://www.observatic.edu.uy/publicaciones>.
- Lugo, M. T. Y Kelly, V. (2007). *La gestión de las TIC en las escuelas: el desafío de gestionar la innovación*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO.
- Lugo, M. T. (2010). *Una escuela innovadora no sólo transmite información, sino que gestiona democráticamente el conocimiento*. Entrevista brindada a Espacio Educativo N° 6, pp. 64-72. Buenos Aires: SADO seccional capital.
- Martín, E. (2007). *El impacto de las TIC en el aprendizaje*. Buenos Aires: IIPE-UNESCO.
- Plan CEIBAL. (2009). *Monitoreo y evaluación educativa del Plan Ceibal. Primeros resultados a nivel nacional*. Consultado el 09 de noviembre de 2010 en: http://www.ceibal.org.uy/docs/evaluacion_educativa_plan_ceib.
- Plan CEIBAL. (2010). *Plan Ceibal: evaluación y lecciones aprendidas en la primera experiencia 1 a 1 a nivel nacional*. Consultado el 09 de noviembre en: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012993.pdf>.
- Rivoir, A. L. (2008). *El Plan Ceibal: ¿mucho más que conectividad y acceso?* Consultado el 07 de diciembre de 2010 en: http://www.bitacora.com.uy/noticia_1482_1.html.
- Rivoir, A. L. (2009): *Innovación para la inclusión digital. El Plan Ceibal en Uruguay*, Mediaciones Sociales. Revista de Ciencias Sociales y de la Comunicación, n° 4, primer semestre de 2009, pp. 299-328. ISSN electrónico: 1989-0494. Universidad Complutense de Madrid. Consultado el 07 de diciembre en: <http://www.ucm.es/info/mediars>.
- Rivoir, A. L., Escudero, S. y Baldizán, S. (2010). *Plan Ceibal: acceso, uso y reducción de la brecha digital según las percepciones de los beneficiarios*. Montevideo
- Rodríguez Gustá, A. L. (2008). *Políticas de innovación para la inclusión social: algunas consideraciones a propósito de su diseño*. HOLOGRAMÁTICA - Facultad de Ciencias Sociales UNLZ, Número 9, VIII, pp.3-26, ISSN 1668-5024. Consultado el 09 de noviembre de 2010 en: <http://www.cienciared.com.ar/ra/doc.php?n=937>.
- Rodríguez Gustá, A. L. (2009). *Informe final sobre Innovación e Inclusión Social para el Plan Estratégico Nacional en Ciencia Tecnología e Innovación*. Montevideo: ANII.
- Rodríguez Zidán, E. (Coord.) (2009). *"Estudio exploratorio sobre el impacto del Plan Ceibal en Salto"*. Cseam- Udelar. DFyPD. Centro Regional de Profesores del Litoral. Salto/Paysandú.
- Rodríguez Zidán, E Y Durán, I. (2009). *La percepción docente sobre el impacto del Plan Ceibal. ¿Cambian las prácticas de los docentes?*, portal de la ANEP. Consultado el 09 de noviembre de 2010 en : <http://www.uruguayeduca.edu.uy>.
- Rodríguez Zidán, E. (2010). *El Plan Ceibal en las Escuelas Públicas del Uruguay*. Revista *Novedades Educativas*, 236, pp.53-59, Agosto 2010. Medio de divulgación: Papel; ISSN/ISBN: 0328-3534, Bs.Aires., Argentina.

- Rodríguez Zidán, E. (2011). El Plan Ceibal en la Educación Pública Uruguaya: estudio de la relación entre tecnología, equidad social y cambio educativo desde las perspectivas de los educadores. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 19 (2), pp. 1-26, 2010. Facultad de CCEE. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Rodríguez Zidán, E., Teliz, F. Y Ferreira, G. (2011). Gestión del cambio y nuevas tecnologías en Uruguay. Análisis de las percepciones docentes sobre el Plan Ceibal en Salto. *Revista Novedades Educativas*, N° 236, febrero 2011. Buenos Aires, Argentina.
- Villanueva, E. (2009). Brecha Digital. La debilidad de un término. *Razón y Palabra*, N° 52. México. Consultado el 06 de noviembre de 2010 en: www.razonypalabra.org.mx.



**EVALUACIÓN DE UN PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO
DEL APRENDIZAJE BASADO EN EL USO DE LAS TIC EN EL
CONTEXTO ECUATORIANO**

**EVALUATION OF A PROGRAM TO STRAIGHTEN LEARNING PROCESS BASED
ON THE USE OF ICT WITHIN THE ECUADORIAN CONTEXT**

**AVALIAÇÃO DE UM PROGRAMA DE FORTALECIMENTO DA APRENDIZAGEM
BASEADA NO USO DAS TIC NO CONTEXTO EQUATORIANO**

Mónica Peñaherrera

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art4.pdf>

Fecha de recepción: 30 de agosto de 2011

Fecha de dictaminación: 12 de octubre de 2011

Fecha de aceptación: 27 de octubre de 2011

Las tendencias actuales en los países de la región iberoamericana apuntan a definir estrategias, planes, políticas o programas digitales tendientes a poner en práctica políticas públicas en TIC (Guerra y Jordán, 2010), considerándolas como medios para contribuir a salvar la brecha digital y social, así como también adaptarse a los cambios constantes de la llamada sociedad del conocimiento.

Las políticas públicas en relación a las TIC en los países de América Latina se iniciaron hacia mediados de los años noventa. Así, en un primer momento el fenómeno de la globalización impulsó fuertemente la atención de los gobiernos en la temática TIC, en la medida que estas tecnologías son medios claves para insertarse en este proceso (Guerra y Jordán, 2010).

A inicios del año 2000 algunos países de América Latina comenzaron a dar sus primeros intentos de diseñar una política pública integral de sociedad de la información. Estos intentos fueron más tarde reforzados con las dos Cumbres Mundiales para la Sociedad de la Información (CMSI) en los años 2003 y 2005 respectivamente, y la inclusión de las TIC dentro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas (ODM), que incorporaban esta misma visión (ONU, 2000).

De ahí que algunos países iberoamericanos ejecutan distintos programas y proyectos de incorporación de las TIC en la educación. Ciertas iniciativas están orientadas al modelo 1x1, por ejemplo, en Uruguay (El Plan Ceibal), Perú (Laptop por niño), Argentina (Conectar Igualdad) y Chile (uso de tecnología portátil 1 a 1 en el aula) (Lagos y Quiroz, 2011).

Ecuador no es ajeno a las tendencias de la Sociedad de la Información¹, está dotando a las escuelas públicas de equipamiento de aulas de informática con acceso a internet y con miras al modelo tecnológico 1x1. En el 2010, según expresa el informe Rendición de Cuentas, del Ministerio de Educación del Ecuador, no utilizar las TIC es "no vivir el progreso".

Las TIC vinculadas al sector educativo es un ámbito de creciente interés dentro de las políticas públicas y una necesidad en estos últimos años en el país andino. Algunos factores exógenos como los cambios de gobierno han dificultado la continuidad del proceso de implementación. En el 2005, Ecuador definió su primera estrategia pero aun continúan en la fase de formulación debido a las revisiones y reformulaciones sobre los planteos iniciales realizados por gobiernos anteriores (Guerra y Jordán, 2010).

Aunque, en el 2006 es cuando Ecuador formalmente se afianza en incorporar las TIC a los gestión pública y a los procesos educacionales a través del Libro Blanco de la Sociedad de la Información, como un instrumento que recoge los planteamientos de diversos sectores del Estado y que puede constituir el marco de la política de TIC para los próximos años (CONATEL, 2006).

Podríamos indicar que la integración de las TIC en el sector educativo del país andino ha apuntado a la dotación de infraestructuras, equipamiento de aulas con ordenadores y recursos informáticos, software educativo, capacitación del profesorado, creación de portales educativos, soporte técnico, entre otros.

¹ El uso de las TIC se encuentra menos desarrollado que en otros países de la región, por la poca o ninguna inversión en telecomunicaciones en el sector urbano y rural marginal. Véase Diagnóstico de las Políticas TIC del Ecuador, Vargas, 2005. http://www.flasco.org.ec/docs/diagnostico_tic.pdf.

Actualmente, el Ministerio de Educación de Ecuador se encuentra desarrollando un proyecto de integración de las TIC, denominado "Mejoramiento de la Calidad de la Educación Pública para el fortalecimiento del Aprendizaje a través de las TIC: De tal palo, tal astilla" en las escuelas públicas de la Provincia de El Oro. Este proyecto es implementado por el Centro de Tecnologías de la Información y la Comunicación (CTI) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) del Ecuador.

El estudio que presentamos se encuadra en el marco de este proyecto. El propósito que nos ha llevado a planificar y desarrollar esta investigación es desvelar ¿qué ocurre en el aula con la introducción de los ordenadores?, ¿cuáles son las innovaciones que se generan en torno a las prácticas pedagógicas, en qué medida y en qué sentido? y de manera global ¿cuáles son los resultados que se consigue con la implementación de programas basado en el uso de las TIC?

Con el estudio hemos querido identificar los efectos más destacables que las tecnologías de la información y comunicación generan en los siguientes ámbitos: organización escolar del centro, de la enseñanza en el aula, del aprendizaje del alumnado y del ámbito profesional docente.

1. LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS TIC DESDE LA DIMENSIÓN POLÍTICA ESTATAL HASTA LA ACTUACIÓN ÁULICA: ALGUNOS PUNTOS CRÍTICOS

Desde hace una década se vienen publicando distintos trabajos que han intentado sistematizar los factores y procesos de integración de las TIC en el medio escolar. Los resultados de los estudios coinciden que la incorporación de los ordenadores en el aula es un proceso complejo, sometido a distintos niveles e instancias de naturaleza política, empresarial, social y pedagógica (Area, 2010). De forma que la integración de las TIC en el aula dependerá más o menos de la política y cultura organizacional, del nivel técnico, directivo o profesional y el enfoque que se le otorgue.

Así, Cuban (1998) advierte que si los encargados de política o la comunidad desean incluir estas tecnologías en la enseñanza, la respuesta dependerá de las metas propuestas, sólo en función de ellas se podrá evaluar la pertinencia y efectividad de los resultados de aprendizaje.

Por su parte, Ramírez (2006)², en un estudio realizado desde una perspectiva comparada en el contexto iberoamericano, en países como Argentina, Costa Rica, México, Ecuador, llega a la conclusión de que no existe una adecuada coordinación entre las diversas instancias responsables de operar y de implementar las TIC, como el caso de México. Y en Ecuador, sólo hay políticas en materia de conectividad o de compra de equipos.

Lo anteriormente citado desvela que la implementación de las TIC desde el nivel macro institucional está siendo inconsistente y los aspectos que adquieren mayor relevancia se posicionan desde un enfoque tecnocrático.

En el mismo estudio, Ramírez (2006) encontró que en el caso de Ecuador, la práctica de incorporación de las TIC va en función de iniciativas de investigadores y académicos.

² Para una explicación más detallada, remitirse a Ramírez. (2006). "Las tecnologías de la información y la comunicación en cuatro países latinoamericanos" en Revista mexicana de investigación educativa, 28 (11).

Este autor concluye que la forma de creación de políticas de incorporación de las TIC, surgen de abajo hacia arriba y vuelve de arriba abajo como política de Estado o institucional. Y que el origen de la incorporación de las TIC surge de las universidades o de organismos internacionales.

Una iniciativa del Banco Mundial de incorporación de las TIC en la educación, en países en vías de desarrollo, World Links, se encontró que uno de los cuellos de botella del proyecto en su implementación, es la falta de una política clara acerca del uso de las computadoras en la educación por parte de los ministerios.

Por tanto, lo que está ocurriendo actualmente en los estamentos estatales y gubernamentales es la falta de una política integral y armónica que posibilite una incorporación fluida y dinámica de las TIC en los sistemas educativos.

Tendemos a creer que las tecnologías por sí mismas mejoran la calidad del sistema educativo en su conjunto, que la dotación de infraestructura y equipamiento de tecnologías lo es casi todo, por no decir todo, no hay cabida para un modelo de implantación, seguimiento y evaluación de las políticas, planes y proyectos que se pongan en marcha. "No hay ninguna evidencia que sugiera que a mayor cantidad de tecnología existe un aumento de la calidad de los procesos educativos" (Area 2005: 4).

Sin embargo, este tipo de perspectiva es muy habitual en el discurso político, ubicando a las tecnologías como promotoras *per se* del cambio educativo y social. Así, muchas veces se solapa "la digitalización" con la "sociedad de la información" o "sociedad del conocimiento", sugiriendo que el uso de nuevas tecnologías nos permitirá la construcción de ciudadanos ilustrados. (Landau, 2007:5).

Así, un área objetivo ha sido el desarrollo de infraestructura de telecomunicaciones para el cierre de la brecha de acceso a estas tecnologías. Este hecho supone un marcado sesgo tecnológico (Guerra y Jordán, 2010) debido entre otras razones a que se considera la tecnología como "panacea" para solucionar ciertos problemas del sistema educativo.

Y si a lo anteriormente citado le sumamos que las nuevas tecnologías llegan a las escuelas sin que previamente dispongan de un proyecto asumido por un número significativo de profesores, que implique algún tipo de modificación relevante de las prácticas didácticas y sin el apoyo formativo imprescindible para llevar a cabo el cambio esperado (Anderson, 2002), los éxitos parecen poco probables. Los profesores y alumnos siguen haciendo más o menos lo mismo aunque con nuevos instrumentos, lo que puede generar distorsiones más que beneficios (García-Valcárcel, 2003).

Ésta parece ser una de las razones de que los cambios ocurridos resulten poco significativos en los modos de enseñar y aprender con TIC. Algunas investigaciones internacionales (Pelgrum, 2001, citado por Sunkel, 2009) están indicando que: a) la mayoría de los profesores utilizan las TIC para mejorar su gestión docente, y b) la mayoría de los profesores no transforma sustancialmente su práctica docente al integrar tecnología en el aula, lo que hace es acomodar la tecnología a su práctica actual.

Por otro lado, no basta con dotar de equipo de cómputo o servicios digitales a los centros educativos (lo que al parecer ha sido el tenor de las políticas adoptadas), sino que es necesario tener en cuenta otros elementos, así lo destaca Micmillá, Hawwkings, y Honey (1999:1) "los efectos de la tecnología sobre la enseñanza y el aprendizaje podría ser comprendido solamente si se analiza como parte de la interacción de múltiples factores en el mundo complejo de las escuelas". Estos factores podrían ser: el contexto social y familiar de los alumnos, las condiciones de las escuelas, los modelos de enseñanza, aprendizaje y

evaluación existentes, los programas y materiales informáticos disponibles y las competencias de los profesores.

En la misma línea, Mens (1998), advierte que la simple dotación de hardware, cables y software no convertirá a los alumnos en más inteligentes y productivos. La tecnología no garantiza un cambio en los enfoques y prácticas de enseñanza-aprendizaje, esta sólo puede ser integrada eficazmente si la contemplamos desde una perspectiva más crítica, reflexiva y creativa, donde contemplemos nuevos currículos centrados menos en la memorización y más en la posibilidad de adquirir nuevas competencias para desenvolverse a lo largo de la vida.

Y es que cuando llegan los ordenadores a la vida misma de las aulas, la realidad escolar es alterada, la homeostasis existente es sustituida por la novedad, el entusiasmo y el encanto por el *artilugio* presente en las aulas. La ausencia de un proyecto pedagógico de aula bien definido, un claro enfoque de integración y la falta de apoyo entre el profesorado hacen que decline el interés y el "encanto" por el uso de los ordenadores en la enseñanza. Resneir (2001:61), al respecto afirma, "cuando un nuevo medio entra en la escena educativa existe un gran interés y mucho entusiasmo sobre sus efectos en la enseñanza. Sin embargo, este interés y entusiasmo decae cuando el medio ha tenido un mínimo impacto sobre las prácticas".

Como señala Tejedor (2010), la carencia de una adecuada planificación global, problemas técnicos de infraestructuras y falta de personal de apoyo determinan que muchas de las iniciativas de integración de las TIC no lleguen a buen término.

Cabero (2000) y Sancho (2002), destacan que la mayoría de los proyectos giran en torno a unas pocas personas, lo que lleva a una ausencia relevante de decisiones organizativas que permitan un buen uso de las TIC en el ámbito del centro.

En cuanto a los usos que se están dando a las TIC en la educación, no van en la dirección de la mejora de la calidad en su acepción más amplia, sino sencillamente en hacer más eficiente lo que se ha venido haciendo tradicionalmente en las aulas (Díaz Barriga, 2010).

García-Valcárcel y Tejedor (2010), de acuerdo a distintos informes de entidades y estudios elaborados, apuntan a varias hipótesis que explican las dificultades de utilización e integración de las TIC en la enseñanza:

- Ineficaz formación del profesorado para el uso de tecnología adecuada a las necesidades de los alumnos.
- Escaso tiempo disponible de los profesores para la colaboración entre ellos y el desarrollo de programas de tecnología integrada.
- Carencia de personal disponible para mantener los ordenadores y solucionar problemas técnicos y de aplicación didáctica (Coordinador de TIC).
- Falta de ordenadores y accesibilidad a Internet en todas las aulas (no sólo en laboratorios o aulas específicas).

Tal y como hemos visto, existen obstáculos a la integración de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta que la incorporación de las TIC depende -como hemos visto hasta ahora, de distintos factores, agentes y niveles. En cuanto a los niveles, Claro (2010), en un documento de proyecto de CEPAL, identifica tres tipos en el marco de integración de las TIC en la educación:

1.1. Nivel micro: El profesor como figura central

En nivel micro es donde se ejecutan las planificaciones y proyectos de aulas con apoyo de las TIC, se establecen los medios y secuencias de acciones indispensables, así como los instrumentos, métodos y recursos necesarios para lograr la incorporación de las TIC. De manera que este nivel resulta un verdadero "zoom" de toda la "envoltura" pedagógica que debe tener las TIC. Por tanto pertenece a una categoría más operativa.

En el nivel micro se identifica al *profesor como la figura clave* para lograr los objetivos buscados en la sala de clases:

Tejedor (2010) expresa que el docente es un profesional que debe poseer dominio pedagógico, que decide con niveles de autonomía sobre contenidos, métodos y técnicas, que elabora estrategias de enseñanza de acuerdo a la heterogeneidad de los alumnos, organizando contextos de aprendizaje que inevitablemente debe apoyarse con el uso de las TIC. "Por una parte aprender a usar las TIC para enseñar más y mejor, para que los alumnos aprendan más y mejor, y por otra, ser capaces de medir de forma adecuada los logros que los alumnos han conseguido en procesos de enseñanza mediados por TIC" (Tejedor 2010: 147).

De igual manera, el nivel de capacitación e interés que el profesor tenga al usar las TIC es clave para su nivel de acercamiento a las TIC. La confianza a su vez depende de otros factores, tales como la cantidad de acceso personal a las TIC, cantidad de apoyo técnico disponible, y la cantidad y calidad de capacitación disponible (Andrew, 2004).

Diversos estudios coinciden en que la filosofía personal del profesor que apoya una pedagogía más constructivista o progresista, centrada en el estudiante, y que incorpora proyectos colaborativos definidos en parte por el interés del estudiante, favorece un mayor –y más efectivo- uso de las TIC a la sala de clases (Becker, 2000; Trucano, 2005; Chapman y Malhck, 2004).

Por último, queremos destacar que sin el esfuerzo, las ganas y el interés, y sobre todo la creatividad que tenga el profesor en apoyar sus clases con las TIC, es inviable un cambio en los procesos didácticos y en el impacto de los aprendizajes del alumnado.

1.2. Nivel meso: Condiciones de infraestructura y apoyo formal e informal al profesor

Este nivel integra una estructura de articulación entre el nivel micro y el macro. Para que un profesor use adecuadamente las TIC, además de un acceso adecuado a infraestructura y recursos digitales, necesita de apoyo del director del centro escolar, apoyo técnico, tiempo para aprender y oportunidades de desarrollo profesional.

Para que este nivel articule correctamente y sirva de enlace entre el nivel micro y el macro, debe haber una coordinación, comunicación, fluidez en los procesos de implantación y seguimiento de las acciones o proyectos implementados.

Este nivel lo integra el centro escolar y los distintos agentes de la comunidad educativa local, regional e internacional (especialistas, asesores, coordinadores, soporte técnico, etc.)

Un apoyo técnico permanente es fundamental para usar las TIC efectivamente (Trucano, 2005). Y el intercambio con otros profesores dentro y fuera del establecimiento escolar pueden ser una herramienta valiosa para apoyar el desarrollo del nivel micro.

1.3. Nivel macro: Políticas ministeriales en torno a las TIC

Algunos estudios internacionales muestran que el contexto institucional y político es fundamental para el desarrollo de las condiciones y orientaciones necesarias para el uso de las TIC en los centros educativos.

Para que las TIC se integren efectivamente en un proyecto destinado a reducir las desigualdades será preciso la toma de conciencia por parte de los gobiernos y los políticos de las regiones y países, no sólo en la etapa de definición de la estrategia sino en todo el proceso, pues de ella depende su puesta en marcha (Guerra y Jordán, 2010).

Algunos investigadores destacan que los ministerios necesitan estar al día con la tecnología para poder entender y trabajar efectivamente con el personal a nivel del establecimiento escolar en las líneas frontales de la tecnología (Chapman y Malhck, 2004).

También es necesario que los gobiernos realicen un adecuado financiamiento a nivel nacional o una efectiva gestión a nivel internacional para la captación de recursos que creen las condiciones de trabajo requeridas para trabajar con TIC en los distintos sectores, sobre todo el educativo. De ahí que los gobiernos están apuntando a incluir las TIC en el ámbito de la cooperación al desarrollo, las experiencias pilotos, programas, y proyectos, están cada vez más modulando y adaptando a las necesidades de los países y actores del desarrollo (Peñaherrera y Cobos, 2011).

De igual manera, un aspecto importante relativo a este nivel es la puesta en marcha de políticas de reformas curriculares educativas que contemplen la integración de las TIC en los niveles educativos y programas de estudio, sistemas de monitoreo y evaluación consistentes con las prácticas que promueven el uso de TIC (Wagner, 2005).

Parece evidente que el camino de integración de las TIC no es fácil de recorrer, no es un proceso sencillo y lineal, requiere de condiciones propias para lograrse. Parece todavía que necesitamos mucho camino por recorrer, mejorar la coordinación entre los tres niveles, superar algunos nudos que se han presentado en el proceso de implantación, aunque no deja de ser menos cierto que aunque existan experiencias exitosas, son muy limitados los éxitos de integración de las TIC en la educación, pese a los cuantiosos esfuerzos e inversiones de instituciones, académicos, gestores y profesores (Tejedor, 2010).

2. LA EVALUACIÓN DE LAS TIC EN EL CONTEXTO REAL DE AULA, ¿UN ASUNTO AÚN NO RESUELTO?

Tal y como señala Coll (2007), en algunos estudios conducidos en la región iberoamericana (ver, por ejemplo, Benavides y Pedró, F. (2007), Ramírez, 2006; Segura, Candiotti y Medina, 2007; entre otros) se encuentra un claro rezago no sólo en las posibilidades de acceso en condiciones de equidad al empleo de las TIC con fines educativos, sino particularmente en el sentido de sus usos pedagógicos. La pregunta obligada es si gracias a la introducción de las TIC se está propiciando un cambio profundo en las prácticas y paradigmas educativos prevaletentes, en la forma y contenido de lo que se aprende, se enseña y se evalúa. Sobre todo, quizás éste último, nos hemos preocupados más por "hacer cosas" con las TIC pensar sobre ellas o evaluar lo que se ha hecho.

Para el BID (2011), la evaluación desempeña un papel crucial en la creación de conocimientos de los componentes que constituyen un proyecto exitoso con TIC.

A pesar de las grandes inversiones que se han realizado en tecnologías en la educación, el número de evaluaciones del impacto de éstas es reducido. Lamentablemente existe escasa información sobre el "uso

efectivo” que se da a los recursos tecnológicos en las escuelas públicas de América Latina (Sunkel, 2009). Aunque el número de evaluaciones desde el 2000 ha aumentado en comparación con el número de evaluaciones realizadas en la década de los 90, el número de proyectos y planes con TIC supera el número de evaluaciones (BID: 57).

En opinión de Tejedor (2010:10), “sólo seremos capaces de identificar las bondades que el uso adecuado de las TIC tiene para el quehacer educativo cuando seamos capaces de elaborar o diseñar instrumentos de medida o de evaluación que nos informe sobre los cambios vividos por el sujeto como consecuencia del uso de las TIC”.

El planteamiento realizado por Area, (2005:4), puede ilustrar claramente la complejidad del tema:

“Tenemos mucha información empírica sobre las TIC en las escuelas, pero nos falta construir una teoría sobre este fenómeno particular de la realidad escolar que nos permita comprender qué sucede cuando los ordenadores entran en las escuelas, las causas de la resistencia del profesorado a integrar estas tecnologías en su práctica docente, o cómo implementar exitosamente estrategias de incorporación escolar de las TIC en un determinado contexto”.

En síntesis los efectos de las TIC en los aprendizajes atraen un interés creciente de investigadores y diseñadores de política que buscan evaluar los resultados de la integración de estas tecnologías al mundo escolar. Gracias a ello hoy estamos en mejores condiciones para entender cuándo, dónde y bajo qué condiciones es esperable encontrar impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo es importante seguir avanzando con mayor fuerza en esta área de investigación para responder mejor a la demanda de resultados de los países y dar orientaciones más claras a profesores, colegios y diseñadores de políticas (CEPAL, 2010).

3. A PROPÓSITO DE LA INCORPORACIÓN DE LAS TIC EN EL CONTEXTO ECUATORIANO: EL PROYECTO “DE TAL PALO, TAL ASTILLA”

En Ecuador, la primera iniciativa oficial destinada a incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el sistema educativo comenzó en 2002 cuando se implementa un programa de capacitación destinado a los docentes ecuatorianos en el uso pedagógico del ordenador. A partir de ahí, hubo un cierto estancamiento, unido sobre todo a los cambios de gobiernos en pocos años. Las iniciativas más bien han estado trazadas por los organismos internacionales, universidades y centros de investigación. Hace aproximadamente cinco años atrás se impulsan nuevamente la sociedad digital en Ecuador, con la implementación de distintos proyectos o programas, sin ánimo de exhaustividad mencionaremos en la tabla 1, algunos de ellos.

Sin duda, los programas que el estado ecuatoriano ha puesto en marcha, representa un avance significativo en el marco de la educación.

Actualmente, “De tal palo tal astilla”³, es un proyecto que busca resolver de manera integral la baja calidad de la educación con el apoyo de las TIC. El desarrollo de habilidades tecnológicas se fundamenta en los ambientes de informática educativa basados en herramientas para pensar como: Logo – Micro

³ Para más información del proyecto “De tal palo tal astilla” se recomienda consultar el portal web del mismo en la siguiente dirección: www.cti.espol.edu.ec.

Mundos, Scratch y la Robótica – Mind Storms, así como la introducción de una filosofía educacional y práctica constructivista asociada con el uso de estos ambientes informáticos.

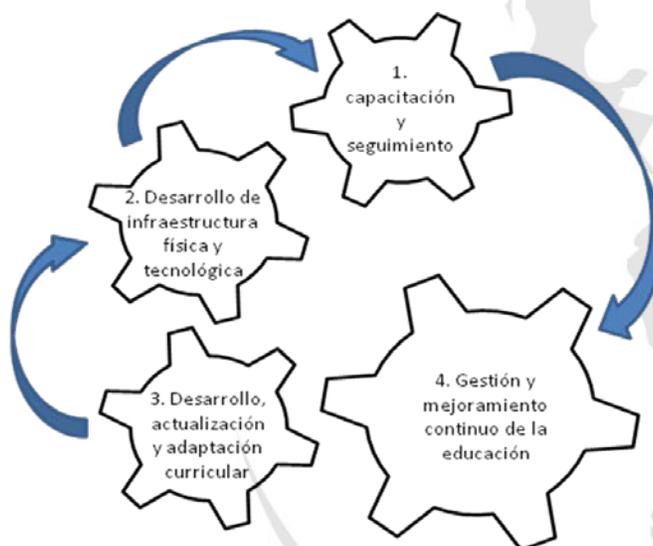
TABLA 1. PROGRAMAS Y PROYECTOS CON TIC IMPLANTADOS POR EL GOBIERNO DE ECUADOR

Proyecto	Objetivo	Público objetivo	Alcance
Maestr@s.com.	Mejorar y lograr aprendizajes en niños y jóvenes a través de la incorporación de las TIC en el trabajo docente.	Docentes	Otorgar un estímulo en dólares y líneas de crédito para la adquisición de equipo informático. Formación a docentes en el manejo de los ordenadores y en sus aplicaciones educativas.
Educar Ecuador.	Ejecutar las políticas definidas de integración de las TIC.	Instituciones de educación de educación básica	Portal educativo del Ministerio de Educación y Cultura
Comisión Nacional de Interconectividad.	Proponer una agenda nacional de conectividad en torno a cinco ejes.	Distintos ámbitos	Tele-educación. Tele-salud. Comercio electrónico. Infraestructura. Comercio electrónico.
Fondo para el desarrollo de telecomunicaciones en áreas rurales y urbano marginal (Fodetel)	Crear telecentros comunitarios polivalentes.	Zonas rurales del Ecuador.	Zonas rurales del Ecuador.

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto se articula en cuatro estrategias (ESPOL- CTI, 2007): capacitación y seguimiento, desarrollo de infraestructura física y tecnológica, desarrollo, actualización y adaptación curricular, y gestión y mejoramiento continuo de la educación (Figura 2):

FIGURA1. ESTRATEGIAS DEL PROYECTO "DE TAL PALO, TAL ASTILLA"



Fuente: Elaboración propia a partir del documento marco del proyecto.

- La primera de ellas, capacitación y seguimiento, tiene como fin dotar a los maestros de habilidades pedagógicas y tecnológicas, para que sean desarrolladas de manera efectiva en el aula. Así también, contempla capacitar a los directivos de los centros educativos, para la gestión, liderazgo y administración educativa.
- La segunda estrategia, desarrollo de infraestructura física y tecnológica, busca, a través de la modernización de aulas y la inclusión de tecnología de punta, dotar a estudiantes y docentes de herramientas que les permiten acceder a información universal e interactuar con pares en otros lugares del mundo.
- La tercera es la del desarrollo, actualización y adaptación de contenidos programáticos, articulando las ciencias con énfasis en valores y la identidad provincial de orenses de acuerdo a la reforma escolar. De manera que los contenidos contribuyan a formar ciudadanos preparados para aprender durante toda la vida.
- Finalmente, la cuarta estrategia, gestión y mejoramiento continuo de la educación, busca institucionalizar y provincializar la evaluación, rendimiento de cuentas y mejoramiento continuo de la educación orense, con lo cual se genera una cultura de calidad en las instituciones educativas y se garantiza la sostenibilidad de las actividades vinculadas a este proyecto a lo largo del tiempo.

El proyecto abarca los Cantones Huaquillas y Arenillas de la Provincia del Oro, incluyendo las zonas rurales y áreas urbano – marginales.

El proyecto busca en un período de 3 años implementar estas estrategias de forma que al finalizar la ejecución del proyecto “De Tal Palo, Tal Astilla”, la calidad de la educación de la Provincia sea alta.

El proyecto se ha ejecutado en 3 años. Para su implementación se prevén dos niveles: el de dirección y el de ejecución. El de dirección liderado por el Consejo Provincial en asocio con todos los actores claves de El Oro; y, el de ejecución liderado por la Escuela Superior Politécnica del Litoral en asocio con los gobiernos locales de El Oro, gobiernos seccionales, dirección provincial de educación de la provincia y más entes relacionados con la educación de la provincia.

4. DE NUESTRO CONTEXTO DE INVESTIGACIÓN

4.1. Problemas y objetivos de la investigación

Con este proyecto de investigación hemos pretendido analizar y evaluar el proceso de integración pedagógica de las nuevas tecnologías de la información y comunicación en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de centros de educación primaria participantes en el proyecto “De Tal Palo, Tal Astilla”. Concretamente, las cuestiones generales que han guiado la planificación y desarrollo del estudio fueron:

- ¿Qué uso hace el profesorado y el alumnado de las tecnologías digitales?
- ¿Qué impacto tiene las TIC sobre la enseñanza y aprendizaje desarrollado en las aulas?
- ¿Qué innovaciones introduce el uso de las nuevas tecnologías en:
 - a) la organización del centro escolar,

- b) en la enseñanza en el aula,
- c) en el desarrollo profesional del docente y,
- d) en el aprendizaje del alumnado?

A partir de estas cuestiones, la investigación plantea las siguientes dimensiones:

4.1.1. Dimensión 1: Organización del centro

Cada vez va siendo más usual la utilización de los medios en las tareas de administración y gestión del centro, sobre todo del medio informático. De ahí, que la irrupción de las TIC provocan cambios en las organizaciones educativas, producen un aumento de las interrelaciones entre los diferentes miembros de la comunidad ofreciendo la oportunidad de una comunicación más fluida entre éstos.

Aunque, ello por sí mismo no es suficiente. Como tal y como apunta Kagel (2003: 279), "es necesario pensar el cómo se las implementa y qué idea subyace en esa implementación". Este último planteamiento nos hace pensar que no existe una única forma de organizar los medios en las instituciones educativas, pues ello dependerá de una serie de variables que irán desde la política del centro, el modelo organizativo, la cultura escolar en la que se desenvuelva, el nivel educativo, o la diversidad de tecnologías que puedan ponerse en funcionamiento.

4.1.2. Dimensión 2: Desarrollo profesional

Está claro que las TIC involucra no sólo los "haceres" sino también los "saberes" en los docentes. Las TIC sirven como herramientas para aprehender esos "saberes" lo largo de la vida. Al respecto, Adell, (2011) señala lo siguiente:

- Los docentes deben aprender activamente y no esperar a que alguien les enseñe.
- Formar parte de redes sociales profesionales.
- Participar de proyectos colectivos.

Las TIC son herramientas de apoyo en el desarrollo profesional de los docentes, entre otras razones, porque les permiten aprender en forma práctica a utilizar la tecnología (UNESCO: 2004).

El objetivo se consigue con un plan de formación eficazmente articulado con las necesidades y expectativas de los docentes en relación al uso de las TIC, en el que se implique participativamente para la adquisición de competencias digitales. Es importante señalar, que no sólo la formación es importante, sino también la autoformación.

4.1.3. Dimensión 3: Prácticas de enseñanza

Con la irrupción de las TIC en el aula las prácticas de enseñanza se ven alteradas, sobre todo, por las posibilidades que abren las nuevas tecnologías. Algunos estudios han observado que en los lugares donde las TIC se transforman en una parte integral de la experiencia en la sala de clases, hay mayores evidencias de impactos en el aprendizaje y el desempeño de los estudiantes (Condie y Munro, 2007). Sin embargo, ello no depende sólo de la tecnología sino también de las capacidades, actitudes y creencias pedagógicas de los profesores.

Por ejemplo, un estudio con una muestra nacional de profesores desde 4to básico en adelante en Estados Unidos mostró que junto con ciertas condiciones mínimas de infraestructura y capacitación técnica, la filosofía pedagógica de los profesores de asignaturas estaba relacionado con el uso o no uso

de las TIC en la sala de clases (Becker, 2000). Se encontró que profesores que tenían una visión pedagógica *constructivista* -que en contraste con una visión pedagógica *transmisiva* o *tradicional*, se caracteriza por conceptualizar el aprendizaje de una persona como el resultado de integrar nuevas ideas y argumentos a las propias creencias y conceptos y darle por lo tanto al estudiante un rol más activo en el aprendizaje-, eran más proclives a usar las TIC durante sus clases.

Autores como Cox y Webb (2004), en un estudio acerca de las ideas, creencias y acciones sobre las TIC de los profesores, han identificado un rango de actividades que se relacionaba con su uso en las prácticas de enseñanza, estableciendo las siguientes: los tipos de recursos TIC que los profesores escogen usar; su conocimiento de la propia asignatura y del potencial de las TIC para reforzar el aprendizaje específico en ella; y su habilidad para integrar las TIC en su programa curricular completo. La evidencia recopilada por estos investigadores muestra que cuando los profesores usaban su conocimiento tanto de la asignatura como de la forma como los estudiantes entendían la asignatura, su uso de las TIC tenía un efecto más directo en el logro del estudiante.

Por tanto, la idea de indagar esta cuestión es fundamental para desentrañar cómo y de qué manera alteran o no las TIC las prácticas de enseñanza.

4.1.4. Dimensión 4: Aprendizaje

Uno de los hallazgos más consistentes es el impacto de las TIC en la motivación y la concentración del alumno (Claro, 2010). Un estudio realizado por Passey y Foreim (2004), destaca que las TIC ayudaban a los estudiantes a tener tipos más positivos de motivación para el aprendizaje y podían ofrecer medios a través de los cuales los estudiantes podían visualizar éxito. Adicionalmente los profesores sentían que las TIC tenían un impacto positivo en el interés y actitudes de los estudiantes con el trabajo escolar.

Otros estudios realizados arrojan también algunos resultados relativos al desarrollo de destrezas transversales, tales como comunicación, colaboración, aprendizaje autónomo, y trabajo en equipo. Así también, habilidades cognitivas de orden superior, tales como pensamiento crítico, la resolución de problemas, la capacidad de análisis y la creatividad (Condie y Munro, 2007; Balanksat, 2006; Cox, 2003; McFarlane, 2000; Peñaherrera, 2008).

4.2. La selección de casos

El estudio sobre el que se basa el artículo se realizó en tres escuelas públicas de nivel primario. Seleccionada por considerarse un caso "representativo", "típico" (Goetz y LeCompte, 1988) de aquellos centros que tienen un nivel adecuado de integración de las TIC en el aula.

Esto significa que en el momento de llevarse a cabo la investigación había desarrollado múltiples proyectos para la incorporación del ordenador en el currículum y el interés de los maestros en trabajar con las TIC.

Otro criterio utilizado fue la accesibilidad y disponibilidad de los centros educativos para levantar la información.

La investigación se centró en el segundo ciclo superior de la escuela (3º y 4º curso) en dos áreas importantes: matemáticas y lengua.

El núcleo central del análisis de los datos para alcanzar los objetivos de la investigación se centró, en primer lugar, en el análisis de los soportes lógicos utilizados, y en segundo lugar, en el de las interacciones que tenían lugar en las clases.

En este artículo se presenta solamente el análisis de las aplicaciones informáticas utilizadas y las interacciones suscitadas entre los niños y niñas de la clase a partir de esta aplicación.

4.3. Técnica de recogida de datos

Las técnicas utilizadas para recoger la información relativa a cada una de las dimensiones del estudio y de acuerdo a los niveles de integración de las TIC que hemos descrito anteriormente, se consideran en la tabla 2:

TABLA 2. DIMENSIONES Y TÉCNICAS DE RECOGIDA DE INFORMACIÓN

Niveles de integración TIC	Dimensión de análisis	Técnica de recogida de datos
Macro, y Meso institucional	Organización y gestión TIC.	<ul style="list-style-type: none"> – Entrevistas directores. – Entrevista coordinador TIC local. – Entrevista asesor TIC. – Recogida y análisis documental. – Observaciones.
Micro institucional	Enseñanza -Aprendizaje con TIC.	<ul style="list-style-type: none"> – Entrevistas a diversos docentes. – Entrevistas coordinador TIC local. – Observaciones de aula.
Meso y Micro institucional	Desarrollo profesional docente.	<ul style="list-style-type: none"> – Entrevistas equipo directivo. – Entrevista coordinador TIC. – Entrevista asesor TIC. – Entrevistas a diversos docentes.

4.4. Presentación de resultados

A continuación ofrecemos una síntesis de los resultados generales obtenidos en los estudios de caso realizados. Hemos utilizado, el enfoque de análisis de cruce de casos (*Cross-case-analysis*), se trata de hacer primero un análisis dentro de cada caso y luego un análisis transversal de los demás casos (Merriam, 1988, 1998; Yin, 1994; Miles y Huberman, 1994; Patton, 1990). El estudio de casos múltiples hace posible la construcción de una cadena lógica de evidencia (Yin, 1994; Miles y Huberman, 1994). En otras palabras, se utiliza el análisis cruzado de casos para buscar una cadena de evidencias de las relaciones estudiadas sobre la base de la estructura.

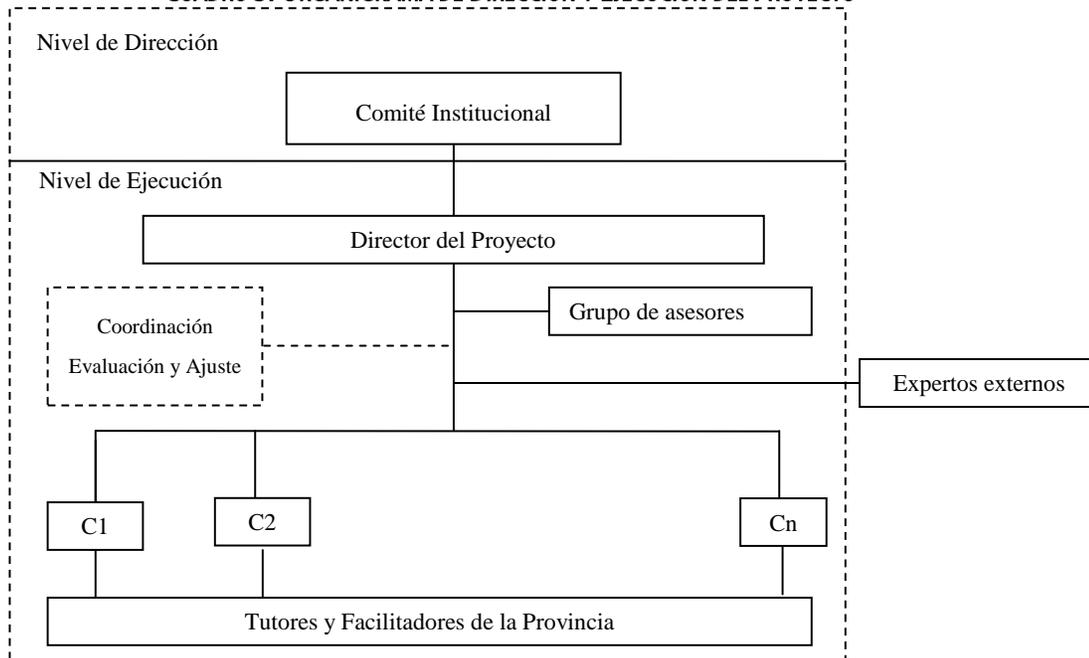
Las transcripciones de entrevistas, notas de observaciones de campo, y de los documentos se realizaron mediante la codificación y la comparación, las categorías más comunes que respondieron a las preguntas de investigación fueron identificadas. A continuación, se cotejaron los resultados y se organizaron los datos en una matriz para el análisis cruzado de casos.

4.4.1. Dimensión 1: Organización y gestión de las TIC en el centro escolar

La organización y gestión de las TIC en el proyecto "De tal Palo, tal Astilla", integra dos niveles: macro y meso institucional.

El nivel macro (cuadro 3), está conformado por un Comité Institucional. El cual fue elegido de manera participativa por la comunidad educativa de la Provincia de El Oro (Dirección Provincial de Educación, Ayuntamiento, Universidades, escuelas, empresas).

CUADRO 3. ORGANIGRAMA DE DIRECCIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO



Cn – Coordinador por Cantón

Fuente: Proyecto "De tal Palo, Tal Astilla". (2007). ESPOL-CTI

- El nivel meso está conformado por nivel ejecutivo integrado por un conjunto de técnicos designados por la ESPOL más el equipo de soporte y logística. Este nivel es el responsable operativo del cumplimiento de los objetivos y metas del proyecto.
- El proyecto ha entregado a cada centro escolar un aula específica con infraestructura tecnológica que está compuesta de 12 a 15 ordenadores, dotados del siguiente software: Logo – Micro Mundos, Scratch y la Robótica – Mind Storms, impresora, cañón multimedia, una pantalla de proyección. Estos ordenadores tienen acceso a internet
- La estrategia para solventar los problemas técnicos es gestionada por un servicio técnico del CTI. Se han construido 2 laboratorios móviles (contenedor) para atender escuelas de la provincia con dificultades para acceder a la energía eléctrica e Internet. Cada laboratorio móvil cuenta con 8 ordenadores, aire acondicionado, impresora, mobiliario para laboratorio, paneles solares. Los laboratorios hacen un recorrido permanente por las escuelas que necesitan el apoyo técnico.
- Por otro lado, existe adicionalmente un equipo técnico de la zona que hace seguimiento a los problemas técnicos que surjan.
- En el proyecto existe la figura de "Facilitadores locales TIC" tanto para el ámbito de la Pedagogía, como para la Tecnología. El perfil que tienen atiende a uno y otro ámbito. Estas personas no pertenecen a la plantilla docente. Las principales funciones son las de apoyar a los profesores en la elaboración de proyectos de aula, motivar al profesorado, facilitar recursos y en general, asistir al profesorado tanto de la parte pedagógica como tecnológica.
- La figura de "Facilitadores locales TIC" local constituye un elemento fundamental en los centros para la promoción de la integración de las TIC en el ámbito escolar. Creemos que si esta coordinación es

débil o fallara, existe probabilidades de que el proyecto “De tal palo, tal astilla” apenas tenga incidencia real sobre la vida misma de los procesos educativos, de ahí la importancia de crear capacidad local para la sostenibilidad del proyecto.

- Podemos indicar también, en lo que a esta dimensión se refiere, la implicación que las escuelas han tenido se enfoca sólo a la adecuación y a la mantención del aula de informática. Sin embargo, no hemos observado que los centros educativos dispongan de un modelo o manual de organización técnica y gestión de las TIC.
- No obstante, es el propio proyecto “De tal palo, tal astilla”, el que contempla entre sus procedimientos, el seguimiento para solventar los problemas técnicos.

4.4.2. Dimensión 2: Desarrollo profesional docente

- El profesorado ha tenido una formación continua en temáticas relacionada a la tecnología y pedagogía. Cerca del 60% de la capacitación apunta al uso de las TIC con enfoque pedagógico, y el porcentaje restante (40%) hasta ahora, se vincula al área de tecnología.
- Los temas de aspectos pedagógicos han cubierto los siguientes ámbitos: educación inicial, administración y gestión educativa, incorporación de las TIC en el aula desde la pedagogía, programación didáctica, etc.
- Los profesores reciben una certificación por los cursos aprobados y estos son reconocidos por la administración educativa de la Provincia de El Oro y sirven para méritos académicos.
- El profesorado recibe también formación en lengua extranjera, concretamente en inglés. El proyecto considera un valor añadido el conocimiento de esta lengua para ampliar búsqueda de información, conocimiento, otras experiencias y contactos en la red.
- Hemos de decir, que la capacitación beneficia a los directores de los centros educativos con el propósito de que tengan el mismo conocimiento que los demás profesores y de esta manera apoyen la incorporación de las TIC y garanticen una política institucional coherente.
- En uno de los casos investigados, un profesor comenta sobre este tema los siguiente:

“Nos íbamos a dar cuenta de que íbamos a estar capacitando, innovando, teníamos que asistir a cursos o seminarios para ascender de categoría, que mejor oportunidad con este programa, en la cual también nos comunicaron de acuerdo al número de profesores nos iban a dar una computadora. Fue así que tenemos una bonita sala de computación. La gente que tiene a cargo este proyecto es una gente preparada, nos han brindado amistad, confianza, conocimiento, nos llama a seminarios que son favorables”. Director caso 1.

El comentario anterior, nos muestra que la capacitación es bienvenida y acogida por parte del profesorado. Aunque, la visión de la misma se limita a que la capacitación les sirve para “ascender de categoría” en el magisterio, quedando inconsistente la finalidad misma de la capacitación: la motivación de adquirir competencias para un desarrollo profesional con respecto al uso pedagógico de las TIC en la enseñanza.

En otro de los casos, la capacitación adquirida se desvela del siguiente modo:

“Esta capacitación que hemos recibido nos ayuda a prepararnos. Siempre y cuando nos capaciten y tengamos la ayuda suficiente para que cada maestro tenga un computador en su clase”. Maestra del caso 1.

- La formación es recibida y asimilada dependiendo del interés y la motivación que cada docente tenga. Para unos la capacitación a priori, serviría para tener méritos; para otros, serviría para mejorar su clase y por consiguiente el aprendizaje de sus alumnos.
- Podemos finalizar este apartado, comentando que formar parte del proyecto “De tal palo, tal astilla”, ha supuesto una mejora de la imagen de la institución tanto para los padres como para la comunidad educativa.

4.4.3. Dimensión 3: Enseñanza con TIC

- En las aulas observadas los alumnos disponen de un ordenador. El modelo de agrupamiento para el trabajo con los ordenadores es por parejas y de manera colaborativa. Creemos que es una de las estrategias privilegiadas en los nuevos ambientes de aprendizaje apoyados con las TIC (Peñaherrera, 2008).
- Los niños trabajan en el aula de informática por la mañana con su respectivo profesor, normalmente tienen su horario de clase, de acuerdo a los paralelos o cursos, 45 minutos trabaja cada curso.
- La mayor parte de las actividades se la realizan a través del aprendizaje basado en proyectos. Esta metodología representa una forma de trabajo autónoma, lo cual permite pasar de la memorización a la exploración, de la reflexión a la acción (Peñaherrera, 2008).
- Los profesores plasman los proyectos de aula de un contenido curricular en plan de clase. En uno de los casos observados, las TIC son registradas en esa programación de manera instrumental y son utilizadas como un refuerzo o como afianzamiento del aprendizaje, más no son integradas en un proceso amplio y pedagógico intencionado. Existe un desequilibrio pedagogía vs tecnología.
- Otro aspecto que nos ha llamado la atención es que en el Programa Curricular Insitucional, en el momento de la investigación, no se viera registrada las TIC por ningún lado, ni en los objetivos, ni en los contenidos, ni tan siquiera como recursos. Esto nos indica, la carencia de una adecuada planificación global y que desde la política propia del centro no se encause su integración en armonía con las necesidades e intereses de la comunidad educativa.
- Por otro lado, en ninguno de los casos observados se han encontrado materiales adaptados al alumnado con Necesidades Educativas Especiales (NEE), como es el caso de alumnos con dificultades de aprendizaje. Creemos que desde un punto de vista psicopedagógico, es de vital importancia hacer adaptaciones curriculares y materiales para estos alumnos.

4.4.4. Dimensión 4: Aprendizaje con TIC

- En relación al aprendizaje con TIC, los alumnos están altamente motivados con la utilización de las TIC. Se han familiarizado muy rápido con los ambientes informáticos y el contacto con este entorno les permite tener otras alternativas de aprender. La peculiaridad de combinar texto, sonido e imagen les abre nuevas posibilidades.
- Sin embargo, el alumnado puede perder esa motivación debido a que es el profesor quién decide cuándo utilizarlo. Por ejemplo, una profesora después de un prolongado tiempo (alrededor de 50 minutos) les “permite” a los niños utilizar los ordenadores. Desde el inicio, éstos han estado

apagados, mientras los niños hacían distintos tipos de comentarios como: “*señorita juguemos con la computadora*”, después otro le insiste “*señorita a la computadora...*” y así hasta que ella presionada comenta “*si se portan mal no van a las computadoras*”. Es decir, la profesora asocia la computadora como una “recompensa” o “castigo” y consecuentemente los alumnos modifican ese comportamiento, hasta que la conducta de los niños deja de persistir.

Esta observación es corroborada por la misma profesora:

“Ha habido un cambio, ellos les encanta la computadora, es lo que les llama la atención. Pero ellos, tienen que aprender a escuchar la orden. Ahh... si nosotros no nos portamos bien no podemos trabajar con la computadora... Maestra del caso 1.

- Finalmente las TIC se las utiliza después del recreo. Podríamos decir que los niños son espectadores del proceso de enseñanza y sujetos pasivos de las TIC.
- Los proyectos de aula realizados son expuestos en una “jornada de puertas abierta”. Estas jornadas constituyen un elemento de evaluación y balance del proyecto anualmente.

5. ALGUNAS CONCLUSIONES

- En nuestro planteamiento teórico habíamos delineado algunos aspectos críticos que se habían encontrado en algunas investigaciones. Estos “nudos” aún persisten, la ausencia de una política correlacionada entre los niveles mencionados (macro, meso y micro) afecta el modo de integración de las TIC.
- De todas maneras, hemos de corroborar nuestro planteamiento inicial: la integración de las TIC no es una tarea fácil, depende de muchos niveles, decisiones y agentes. Lo que sí es importante destacar, en nuestra investigación, es que todos los centros educativos participantes del proyecto difícilmente podrían haber iniciado el uso de las TIC en sus prácticas educativas, estas son consecuencia del impulso del Proyecto gubernamental “De Tal Palo, Tal Astilla”.
- El nivel micro (profesor) está consciente del cambio. Sin embargo, esto no es suficiente sin un verdadero liderazgo de los directivos. Por otro lado, creemos que el proyecto de integrar las TIC en el aula debe ser asumido con sentido de pertenencia por un número significativo de profesores, sin este indicador los cambios van hacer pocos relevantes y las prácticas pedagógicas con TIC serán poco significativas.
- Por tanto, el uso de los ordenadores y demás tecnologías digitales, por lo general (salvando ciertas peculiaridades) no se traducen en un replanteamiento significativo y radical del enfoque de enseñanza-aprendizaje que están utilizando y de algunos de los elementos de la programación de aula.
- Las TIC se incorporan como un complemento *ad hoc* a la metodología habitual del profesorado. Adaptándose en mayor o menor medida dependiendo del interés y el modelo pedagógico del profesorado.
- Finalmente, hemos de indicar que la integración de las TIC es un proceso a largo plazo y como hemos visto depende de algunos aspectos. Además, requiere de algunas condiciones para lograr apropiarse pedagógicamente de ellas (programación curricular institucional, cambios de estilos de enseñanza,

formar parte de redes profesionales, etc.); y si bien es cierto, el trabajo que viene realizando el gobierno ecuatoriano en conjunto con las universidades, en este caso, la ESPOL, es un buen inicio para que las TIC se integren gradualmente en las escuelas, pero también es cierto, que debe existir un liderazgo entre el profesorado para que las nuevas tecnologías formen parte de la cultura de la escuela y del quehacer docente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adell, J. (2011). El desarrollo profesional docente y las TIC. Consultado el 12 de junio de 2011 en: <http://es.scribd.com/doc/26306552/El-Desarrollo-Profesional-del-Docente-y-las-TIC>.
- Anderson, R. (2002). Guest editorial: international studies on innovative uses of ICT in schools. *Journal of Computer Assisted Learning*, 18, pp.381-386.
- Andrew, J. (2004). A review of the research literature on barriers to the uptake of ICT by teachers. UK: Becta.
- Area, M. (2005). Tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación. *Relieve*, 11 (1).
- Area, M. (2010). El proceso de integración y uso de pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352, pp.77-97.
- Becker, H.J (2000). Findings from Teaching, Learning, and Computing Survey: Is Larry Cuban Right? Consultado el 12 de junio de 2011 en: <http://www.crito.uci.edu/tlc/html/findings.html>.
- Balanskat, A., Blamire, R. y Kefala, S. (2006). The ICT impact report: A review of studies of ICT impact on schools in Europe. <http://ec.europa.eu/education/doc/reports/doc/ictimpact.pdf>.
- Benavides, F. y Pedró, F. (2007). Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países iberoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45, pp.19-69.
- BID (2011). Modelos Uno a Uno en América Latina y el Caribe. Panorama y perspectivas. Consultado el 12 de junio de 2011 en: <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35838865>.
- Cabero, J. (Dir.) (2000). *Uso de los medios Audiovisuales, informáticos y las NNTT en los centros andaluces*. Sevilla: Kronos.
- Coll, C. (2007). TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas. Ponencia magistral presentada en la XXII Semana Monográfica de Educación. Consultado el 23 de junio de 2011 en: <http://www.oei.es/tic/santillana/coll.pdf>.
- CONATEL (2006). Libro Blanco. Estrategia para el desarrollo de la sociedad de la información en el Ecuador. Consultado el 10 de agosto de 2011 en: www.conatel.gov.ec/website/conectividad/sociedad.php?cod_cont=280.
- Condie, R. y Munro, B. (2007). *The Impact of ICT in Schools: a landscape review*. UK: Becta.
- Cox, M. y Webb, J. (2004). ICT and attainment: A review of the research literature ICT in Schools Research and Evaluation Series – No.17. Consultado el 12 de Julio de 2011 en: http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_attainment_summary.pdf.

- Cox, M. (2003). ICT and attainment: A review of the research literature ICT in Schools Research and Evaluation Series – No.17. DfES-Becta Consultado el 12 de julio de 2011 de : http://www.becta.org.uk/page_documents/research/ict_attainment_summary.pdf.
- Claro, M. (2010). *La incorporación de tecnologías digitales en educación. Modelos de identificación de buenas prácticas*. Chile: Naciones Unidas.
- Cuban, L. (1998) ¿Computers make kids smarter -right? *Technos Quaterly for Education and Technology*, 7(2).
- Chapman, W. D; Malhck, O.L. (eds) (2004) *Adapting Technology for School Improvement: A Local Perspective* . Paris: IIEP-UNESCO.
- Díaz, Barriga. F. (2010) Integración de las TIC en el currículo y la enseñanza para promover la calidad educativa y la innovación. *Pensamiento Iberoamericano*. 7(2), pp.129-149.
- García-Valcárcel, A. y Tejedor, F. (2010) Evaluación de procesos de innovación escolar basados en el uso de las TIC desarrollados en la Comunidad de Castilla y León. *Revista de Educación*. 352, pp.125-147.
- Documento de Proyecto de CEPAL. Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. Como autor Claro, M. (2010).Chile: Naciones Unidas.
- Guerra, M y Jordán, V. (2010). Políticas públicas de Sociedad de la Información en América Latina: ¿una misma visión? Consultado el 13 de agosto de 2010 en: <http://www.cepal.org/SocInfo>.
- Lagos, M. y Silva, J. (2011). Estado de las experiencias 1 a 1 en Iberoamérica. *Revista iberoamericana de educación*. 56, pp.75-94.
- Huberman, A. M. y Miles, M. B. (1994). *Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Informe de Proyecto de ESPOL-CTI. Informe de actividades octubre 2009 a Marzo 2010 "Mejoramiento de la Calidad de la Educación Pública en la Provincia de El Oro – Cantones Huaquillas, Arenillas, Las Lajas y Santa Rosa y las Tecnologías de Información para Fortalecer el Aprendizaje". Como autor Peláez, E. (2010).Ecuador.
- Marchesi, A. (2007). Tecnologías de la información en la educación iberoamericana. Consultado el 23 de junio de 2011 en: <http://www.oei.es/noticias/spip.php?article1386>.
- Means, B. (1998). *Models and prospects for bringing technology-suported education reform to scale*. Consultado el 23 de junio del 2011 en: <http://www.sri.com/policy/ctl/assets/images/bmaera98.pdf>.
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: A qualitative study*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ministerio de Educación de Ecuador. Informe Rendición de Cuentas 2010. Consultado el 23 de junio del 2011 en: http://www.educacion.gob.ec/_upload/Rendicion_%202010.pdf.
- McFarlane, A. (2000). Establishing the Relationship between Networked Technology and Attainment: Preliminary Study 1. Consultado el 12 de Julio de 2011 en: http://dera.ioe.ac.uk/1579/1/becta_2002_ImpaCT2_prelim_report.pdf.
- Mcmillan, K., Hawwkings, J. y Honey, M. (1999). *Review Paper on Educational Technology Research and Development*. Center form Children&Technology. Consultado el 12 de Julio de 2011 en: http://cct.edc.org/admin/publications/policybriefs/research_rp99.pdf.

- Landau, M. (2007). Las tecnologías de la información y la comunicación. Los proyectos nacionales de integración de las TIC en el sistema educativo. Consultado el 23 de agosto de 2011 en: http://diniece.me.gov.ar/images/stories/diniece/investigacion_programas/evaluaciones/comparativo.pdf.
- Patton, M. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park, CA: SAGE Publications.
- Peñaherrera, M. (2008). E-Culturas. Diseño, aplicación y evaluación de un programa de educación intercultural. Tesis doctoral no publicada. Universidad de Jaén. Jaén.
- Peñaherrera, M. y Cobos, E. (2011). Una mirada a la Cooperación: las TIC como instrumentos para la cooperación al desarrollo en educación. El caso de un proyecto entre España y Ecuador. En Palacios, S. (coord.) *Unidades TIC en cooperación y educación*. En prensa.
- Ramírez, J. L. (2006). Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación de cuatro países latinoamericanos". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11 (28), pp.61-90.
- Reisner, R. A. (2001). A history of intruactional design and technology: part I. a history of instructional media. *Educational Technology Research and Development*, 49(1), pp.53-64.
- Sancho, J. M. (2002). Herramientas vacías; educación y sentido en la sociedad de la información. En J. M. Vez, M. D. Fernández y S. Pérez Domínguez (Eds.), *Foro Europeo: Educación Tercero Milenio. Políticas educativas na dimensión europea. Interrogantes e reflexiões no umbral do terceiro milênio*. pp. 157-168. Santiago de Compostela: ICE Universidad de Santiago.
- Segura, M. Candiotti, C. y Medina, C. J. (2007). *Las TIC en la educación: Panorama internacional y situación española*. Documento básico de la XXII Semana Monográfica de Educación. Consultado el 23 de agosto de 2011 en: <http://www.oei.es/tic/xxiisantillana.htm>.
- Sunkel, G. (2009). Las TIC en la educación en América Latina: visión panorámica. OEI/Fundación Santillana: Madrid.
- Tejedor, F. (2010). Aportaciones de las TIC al desarrollo social. En Boza, A., Méndez, J., Monescillo, M. y De la O Toscano, M. *Educación, Investigación y Desarrollo Social*. Madrid: Narcea.
- Trucano, Michael (2005). Knowledge Maps: ICTs in Education. Washington, DC: infoDev / World Bank.
- UNESCO. (2004). Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente. París: Unesco.
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA. Consultado el 12 de julio de 2011 en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129533s.pdf>.
- Wagner, D. (2005). Monitoring and Evaluation of ICT in Education Projects. A Handbook for Developing Countries. Washington DC: InfoDev/World Bank

O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM (AVA) COMO POTENCIALIZADOR DA AUTONOMIA DO ESTUDANTE: ESTUDO DE CASO NA UAB-UNB

UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE (AVA) COMO POTENCIALIZADOR DE LA AUTONOMÍA DEL ESTUDIANTE: CASO DE ESTUDIO DE LA UAB-UNB

A VIRTUAL -ENVIRONMENT OF LEARNING (AVA) AS POTENTIALIZER OF THE STUDENT'S AUTONOMY: STUDY OF A CASE FROM THE UAB-UNB

Geane de Jesus Silva y Wilsa Ramos

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art5.pdf>

Fecha de recepción: 10 de septiembre de 2011

Fecha de dictaminación: 24 de octubre de 2011

Fecha de aceptación: 01 de noviembre de 2011

A partir dos anos 1970, a América Latina começou a produzir mudanças significativas na educação a distância, ao configurar-se como um instrumento educativo também para o nível superior (Rama, 2009). O Brasil, tardiamente, entrou para a oferta da educação superior a distância. Somente, a partir do ano de 1996 com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB 9.394/96), foi que surgiu a primeira LDB que insere a educação a distância (EAD) no sistema educacional brasileiro (Art. 80). Na perspectiva do ensino superior a distância no Brasil, a formação inicial de professores na modalidade a distância, enquanto política pública de melhoria da qualidade da educação, surge a partir de dois programas nacionais, o Prolicenciatura e o Programa Universidade Aberta do Brasil (UAB). O programa UAB, objeto deste estudo, tem como espinha dorsal a ação das universidades públicas no planejamento, execução e oferta de cursos de graduação a distância suportados por plataforma de aprendizagem virtual na internet e apoiado por sistema de tutoria em centros de estudos para assistência presencial aos estudantes mantidos pelos municípios.

Diferentemente, dos países que optaram na década de 60 e 70 pela criação de Universidades exclusivamente para o ensino a distância, por exemplo, a UNED da Espanha, no Brasil, o Governo Federal, por meio de políticas e programas, e com o foco na necessidade de aumentar qualificar os professores em exercício de sua função em escolas públicas, provocou as universidades públicas a ofertarem cursos que já eram ofertados na modalidade presencial também a distância. Para isto, deveriam repensar suas estruturas para a adoção de uma nova forma de ensino, revendo a sua organização administrativa e acadêmica, apropriando-a para a educação a distância (Ramos e Lazarte, 2007, p. s.n).

O programa UAB no Brasil tem sido indutor de mudança de cultura universitária, levando a uma metamorfose de processos, induzindo a bi modalidade, que permite a oferta de cursos e disciplinas presenciais e a distância, mantendo o ensino presencial no campus e o ensino a distância nos polos (centros de apoio à aprendizagem) para estudantes residentes em municípios de outras regiões geográficas, que não oferecem cursos superiores.

A Universidade de Brasília (UnB), na qual atuamos, já possuía experiência de mais de trinta e dois anos em EAD através de cursos de extensão iniciados em 1979, quando ofereceu mais de 14 cursos, seis dos quais tiveram os materiais didáticos traduzidos da Open University do Reino Unido, por meio de convênio institucional pelo Programa de Ensino a Distância (PED). Portanto, a implementação da UAB não deveria ser um desafio da maior grandeza. Entretanto, o cenário era totalmente diferente em 2006, parecia-nos que a experiência anterior nos alçava com autonomia para a nova experiência, mas estava longe de ser suficiente para explicar e apresentar soluções para os novos desafios que enfrentaríamos nos próximos primeiros cinco anos de sua implementação. O desafio institucional para a Universidade foi a articulação de suas estruturas curriculares e suas metodologias presenciais com as demandas advindas dos usos e potencialidades das tecnologias da informação e comunicação (TIC) no processo de formação profissional, especialmente, a formação docente.

A Universidade de Brasília adotou o modelo de e-learning, ou aprendizagem mediada pelo uso das Tecnologias da Informação e Comunicação e a plataforma virtual de aprendizagem Moodle para a oferta dos cursos a distância (UAB). Para tanto, todos os professores que ofertam disciplinas no programa UAB foram matriculados no curso de formação continuada para aprenderem a configurar e a construir as suas disciplinas. Neste programa o professor constrói e configura a sua disciplina no Moodle, além disto, também supervisiona a oferta da disciplina. Portanto, o modelo distingue de outras experiências em que o professor que concebe não executa. A UnB aposta na qualidade dos cursos e na convergência da

produção com a oferta. O modelo de oferta educativa é caracterizado como e-learning, ou aprendizagem virtual, por disponibilizar uma grande parte do ensino no AVA, no qual ocorre a interação entre professores e estudantes, assim, como as atividades dos estudantes e a interação com os materiais de aprendizagem (textos, vídeos, hipertextos, áudios etc). O modelo mescla o virtual (Moodle) com partes presenciais, visto que os cursos necessitam de muitas atividades práticas que ocorrem nos centros de estudos, polos. Em geral, a avaliação positiva da disciplina está relacionada a sua organização didático-pedagógica e a atuação do professor supervisor que conta com um sistema de tutoria presencial (nos centros de estudos, polos) e a distância (no AVA). Assim, na UnB os professores, a partir de sua experiência de oferta de disciplinas no ensino presencial, aprendem a construir e configurar no AVA os conteúdos curriculares, atividades, interações síncronas e assíncronas, utilizando os recursos da web.

Entre os princípios educativos da UAB-UnB, a construção de ambientes de aprendizagem deve imprimir a autonomia do estudante como uma ação educativa intencional e filosófica. Espera-se que os ambientes introduzam estratégias que resultem no desenvolvimento da criatividade, da intuição, da investigação, da resolução de problemas e do desenvolvimento do senso crítico. Estas estratégias devem ser planejadas intencionalmente, acompanhadas e ajustadas durante o processo.

Neste contexto, vale destacar que as TIC detêm potencial para o exercício da autonomia. Os estudos realizados sobre o impacto das TIC nas escolas nas duas últimas décadas (Coll, Mauri y Onrubia, 2010) têm demonstrado que tais tecnologias são possuidoras de alto potencial e aplicabilidade a processos de aprendizagem colaborativo, situando o estudante no centro do processo de aprendizagem, democratizando os espaços de interação e ação entre os diferentes atores e principalmente, fortalecendo por meio das interações colaborativas a autonomia dos estudantes. Embora, esses elementos aumentem as expectativas acerca do uso das TIC, os resultados das avaliações de impacto não confirmam as expectativas de uso, apontando uma utilização ainda restrita e empobrecida das TIC, utilizando-as para transmissão e busca de dados.

Tomando por base o potencial dos AVA para a autonomia, perguntamos: quais metodologias e didáticas podem possibilitar essa autonomia nos AVA? As ações planejadas e a forma como o AVA é organizado potencializam e geram autonomia? Neste sentido, a investigação teve como questão central: a partir da perspectiva histórico-cultural da aprendizagem, como as premissas e crenças do professor e a organização didático-pedagógica e psicossocial de um ambiente virtual de aprendizagem podem tornar-se potencializadoras da autonomia?

Nesse sentido, a pesquisa visou analisar a organização didático-pedagógica e psicossocial do ambiente virtual de uma disciplina on-line e o seu potencial gerador da autonomia do sujeito que aprende a partir da construção de um protocolo de indicadores do potencial para a autonomia de uma disciplina on-line na perspectiva histórico-cultural.

Os objetivos específicos foram:

- Elaborar e aplicar o protocolo de indicadores do potencial para a autonomia (PIPA) visando a identificação de aspectos da organização pedagógico-didática do ambiente virtual que concorrem para o desenvolvimento de ações geradoras e potencializadoras da autonomia;
- Estabelecer comparações entre os resultados da aplicação do protocolo de indicadores de qualidade e autonomia e as concepções e formas de organização didático-pedagógica do AVA em análise construído pela professora da disciplina;

- Comparar o plano de ensino (PE) da disciplina com as ações executadas no decorrer da disciplina, verificando as consistências e inconsistências, bem como, os replanejamentos/reajustes realizados diante das demandas da turma.

1. O TRIÂNGULO INTERATIVO E O USO DAS TICS NA POTENCIALIZAÇÃO DA AUTONOMIA DOS ESTUDANTES

Ao falamos em educação em nosso tempo, precisamos situá-la a partir dos avanços no campo da tecnologia, da comunicação e da informação. Para alguns autores, (Coll y Monero, 2010), vivemos o auge da Sociedade da Informação, de “uma nova forma de organização econômica, social, política e cultural que comporta novas maneiras de trabalhar, de comunicar-se, de relacionar-se, de aprender, de pensar e, em suma, de viver” (p.15). Nesse contexto, as TIC ocupam lugar ímpar na tarefa de difundir e ofertar o suporte necessário para um ensino de qualidade. Anterior ao surgimento das TIC, já falávamos em educação a distância há mais de 100 anos. Entretanto, na década de 1990 com o surgimento dos Learning Management System (LMS) houve um incremento de ferramentas da internet aplicadas ao processo de aprendizagem, que motivou o surgimento de nomenclaturas novas, tais como ambientes virtuais de Aprendizagem (AVA) ou entornos de aprendizagem on-line, o e-learning e suas variações como aprendizagem híbrida, ou blended-learning / b-learning; organizada por meio de aulas virtuais e presenciais e, a aprendizagem móvel, m-learning, caracterizada pelo uso dos dispositivos móveis (celulares, agendas eletrônicas, computadores de bolso, et.) para acessar e estudar independente do lugar/espço/tempo.

Segundo Bustos e Coll (2010), essa modalidade de educação, deve-se às demandas geradas pela cultura de uma sociedade digital, onde as tecnologias digitais aparecem como as formas dominantes para comunicar-se, compartilhar informação e conhecimento, investigar, produzir, organizar-se e administrar. O que reflete a capacidade transformadora que as TIC representam para a educação na denominada “sociedade da aprendizagem”, “sociedade do conhecimento”, “sociedade-rede” (p.162).

Os AVA construídos para a educação formal são espaços organizados com um propósito didático-pedagógico. Constituem-se como lugares propícios para que os estudantes obtenham recursos informativos e meios didáticos para interagir e realizar atividades a partir das metas e propósitos previamente estabelecidos. Destaca-se, para tanto, quatro elementos essenciais que caracterizam o ambiente de aprendizagem virtual: a) processo de interação ou comunicação entre sujeitos; b) grupo de ferramentas e meios de interação; c) uma série de ações reguladas relativas a certos conteúdos; e d) o entorno ou espaço na internet onde estas atividades são realizadas (Batista, 2005, p.3). Tais ambientes devem conjugar aprendizagem colaborativa e cooperativa, interatividade e domínio de ferramentas digitais e/ou on-line. São, portanto, caracterizados como entornos eletrônicos digitais que oferecem condições para a realização de atividades de aprendizagem, podendo ser utilizados na educação em várias modalidades (presencial, não-presencial ou mista).

A partir da perspectiva da psicologia histórico-cultural pretendemos analisar os elementos constitutivos do processo de aprendizagem nesses ambientes, que ressaltam o processo de aprendizagem como resultado de contínuas inter-relações entre os sujeitos (educador-educando) e o objeto de conhecimento. Nesse sentido, a relação não se dá pela verticalidade hierárquica dos saberes, onde quem sabe mais impõe o conhecimento a quem se pressupõe saber menos e, o objeto de conhecimento, por sua vez,

representa apenas um conteúdo pelo conteúdo, muitas vezes, desprovido de sentido para quem aprende e, também, para quem ensina. Por essa abordagem, Coll (2005) apresenta a perspectiva teórica do Triângulo Interativo, indicando a relevância do diálogo entre educador, educando e conteúdo como ponto fundamental de um ensino-aprendizagem que propicie ao sujeito autonomia em suas ações de forma que possa intervir em seu meio com propriedade de conhecimento.

Tal perspectiva busca romper com a visão bancária de educação, elucidado por Freire (1994), quando alertou para o fato de que um processo educativo que não propõe o diálogo contínuo entre educador - educando - conhecimento, não visa a emancipação do sujeito como autor da realidade em que vive. Segundo esse autor, a concepção bancária de educação, versa sua prática pedagógica apenas na "narração" de conteúdos, onde "implica num sujeito - o narrador - e em objetos pacientes, ouvintes - os educandos." Nesse contexto, para que a educação tenha uma perspectiva emancipadora requer a dialogicidade entre os sujeitos do processo. Por essa ótica, compreendemos o conceito de Triângulo interativo, no *continuum* da inter-relação necessária entre o educador, educando e conteúdo, onde as relações se estabelecem para que tanto professor quanto aluno sejam co-construtores do conhecimento e, a educação, por sua vez, ganhe sentido para quem aprende e, também, para quem ensina.

No cenário do uso das TIC no processo de ensino aprendizagem, a concepção do Triângulo interativo busca representar o conhecimento e a aprendizagem no âmbito virtual como um processo social e situado na atividade conjunta entre as pessoas. Nessa tríade tem-se o *aluno*, que aprende desenvolvendo sua atividade mental de caráter construtivo; o *conteúdo*, que é objeto de ensino e aprendizagem; e o *professor*, que ajuda o aluno no processo de construção de significados e de atribuição de sentidos aos conteúdos de aprendizagem (Mauri y Onrubia, 2010, p.125, grifos nossos).

E como resultado desse processo está o pensar e o fazer autônomos. Sobre autonomia, semanticamente a definição etimológica para o termo quer dizer "autos" (por si mesmo) e "nomos" (lei) que significa o poder que o sujeito dá a si mesmo. O Vocabulário Técnico e Crítico da Filosofia apresenta o seguinte sentido: "(...) é a condição de uma pessoa ou de uma coletividade cultural, que determina ela mesma a lei à qual se submete". (Lalande, 1999, p. 115 apud Zatt, 2007, p.12). Dessa maneira, literalmente, autonomia está associada à maneira própria como o indivíduo rege seu universo. Porém, como alerta Zatt (idem), a autonomia não pode ser entendida à revelia da participação do sujeito em seu nicho social - e aqui acrescentaríamos também as dimensões cultural e histórica por isso, também pressupõe que nosso entendimento do que é correto ou não, socialmente falando, depende de como minha decisão reflete em relação ao outro e vice-versa. O autor ainda, partindo do fato de que a autonomia é "condição", alerta-nos para o fato de que "(...) ela se dá no mundo e não apenas na consciência dos sujeitos (...)" e, por isso, "sua construção envolve dois aspectos: o poder de determinar a própria lei e também o poder ou capacidade de realizar." Em suma, dentro da concepção de educação defendida por Freire (1996/2000), a autonomia "é a condição sócio-histórica de um povo ou pessoa que tenha se libertado, se emancipado, das opressões que restringem ou anulam a liberdade de determinação" (Zatt, 2007, p. 38).

Dentro desse contexto, com as TIC digitais, o processo de ensino e aprendizagem on-line também deve ser pensando por essa vertente do sujeito crítico-reflexivo, onde as propostas pedagógicas dessa modalidade devem primar pela autonomia consciente desse educando, para tanto lhe possibilitando dominar os recursos e ferramentas necessários para que atue ativamente na (re) construção do seu próprio conhecimento o que, certamente, fará com que intervenha com propriedade em seu cotidiano social.

2. MÉTODO

A investigação pauta-se na abordagem qualitativa de base interpretativo-descritiva, através do estudo de caso. A abordagem qualitativa se adéqua a essa proposta de pesquisa por defender situações ao invés de fatos em si, buscando uma construção sistemática de significados em toda a investigação, entendendo a realidade como resultado de múltiplas interações. Assume, dessa maneira, um caráter reflexivo da realidade a ser investigada.

Optou-se pelo método estudo de caso por permitir a análise de uma determinada realidade a partir dos contextos apresentados de forma que o pesquisador dialoga com os dados, contextualizando, discutindo e visualizando possíveis soluções para as problemáticas que forem sendo apresentadas.

2.1. Contexto da pesquisa

O corpus da investigação foi a disciplina on-line “Psicologia e a Construção do Conhecimento”, oferecida pelo Instituto de Psicologia, departamento de Psicologia Escolar e do Desenvolvimento (PED) para o curso de graduação a distância (Artes Visuais) da Universidade Aberta do Brasil na UnB.

A escolha desta disciplina ocorreu em função de que o grupo de pesquisadores do PED havia elegido duas disciplinas para serem focos de análises e avaliação do processo de aprendizagem visto que são ofertadas por professoras deste departamento. De toda forma, solicitamos o consentimento da professora da disciplina para avaliarmos os processos de planejamento e a oferta propriamente dita.

2.2. Instrumentos de coleta de informações

Para a construção dos dados três tipos de coleta: 1) observação sistemática dos elementos constituintes do ambiente virtual de aprendizagem da disciplina (AVA); 2) a aplicação do protocolo de indicadores do potencial para a autonomia (PIPA) e 3) a entrevista com a professora-supervisora/autora da disciplina.

O Protocolo de Indicadores do Potencial para a Autonomia (PIPA) foi elaborado com base nos pressupostos de autonomia defendidos por Freire (1996/2000) e da teoria da influência educativa apresentadas por Coll (2005). O protocolo foi estruturado em três dimensões relacionadas com a questão didático-pedagógica do ensino, a saber: a) Do planejamento do ensino; b) Estratégias pedagógicas mobilizadoras da autonomia; c) interação e processos mediacionais como provocadores da autonomia. Para cada dimensão foram definidas as categorias de análise, os eixos epistemológicos que funcionavam como fio condutor para a autonomia, os instrumentos a serem analisados e as questões para análise, conforme pode ser observado no Apêndice 2.

A observação sistemática dos elementos constituintes e a análise do ambiente virtual de aprendizagem da disciplina mediante a aplicação do PIPA ocorreram em um período de cinco dias nos quais analisamos os aspectos relativos à organização didático-pedagógica da referida disciplina, a disponibilização dos materiais para o estudo, a forma de organização e estrutura das atividades, o caráter interativo e de participação entre os sujeitos do processo (aluno-aluno; tutor-aluno).

No intuito de garantir a confiabilidade do instrumento PIPA, o mesmo foi aplicado duas vezes, uma pela pesquisadora e outra por um avaliador externo, aqui chamado de Avaliador - B, em conformidade com o método *blind peer review* (revisão dupla cega), onde se busca um parecerista isento do processo, objetivando a imparcialidade da análise do referido instrumento.

A entrevista com o professor-autor da disciplina teve o caráter semi-estruturada dando possibilidade à dialética do processo de investigação, onde outras questões suscitadas durante a pesquisa funcionam como elementos (re) estruturadores do objeto estudado (Apêndice 1).

2.3. Procedimento de análise de dados

A organização e análise dos dados estruturou-se a partir das três dimensões indicadas no PIPA e que serviram de base para a análise do AVA. Os dados obtidos pelos três instrumentos de coleta de dados foram comparados entre si, visando verificar a coesão dos dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Análise dos dados da observação sistemática do AVA

O AVA foi configurado para 16 semanas de atividades, que foram estruturadas sequencialmente no Moodle. As semanas eram apresentadas de cima para baixo, consistindo em uma rotina que permitia ao aluno adquirir a noção de princípio meio e fim e realizar a navegação de forma autônoma, guiada pelos números e períodos de início e término de cada semana.

Outro ponto importante observado foi a preocupação com a articulação entre a teoria e a prática na formação dos cursistas. Os alunos foram submetidos a leitura, discussão e pequenas tarefas individuais e coletivas sobre as contribuições dos teóricos Vygotsky, Wallon e Piaget, para ao final da realizarem uma pesquisa de campo, coletando dados da realidade das escolas. Visando promover a discussão e o debate de ideias, a cada semana havia a exigência de participar em um fórum de discussão como atividade de socialização coletiva. Também, havia uma atividade individual de sistematização e reflexão sobre o texto lido. Essa inter-relação entre coletivo-individual é fator relevante na estruturação de ambientes/situações de aprendizagem com vistas à autonomia crítica do sujeito que aprende. Pois é nesse jogo que o indivíduo se (re)faz e pode, certamente, também provocar mudanças no outro. Afinal, o indivíduo se constrói em função do objeto da sua atividade e dos artefatos e outros indivíduos que a medeiam (Lalueza, Crespo y Camps, 2010, P.49).

O papel do professor-tutor, como organizador/colaborador também teve impacto no comportamento ou conduta esperada dos estudantes. Percebeu-se que nos fóruns em que o profissional atuou como organizador das tarefas, assumindo a presença docente no ambiente on-line, as duplas/grupo de alunos conseguiram se mobilizar melhor para atingir o resultado final da atividade. Porém, nos fóruns onde a atividade do tutor foi mais de passividade, de espectador, os alunos apresentaram mais dificuldade em executar as atividades. Essa questão traz à tona o que Coll e Monereo (2010) defendem na perspectiva do Triângulo Interativo, a relevância da interatividade entre os três vértices do processo de aprendizagem, ou seja, é preciso que professor atue como mobilizador/organizador da aprendizagem para que o estudante se movimente à aprendizagem em sua relação com o objeto a ser apreendido. E isso só é viável quando essa inter-relação: professor-estudante-objeto de conhecimento ocorre de forma recursiva em um continuum.

A pontualidade de respostas (feedback) nos fóruns comunicações assíncronas, também possui relevância para a autonomia dos estudantes. Na observação do ambiente, pudemos constatar que

os feedbacks quando realizados de forma pontual e com fundamento e ainda, sanando dúvidas/equívocos, de forma complementa, provocavam o surgimento de processos de significação, de trocas simbólicas, que apoiavam os estudantes na construção dos conhecimentos e no avanço para o aprofundamento conceitual. Quando isso não ocorreu, observou que a leitura, o estudo e a discussão ficaram no nível superficial que não criou condições de sair dos conhecimentos senso comum para o alcance de níveis mais complexos. Seria o que Freire (1996/2000) defende de transição entre a curiosidade ingênua à curiosidade epistemológica, onde " aprender, é um processo que pode deflagrar no aprendiz uma curiosidade crescente, que pode torná-lo mais e mais criador" (pp.27-28). Contudo, exige-se com isso a postura de um educador que deva "(...) reforçar a capacidade crítica do educando, sua curiosidade, sua insubmissão" (idem).

Outro recurso da disciplina utilizado foi o Fórum visível apenas para os tutores que funcionou como uma "sala dos professores" para planejamento pedagógico. Este foi um ponto de encontro entre os professores-tutores e a professora-supervisora, onde foram sistematizadas e discutidas as ações propostas para cada semana e discutidos os possíveis acordos e ajustes pedagógicos. Esse recurso faz com que a disciplina não se apresente "pronta", imposta ao professores-tutores é, certo, que há especificidades conceituais que a professora-supervisora precisa sustentar, mas que deve ser flexível o suficiente ajustar as estratégias em função da colaboração e cooperação intelectual e pedagógica dos coadjuvantes, os professores-tutores.

3.2. Análise dos dados Protocolo de indicadores do potencial da Autonomia – PIPA e a entrevista com a professora supervisora

Os dados de ambas as coletas foram descritos e analisados conforme cada uma das três dimensões apresentadas no PIPA aplicado.

3.2.1. Do planejamento do ensino

3.2.1.1. Concepção de ensino-aprendizagem

Os dados obtidos pelo PIPA apontam que a concepção adotada pela disciplina pautou-se nas atividades no ambiente proporcionando aos estudantes a valorização de seus conhecimentos prévios e, principalmente, indicando que tais conhecimentos eram de base fundamental para o desenvolver das atividades. Além disso, dentro dessa categoria, o Plano de Ensino - PE foi propositivo ao afirmar que ocorreria uma aprendizagem colaborativa e interativa entre os sujeitos, expressos da seguinte forma: "Você vai interagir com seu/sua Tutor (a) a Distância e com seu grupo de colegas e co-construir conhecimentos por meio deste ambiente virtual de aprendizagem". Em convergência, a concepção de aprendizagem da professora-supervisora prima pela inter-relação individual-social, onde o indivíduo se mobiliza para o aprendizado, contudo, fazem-se necessários elementos externos que gerem e mobilizem ações interventivas que potencializem essa inclinação para aprender. Para tanto, ela traz à tona a relevância da participação do outro mediador na ação de "alimentar" o sujeito durante esse processo.

3.2.1.2. Objetivos de aprendizagem

A análise do PIPA demonstra que os objetivos que sustentaram as atividades da disciplina apresentam aspectos que podem servir de suporte à aprendizagem para a autonomia, contudo, vale a observação feita pela avaliadora externa:

É incipiente afirmar que apoiam a autonomia do aluno, mas se pensarmos na epistemologia como eixo da aprendizagem, o esquema proposto pela professora conduz a uma análise de etapas progressivas e recursivas, nas quais os alunos estudam e discutem um tema, compartilham conhecimentos e depois vão ao campo coletar dados e novamente apresentar e discutir com os colegas (Avaliadora-B, 2011).

Esse jogo entre atividade individual-coletiva/ teoria-prática permite o movimento de recursos que mobilizam no sujeito-aprendiz ações de interação e construção do conhecimento de forma que o mesmo atue competentemente e com propriedade de conhecimento em sua realidade profissional.

3.2.1.3. Conteúdos de aprendizagem

Os conteúdos selecionados atendem ao objetivo geral. Porém, ressaltamos a observação da Avaliadora-B(2011) sobre a necessidade de que os conteúdos sejam “recursos de aprendizagem para ampliar os conhecimentos dos alunos para além do campo teórico, mas dando sentido a teoria que ilumina as práticas já conhecidas e abre caminho para novas formas de pensar o ensino”. Contudo, as professoras- autoras, demonstraram tal preocupação ao organizarem e distribuírem os temas intercalando os conteúdos teóricos com conteúdo de ordem prática, a fim de possibilitar o ciclo de reflexão-ação-reflexão.

Dentro desse diálogo a professora-supervisora apresenta como principais habilidades que os conteúdos visam oferecer ao estudante: primeiro o conhecimento para subsidiar a sua atuação enquanto futuro professor, segundo o saber trabalhar em grupo e, o terceiro relacionar teoria e prática, dentro da perspectiva da pesquisa enquanto metodologia de ensino.

3.3. Estratégias de aprendizagem mobilizadoras da autonomia

Os dados do PIPA demonstram que houve várias estratégias de aprendizagem que visavam a cooperação, colaboração e interação tanto entre os sujeitos do processo quando em relação à apreensão crítica dos conteúdos. Também se percebeu a preocupação da professora supervisora de que tais atividades contribuíssem para à autonomia do sujeito que aprende, considerando a “autonomia no sentido do livre pensar sobre como construímos conhecimentos com as diferentes formas de interação e mediação na web” (Avaliadora –B, 2011) . Assim, um livre pensar como resultado de um processo rigoroso de construção científica que envolve o “movimento dialético entre o fazer e o pensar sobre o fazer” (Zatt, 2007, p.59). Sobre essa questão, a professora-supervisora, cita dois aspectos relevantes: o primeiro, conjugar eficazmente conteúdo/ objetivos de aprendizagem e o fator tempo; segundo, garantir que os alunos tenham bons desafios e as regularidades e exigências nas atividades conjuntas. Não menos importante, oferecer aos alunos a visualização das tarefas a realizar: o que fazer; quanto fazer; quando acabar. Esta pista visual é um elemento no e-learning essencial para o aluno aprender a trabalhar sem ajuda e conseqüentemente, adquirir autoconfiança e autonomia.

3.4. Interação e processos mediacionais como provocadores da autonomia

Nessa dimensão de análise, trata-se da transposição didática de tudo o que foi planejado para a disciplina. Os dados observados no AVA demonstram que existe na condução das atividades uma preocupação em distribuir ações que primem pela interação entre os sujeitos e os conteúdos, criando assim um campo potencial de aprendizagem mediado pelos recursos digitais: fórum, feedbacks, chats, etc. pautado no *fazer junto*, onde, o professor assume relevância por caracterizar-se como organizador/colaborador da aprendizagem do aluno. Segundo a professora, esse é o salto qualitativo do processo, pois o fazer pedagógico do professor, nesse caso, aqui do professor-tutor, quando intencional e consciente possibilita o alcance das habilidades esperadas dos alunos no decorrer das atividades. Porém,

ela diz que isso, às vezes, se coloca como um grande desafio, porque nem sempre esse profissional se compreende dentro dessa importância, ou dessa concepção.

Nesse diálogo investigativo a professora ainda lista como fatores importantes quando se fala em aprendizagem com vistas à autonomia no AVA: a comunicação interativa sua com o tutor e com os alunos; o fórum como o principal desses recursos, por ter grande potencial pedagógico; o papel do aluno como o *outro mediador*, onde os alunos “vão se percebendo com possibilidades de realmente ensinar outras coisas para alguém” e por meio dessa influência educativa esse aprendiz está “sempre aprendendo nessa elaboração pessoal e, ao mesmo tempo, está sempre sendo alimentado pelo que os outros estão trazendo” (Professora-Supervisora).

Os aspectos abordados dialogam adequadamente com o que foi proposto no Plano de Ensino – PE, da disciplina: na organização, no fazer pedagógico da sequência didática construída, nas atividades apresentadas pelos alunos, na forma como estas foram planejadas, desenvolvidas e acompanhadas. Dessa maneira, verificou-se consistência entre o planejado e o executado.

4. CONCLUSÕES FINAIS

Tendo em vista os objetivos da pesquisa, constatou-se que a organização didático-pedagógica, as atividades conjuntas, a interação com os tutores no ambiente virtual contribuíram significativamente para o desenvolvimento de ações geradoras e potencializadoras da autonomia do sujeito. A hipótese foi que o desenho didático, a configuração do entorno virtual sequenciado e organizado para uma navegação autônoma e as atividades conjuntas foram potencializadoras da geração de atitudes de autonomia dos estudantes. As crenças e experiências anteriores da professora com a didática do e-learning também evidenciaram como se pode fazer o uso pedagógico e social da tecnologia colocando-a em prol do desenvolvimento social e cognitivo e da autonomia dos estudantes.

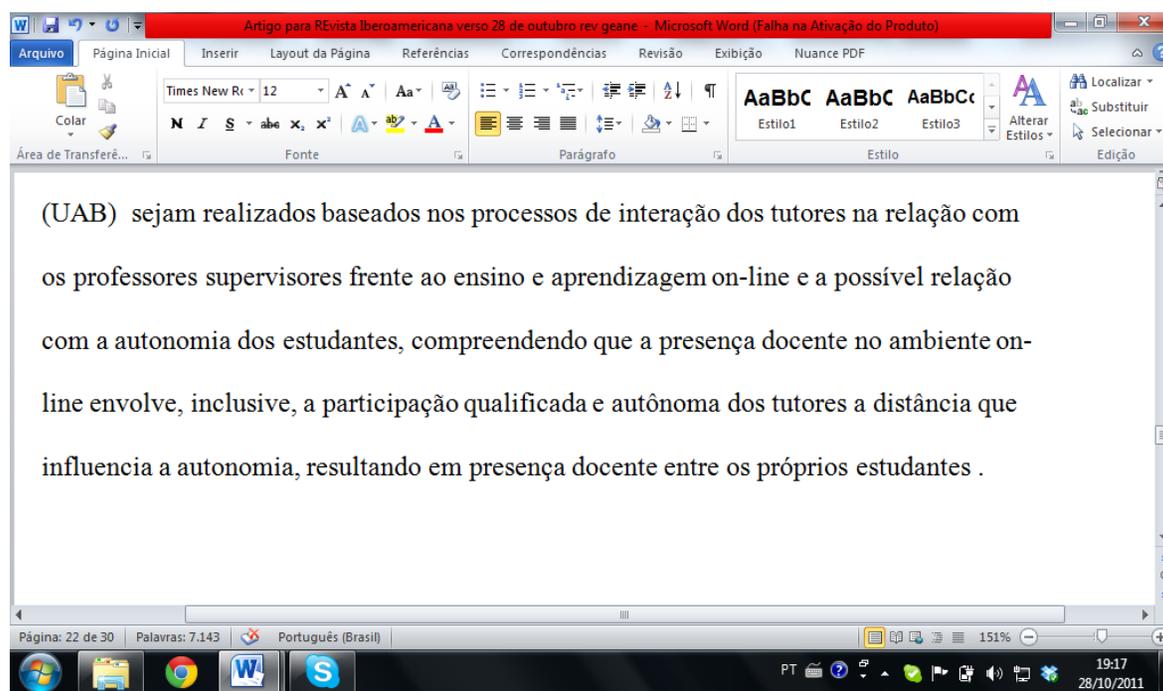
Isto foi observado, especialmente no tipo de atividades propostas que buscavam garantir as relações interativas entre os sujeitos (educador-educando) e o objeto do conhecimento (conteúdo), no qual exploraram vários recursos sempre buscando aliar teoria e prática, especialmente, por trabalhar com a atividade de pesquisa de campo. No AVA exploraram potencialmente as ferramentas de comunicação assíncrona como fórum com distintos objetivos (discussão didática, notícia, socialização sem caráter de sistematização didática) e, síncronas, como o chat, bem como atividades individuais e coletivas. Observou-se a preocupação em provocar de forma intensa a experiência de participação interativa e comunicativa de forma a produzir uma aprendizagem social mediada pelos recursos virtuais e pela tutoria disponíveis na plataforma.

Os resultados também demonstram a preocupação da professora em ajustar o ambiente e as ferramentas ao perfil do aluno da UAB (adulto e trabalhador), tais como: preocupação em aliar conteúdo/público alvo (perfil do estudante) e o tempo suficiente para conseguir trabalhar pedagogicamente uma gama de temas/assuntos num curto espaço de tempo e para um público tão diverso; fazer com que o professor-tutor se perceba como peça fundamental para mobilizar aprendizagens de maneira significativa e autônoma; utilizar de forma pontual os feedbacks a fim de contribuir com a auto-regulação da aprendizagem por parte do aluno; o aluno/tutor posicionar-se com mais autonomia diante das atividades e desafios que lhe são propostos.

A intencionalidade pedagógica explícita no Plano de Ensino e apresentada na organização visual da disciplina no Moodle, coerente com concepção de ensino-aprendizagem, contribuiu significativamente para a proposição de práticas educacionais que convergiram para a autonomia do sujeito.

Na perspectiva do Triângulo Interativo, no e-learning, professores e estudantes possuem papéis diferenciados do ensino presencial, para isto necessitam mudar suas expectativas quanto a interação nos ambientes e compreender a autonomia como um atributo do aprendiz que deve ser construído e ressignificado ao longo de sua vida para a sua formação profissional e pessoal. Nesse processo, observou-se como resultado a ação autônoma dos sujeitos ao dominarem as ferramentas necessárias para a realização das atividades e, por isso, também produzir novos conhecimentos. A partir destes dados, podemos afirmar que autonomia teve espaço de relevância na forma como o ambiente estava organizado e pelo tipo de atividades propostas.

Recomendamos que estudos no âmbito do Programa Universidade Aberta do Brasil (UAB) sejam realizados baseados nos processos de interação dos tutores na relação com os professores supervisores frente ao ensino e aprendizagem on-line e a possível relação com a autonomia dos estudantes, compreendendo que a presença docente no ambiente on-line envolve, inclusive, a participação qualificada e autônoma dos tutores a distância que tem potencial para influenciar a autonomia dos alunos, estimulando a ocorrência da presença docente entre os próprios estudantes.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batista, M. Á. H. (2005). Consideraciones para el diseño didáctico de ambientes virtuales de aprendizaje: una propuesta basada en las funciones cognitivas del aprendizaje. In: *Revista Iberoamericana de Educación*, 38 (5), pp. 25-04-06. Recuperado em 08 de setembro de 2011. Obtido em <http://www.rieoei.org/deloslectores/1326Herrera.pdf>.
- Bustos, A., e Coll, C. (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 44 (15), pp.163-184. Recuperado en 19 de junho de 2011. Obtido em: <http://www.comie.org.mx/v1/revista/visualizador.php?articulo=ART44009&criterio=http://www.comie.org.mx/documentos/rmie/v15/n044/pdf/ART44009>.
- Coll, C. (2005). Ayudar a aprender con las TIC: sobre los usos de la tecnología en la educación formal. Conferencia presentada no *V Congrés Multimedia Educatiu Els reptes educatius de la societat digital*. 29 de juny al 01 de juliol de 2005, Universitat de Barcelona, Barcelona. Recuperado en 23 de outubro de 2011. Obtido em: <http://www.ub.edu/grintie>.
- Coll, C., e Monereo, C. (2010). *Psicologia da Educação Virtual*. Aprender e Ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. Porto Alegre, Artmed.
- Coll, C., Mauri, T. e Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1). Recuperado en 20 de Juno de 2011. Obtido em: <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>.
- Freire, P. (1994). *Pedagogia da esperança: um reencontro com a pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, P. (1996/2000). *Pedagogia da autonomia*. Saberes necessários à prática educativa. 15 ed. RJ: Paz e Terra.
- Lalueza, J. L., Crespo, I., Camps, S, (2010). As tecnologias da informação e comunicação e os processos de desenvolvimento e socialização. In: Coll, C., Monereo, C. *Psicologia da Educação Virtual*. Aprender e Ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. pp.47-65. Porto Alegre, Artmed.
- Mauri, T., Onrubia, J. (2010). O professor em ambientes virtuais: perfil, condições e competências. In: Coll, C., Monereo, C. *Psicologia da Educação Virtual*. Aprender e Ensinar com as tecnologias da informação e comunicação. pp.118-135. Porto Alegre, Artmed.
- Rama, C. (2009). *La universidad latinoamericana en la encrucijada de sus tendencias*. Santo Domingo: Edición de la Universidad del Caribe.
- Ramos, W. M., e Lazarte, L. (2007). Convergencia de educación presencial y a distancia: Desafíos de la Universidad Abierta de Brasil, el caso de la Universidad de Brasilia. In: *Conferência Internacional do Conselho Internacional de Educação a Distância e Aberta*. Anais da Conferência Internacional do Conselho Internacional de Educação a Distância e Aberta - ICDE. México: Toluca.
- Zatt, Vicente. (2007). *Autonomia e educação em Immanuel Kant e Paulo Freire*. [versão eletrônica pdf]. Porto Alegre : EDIPUCRS, 2007. Recuperado em 10 de outubro de 2011. Obtido em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/on-line/autonomia/autonomia/autonomia.html>.

APÊNDICE

Apêndice 1 Questionário para entrevista com professora



Universidade de Brasília - UnB
Universidade Aberta do Brasil - UAB



TEMA DE PESQUISA: O ambiente virtual de aprendizagem como gerador/potencializador de aprendizagem para a autonomia.

DISCIPLINA ON-LINE INVESTIGADA: “A Psicologia e a Construção do Conhecimento”

CURSO: de Licenciatura de Artes Visuais, Teatro e Música da Universidade Aberta do Brasil da Universidade de Brasília – UAB/UnB.

DIMENSÃO 1 - Do planejamento do ensino

1.1 Concepção de ensino- aprendizagem

- Fale de suas crenças e valores que orientaram o plano de ensino e a construção da disciplina.
- Em sua opinião como ocorre a aprendizagem em ambientes virtuais?
- Quais os fatores educativos que você privilegia na construção da disciplina?

1.2 Objetivos de aprendizagem

- Quais os tipos de objetivos propostos (atitudinais, conceituais, procedimentais, valores, históricos, etc.);
- Os objetivos apoiam diretamente ou indiretamente a autonomia dos alunos?

1.3 Conteúdos de aprendizagem

- Quais aspectos didáticos e psicossociais influenciaram na seleção dos conteúdos da disciplina? (quais os critérios de inclusão e exclusão de conteúdos)?
- Os conteúdos poderiam apoiar o desenvolvimento de quais habilidades/attitudes dos alunos? Considere inclusive algumas habilidades não contempladas nos objetivos que foram desenvolvidas no curso da disciplina. Justifique sua resposta.

DIMENSÃO 2 - Estratégias pedagógicas mobilizadoras da autonomia

2.1 Organização das atividades/Estratégias de ensino/Enunciados /Comandos

- Em sua opinião de que forma as atividades propostas irão apoiar os alunos no cumprimento dos objetivos de aprendizagem de sua disciplina?
- Dê exemplos das atividades e o tipo de resultado de aprendizagem poderia ser obtido ou foi obtido.
- Estas atividades poderiam ou foram mobilizadoras da autonomia? De que forma?
- Foi utilizada alguma estratégia para potencializar a participação e interação entre os alunos, favorecendo a aprendizagem?

- Quais elementos do processo de ensino e aprendizagem são considerados na elaboração dos enunciados dos fóruns?

DIMENSÃO 3 - Interação e processos mediacionais como provocadores da autonomia

3.1 Comunicação interativa, influência educativa a partir do triângulo interativo

- Quais ações são necessárias para estabelecer a comunicação interativa sua com o tutor e com os alunos na perspectiva da educação para a autonomia?
- Como você percebe o papel do aluno como o "outro mediador" no processo de ensino-aprendizagem no AVA?
- Ainda dentro dessa perspectiva, como você avalia as atividades dos fóruns?
- As atividades propostas propiciaram interações possíveis e previsíveis para mediar a aprendizagem na perspectiva da autonomia entre todos os atores?

Apêndice 2 Protocolo de Indicadores do Potencial da Autonomia - PIPA

DIMENSÃO 1 - DO PLANEJAMENTO DO ENSINO

Categorias de análise	Eixos epistemológicos como fio condutor para a autonomia	Instrumentos a serem analisados	Pontos de análise – questões
Concepção de ensino-aprendizagem;	Observar as questões relacionadas à valorização: <ul style="list-style-type: none"> ✓ da aprendizagem colaborativa; ✓ da experiência e valores dos sujeitos aprendentes; ✓ da comunicação interativa; ✓ da influência educativa entre aluno-aluno;tutor-aluno; ✓ da autonomia do aluno no seu processo de aprendizagem. 	Plano de Ensino (PE);	Analisar as concepções de ensino e aprendizagem explícitas no Plano de Ensino.
Objetivos de aprendizagem	Os objetivos: <ul style="list-style-type: none"> ✓ são amplos e preveem formas de fortalecimento da autonomia do sujeito; ✓ são muito específicos e não consideram as aprendizagens não intencionais; ✓ consideram a relação dialógica necessária entre os participantes; ✓ consideram a necessidade de reflexão na/sobre a ação como princípio essencial para a promoção da autonomia. 	Plano de Ensino	Identificar os tipos de objetivos propostos (atitudinais, conceituais, procedimentais, valores, históricos, etc.); Analisar se os objetivos identificados apoiam diretamente ou indiretamente a autonomia dos alunos.
Conteúdos de aprendizagem	Os conteúdos elencados: <ul style="list-style-type: none"> ✓ visam possibilitar que os objetivos planejados sejam alcançados; ✓ estão à mercê dos objetivos ou sua forma de apresentação tem maior relevância que os objetivos apresentados no PE; ✓ funcionam como recursos para o desenvolvimento da autonomia dos alunos 	Plano de Ensino	Com base na concepção de ensino-aprendizagem dialógico, cuja lógica curricular os objetivos definem os conteúdos e estes definem a metodologia, analisar se os conteúdos apresentados visam oferecer meio para alcançar as habilidades/atitudes (objetivos) conforme exposto no PE.

DIMENSÃO 2 – ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS MOBILIZADORAS DA AUTONOMIA

Categories de análise	Eixos epistemológicos como fio condutor para a autonomia	Instrumentos a serem analisados	Pontos de análise – questões
Organizaçã o das atividades Estratégias de ensino Enunciados Comandos	<p>As atividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ estão organizadas de forma a incluir o aluno como autor, são atividades abertas (código aberto) valorizam os conhecimentos e valores que os estudantes trazem para o curso; ✓ visam à aprendizagem autodirigida pelo aluno; ✓ promovem a discussão sobre as regras, comandos a serem desenvolvidos no intuito de uma prática dialógica e compartilhada e não apenas imposta. 	Atividades selecionadas (Fórum, tarefas, etc.)	<p>Analisar as atividades selecionadas para a disciplina e identificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> -o tipo de estratégia usada para mobilizar a autonomia dos estudantes. -estão coerentes com os objetivos de aprendizagem propostos ; -estão coerentes com os princípios norteadores da concepção de ensino-aprendizagem propostas pelo PE; -são potencializadoras da reflexão e (re)construção crítica do conhecimento; -permitem circulação de informações suficientes que possibilitem ao sujeito aprendente desenvolver o que é solicitado de forma autônoma e construtiva. -Verificar se apóiam (estimulam) o desenvolvimento social e cultural entre alunos e alunos tutores.

DIMENSÃO 3 - INTERAÇÃO E PROCESSOS MEDIACIONAIS COMO PROVOCADORES DA AUTONOMIA

Categories de análise	Eixos epistemológicos como fio condutor para a autonomia	Instrumentos a serem analisados	Pontos de análise – questões
Comunicação interativa,; influência educativa a partir do triângulo interativo.	<p>As interações foram construídas para o fortalecimento da autonomia do estudante para isso utilizou-se de estratégias :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ que considerem a influência educativa entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino - aprendizagem; ✓ que suscite e potencialize a colaboração com os pares; ✓ que desperte no sujeito aprendente a mobilidade de ações individuais e coletivas que lhe permitam conduzir sua aprendizagem com nível de autonomia necessária à formação reflexiva, tanto para si quanto para o grupo. ✓ demonstre o papel do tutor como mediador e co-autor do processo de ensino-aprendizagem estabelecido; ✓ com a finalidade de facilitar, construir e validar um conhecimento. 	Fórum Feedback	<p>Analisar os tipos de interações</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Tutor-professor ; Professor-tutor ✓ Tutor – aluno; Aluno-tutor ✓ Tutor -conteúdo ✓ Aluno-aluno ✓ Aluno -conteúdo ✓ Professor-aluno; Aluno-professor <p>E as mediações ocorridas nos fóruns como processo de apoio a construção da autonomia, tendo por base as seguintes categorias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ se apenas para sistematizar informação visando apenas a resposta a uma questão/conteúdo; ✓ se visam orientar e promover reflexão individual e/ou coletiva, indo além do conteúdo pelo conteúdo; ✓ se interpessoal - um a um - (tutor para um aluno) ✓ se para o coletivo (tutor para o grupo) ✓ se buscam à colaboração/cooperação e participação.

LAS TECNOLOGÍAS Y LA ENSEÑANZA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. EL CASO DE USINA COMO HERRAMIENTA DE AUTOR

TECHNOLOGY AND TEACHING IN HIGHER EDUCATION. THE CASE OF USINA AS AUTHOR TOOL

AS TECNOLOGIAS E O ENSINO NA EDUCAÇÃO SUPERIOR. O CASO DE USINA COMO FERRAMENTA DE AUTOR

*Carina Lion, Ángeles Soletic, Jimena Jacobovich y
Lucía Gladkoff Teliz*

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art6.pdf>

Fecha de recepción: 25 de agosto de 2011
Fecha de dictaminación: 12 de octubre de 2011
Fecha de aceptación: 29 de octubre de 2011

1. LA INNOVACIÓN EN LAS PROPUESTAS DE ENSEÑANZA UNIVERSITARIA: EL CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA Y PEDAGOGÍA (UBA)

Empecemos con una afirmación contundente. En ocasiones, el sostenimiento de fuertes tradiciones o la existencia de rasgos persistentes contruidos a lo largo del proceso histórico, dificultan y hasta obstaculizan la innovación en la enseñanza en el nivel superior. La Universidad de Buenos Aires, fundada en 1821, cuenta con 13 unidades académicas y tres escuelas de enseñanza media. Con más de 320.000 estudiantes y alrededor de 28.000 docentes, se encuentra atravesada por el fenómeno de la masividad.

Pensar la innovación en la enseñanza en este contexto no resulta, por tanto, sencillo en tanto el accionar docente se enmarca en procesos complejos. Como punto de partida, podemos denominar innovaciones a aquellas actividades, cursos de acción y estrategias docentes que se orientan a potenciar los aprendizajes de los estudiantes (Litwin, 2008). De acuerdo con Litwin, las innovaciones son acciones planificadas que, en principio:

- buscan introducir cambios en los fundamentos de la enseñanza y demandan, por lo tanto, un profundo análisis del contexto y una evaluación de su inclusión;
- implican una ruptura respecto de las tradiciones vigentes;
- más allá de si se inscriben en el corazón del currículo o en propuestas "de borde", requieren que sean los docentes quienes reconozcan su valor y hayan decidido diseñarlas o implementarlas, es decir necesitan ser apropiadas por el docente como una propuesta valiosa para sus alumnos;
- demandan tiempo y compromiso por parte de toda la institución: sin compromiso institucional ni tiempo para que se implante, no pueden prosperar.

Sancho (2001, pág. 144) señala, además, que las propuestas de innovación con TIC están llenas de "*ejemplos de cómo los artefactos y los sistemas simbólicos y organizativos cambian los comportamientos aunque no de forma determinista*". En este sentido, la autora profundiza en la necesidad de comprender los modos de apropiación de las herramientas tecnológicas, revisar los contextos de uso y las perspectivas pedagógicas reflejadas por los docentes que le dan sentido a las innovaciones en las aulas.

¿Cómo imaginar y promover la innovación en este marco? En el año 2008 se creó el Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía (CITEP), dependiente de Secretaría de Asuntos Académicos¹ de la Universidad de Buenos Aires. El principal propósito de esta iniciativa fue generar en la Universidad un espacio y recursos específicos para pensar, implementar y promover innovaciones que entrecrucen la visión pedagógica y la inclusión genuina de tecnologías en los marcos académicos de las distintas facultades y de las escuelas medias dependientes de la UBA. Con una mirada puesta en el mejoramiento de las prácticas docentes, el sentido del Centro ha sido desde el inicio el de estudiar los problemas, demandas y requerimientos que las prácticas instalan, y desplegar de manera integrada desarrollos tecnológicos que enriquezcan al docente y lo inciten a revisar la enseñanza. Se parte de la idea de que la introducción de tecnologías no genera en sí misma innovación sino que ésta ocurre cuando se logra recrear prácticas vigentes de manera creativa, orgánica, genuina que potencien el aprendizaje de los estudiantes. La mirada de inclusión de las tecnologías desde donde se piensan los proyectos es relacional (Burbules,

¹ El CITEP fue creado por iniciativa de la entonces Secretaria de Asuntos Académicos Dra. Edith Litwin.

2001) en tanto busca generar cambios en las maneras en que se piensa la planificación didáctica, el contenido y su organización, estrategias potentes para promover procesos comprensivos duraderos.

2. LA EXPERIMENTALIDAD CON TECNOLOGÍAS. LAS PROPUESTAS DE AUTOR: EL CASO DE USINA

En el marco del trabajo que proponemos desde el CITEP, una de las cuestiones sustantivas de la que partimos respecto de la innovación es su asociación con la concepción de una "mente creativa". Es evidente que estas mentes forman parte de contextos que estimulan el desarrollo de la creatividad y se convierten en propuestas que logran plasmar con originalidad una visión prospectiva.

En el proceso creativo de la generación de entornos o herramientas digitales que promovemos se construye una reflexión profunda del docente acerca de los problemas de su práctica. Reconocemos fuertemente en la experimentalidad un espacio para repensar la enseñanza. En ocasiones, esta experimentalidad se transparenta en modelos construidos de procesos pero que se recrean en sus usos. El modelo, de alguna manera, fuerza una estrategia de enseñanza, una revisión crítica de los contenidos y favorece escenarios de decisiones para el diseño de trayectorias posibles. Especialmente cuando el modelo es potente define claras líneas didácticas.

USINA (<http://usina.rec.uba.ar>) es un simulador para la toma de decisiones diseñado y desarrollado por CITEP y orientado a la enseñanza y el aprendizaje en el nivel superior. En el modelo que ofrece USINA, se busca que docentes y alumnos se apropien del entorno convirtiéndose en autores de diversos recorridos, cuya complejidad incluye la imaginación y puesta en escena de posibles alternativas de acción y consecuencias para cada una de las situaciones propuestas.

Desde su diseño, USINA promueve la necesidad de pensar en algún problema de enseñanza relevante, que genere un árbol rico en ramificaciones y derivaciones. Es en este sentido que la elaboración del caso y las decisiones son fundamentalmente pedagógicas y están a cargo del experto en contenido y profesional del campo: el docente. Como experto en los contenidos que imparte, el docente se convierte en el diseñador de una propuesta de enseñanza mediada tecnológicamente que lo "fuerza" -a través de un modelo- a tomar decisiones epistemológicas y metodológicas que tengan en cuenta el contexto de la enseñanza. En este sentido, USINA se constituye en una "herramienta de autor" para cada una de las propuestas, pero es al mismo tiempo un "genérico de autor" en tanto promueve desde el propio modelo didáctico un modo original de visitar la enseñanza. En la elección del planteo inicial pueden abordarse temas de difícil comprensión para el alumno, o bien temas de enriquecimiento curricular; o casos de la práctica profesional, todos entendidos como "actividades situadas" (Lave, 2001: pág. 17) con el objeto de favorecer procesos de transferencia no unívocos ni lineales.

La problemática global permite integrar un conjunto de contenidos de una unidad temática o varias de ellas. Se trata de una pregunta, un conflicto, una situación compleja lo suficientemente paradójica para que de ella surjan distintas alternativas de resolución. Cada alternativa tendrá que ser viable y factible de ser adoptada por el alumno e iniciará un camino que tiende a favorecer la construcción de conocimiento. En este sentido, no se trata solo de pensar en respuestas correctas o incorrectas, sino en vías posibles de resolución que conllevarán distintas consecuencias. La información se enriquece con producciones en diferentes soportes que la Web 2.0 ofrece: videos, audios, imágenes, páginas Web, animaciones, material escrito, etc. En todos los casos, en el momento final del recorrido se ofrece una devolución docente del camino recorrido. Así, prevalece el valor de haber transitado la vía seleccionada sobre el resultado

alcanzado, el proceso reflexivo y metacognitivo del alumno por sobre la cognición descontextualizada. Hasta las decisiones más desacertadas permitirán al alumno construir conocimiento a partir de la retroalimentación que el docente brinde en este espacio.

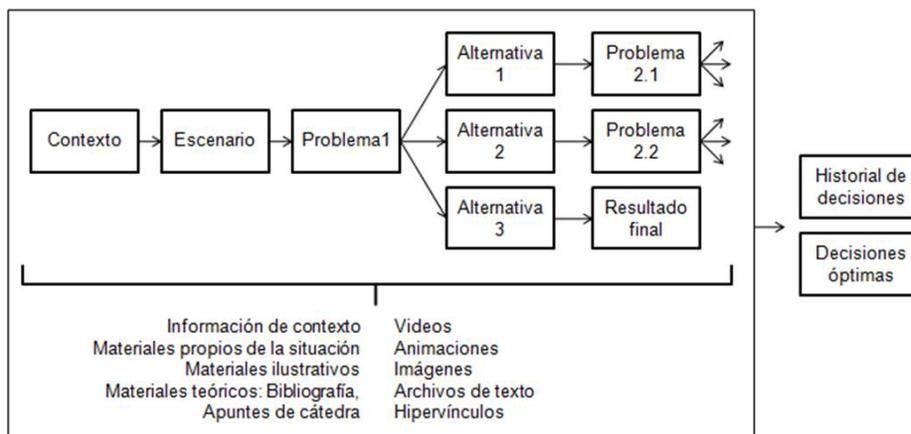
3. UNA PRIMERA APROXIMACIÓN AL ENTORNO

Tal como mencionamos, USINA es una aplicación digital diseñada para la enseñanza y el aprendizaje a través de simulaciones orientadas a la toma de decisiones. Su propósito es generar un entorno que enriquezca el proceso formativo de los estudiantes de la Universidad, propiciando procesos analíticos y de resolución de problemas. La estructura básica de USINA implica la siguiente secuencia:

- Contexto: planteo del problema o situación contextualizados.
- Escenario: información acerca del rol que el alumno va a asumir dentro del problema o situación.
- Problema 1: presentación del problema o tarea a resolver en primer lugar.
- Alternativas: análisis de las alternativas de solución al primer problema planteado.
- Materiales e información: búsqueda y acceso a información y recursos, para tomar decisiones informadas.
- Decisión: toma de decisión entre las alternativas propuestas.
- Problema 2 / Resultado: una vez elegida la opción, presentación o bien de un nuevo problema (problema 2) con sus alternativas de solución; o bien de un resultado final (fin de la rama del árbol de decisión).
- Historial de decisiones: una vez alcanzado uno de los posibles resultados, presentación de las decisiones tomadas a través de la simulación.
- Decisiones óptimas: indicación –si fuera pertinente- de las decisiones óptimas, tomadas como parte del análisis y resolución de la situación o problema.

El esquema de esta secuencia de trabajo se representa gráficamente de la siguiente manera:

FIGURA 1. ESTRUCTURA DE LA SIMULACIÓN EN USINA



4. EL ENCUADRE DIDÁCTICO Y METODOLÓGICO

Desde la perspectiva didáctica, USINA está concebida como una propuesta de enseñanza basada en la resolución de problemas y la toma de decisiones. Tomando como referente el enfoque sociocultural y las teorías del aprendizaje situado y cognitivo, la meta de este tipo de intervención didáctica es que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento complejas, enfrentados a situaciones del mundo real. Para ello se los instala en una propuesta de aprendizaje activo en el que deben responsabilizarse por su propio recorrido.

Las siguientes imágenes (Figuras 2 y 3) permiten dar cuenta de la articulación del problema con un contexto situado para la toma de decisiones que vincula la teoría con la práctica profesional. En este caso, se trata de un problema referido al diagnóstico de enfermedad de un pequeño felino, elaborado en una cátedra de la Facultad de Veterinaria.

FIGURA 2. PRESENTACIÓN DEL CONTEXTO

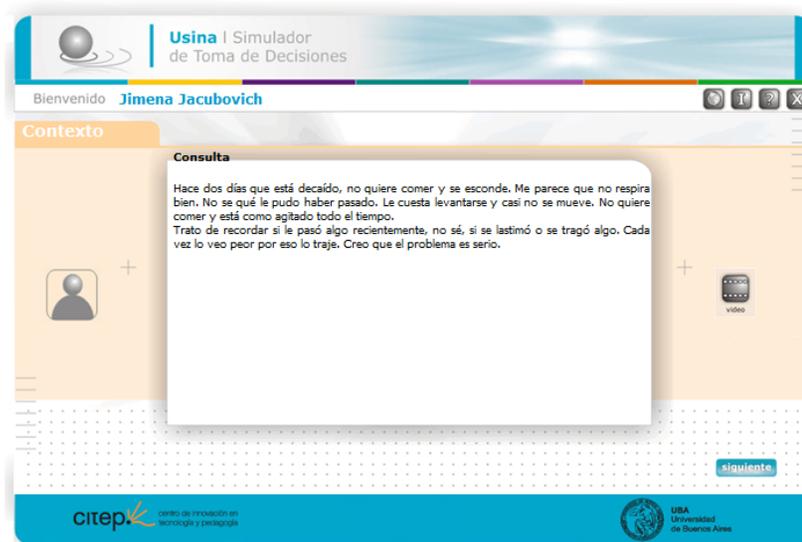


FIGURA 3. PRESENTACIÓN DE SITUACIÓN, FUENTES DE INFORMACIÓN Y OPCIONES A TOMAR



Las simulaciones que se diseñan con USINA ofrecen un escenario en el que los alumnos asumen el desafío de desempeñarse en el marco de una situación real y tomar decisiones en un contexto que se presenta como genuino desde el punto del aprendizaje. En este sentido, tal como lo señala una de sus creadoras, USINA "no sólo propone a los alumnos construir conocimiento acerca de complejas relaciones entre variables, sino que lo hace en el marco de un contexto que reproduce la complejidad en la que estas variables se manifiestan y sobre las que los alumnos deben intervenir" (Pinto, 2006).

El siguiente esquema (Figura 4) muestra el diseño del árbol de problemas con sus alternativas, desde el punto de vista de su edición.

FIGURA 4. ÁRBOL DE TOMA DE DECISIONES

The screenshot displays the USINA decision tree editor. On the left, a tree structure shows a problem 'P - SIGNOS CLÍNICOS*' with several alternatives (A) and results (R). The right panel shows the editor for a selected problem, 'Signos clínicos'. It includes a title field, a description field with a rich text editor, and a summary of the clinical case. The patient's name is 'Bonny', a 'Felino' (cat) aged '2 años y 9 meses'. The location is 'Soledad Iglesias, Tucumán 201, La Matanza'. The summary of findings includes 'RESULTADOS MÁS SALIENTES DEL EXAMEN CLÍNICO: Auscultación: Sonidos pulmonares disminuidos en ventral, aumentados en dorsal; Sonidos cardíacos apagados. En la Percusión no se detectan anomalías significativas. Signos inespecíficos: Anorexia - Decaimiento - Hipertemia. RESUMEN: Disnea taquipnea y disnea moderada.'

La construcción de la situación-problema de partida como también de las alternativas a elegir y los nuevos escenarios que cada elección genera, conforman el foco central de la experiencia, orientada a promover deliberadamente la indagación, la hipotetización, la transferencia de conocimientos a situaciones nuevas, la resolución del problema en cuestión. Se trata de una experiencia pedagógica diseñada para investigar, analizar y tomar decisiones con el objeto de integrar los aprendizajes académicos y promover habilidades ligadas a la práctica o el ejercicio profesional desde una mirada disciplinar o interdisciplinar.

La situación-problema (real o simulada, aunque siempre verosímil) conforma el punto de partida de una narrativa de complejidad creciente que desencadena, a partir de las elecciones realizadas en cada etapa, otras nuevas situaciones a indagar (Díaz Barriga, 2005). Entre las habilidades que se busca desarrollar en los alumnos como resultado de trabajar mediante la concepción de problemas y opciones alternativas se encuentran:

- Abstracción: representación y manejo de ideas y estructuras de conocimiento, más allá del caso en cuestión.
- Adquisición y manejo de información: organización, análisis e interpretación de la información proveniente de distintas fuentes (provistas en este caso por el profesor).
- Comprensión de sistemas complejos: capacidad de ver la interrelación de las variables y el efecto que producen las partes en el todo y el todo en las partes, en relación con sistemas naturales, sociales, organizativos, tecnológicos, etcétera.
- Experimentación: disposición que conduce a plantear hipótesis, a someterlas a prueba y a valorar los datos resultantes.
- Transferencia: uso de los conocimientos construidos, en nuevas y diversas situaciones o problemas, de distintos niveles de complejidad.

En este caso los estudiantes asumen el rol de “analistas de problemas”, mientras que los profesores operan como tutores o facilitadores que andamian el proceso de aprendizaje. De todas maneras, es importante señalar que el objetivo no es “resolver el problema”, sino que el problema sea el medio a través del cual los estudiantes consigan alcanzar los objetivos de aprendizaje planteados.

A través de USINA:

- El docente plantea una actividad en torno a la cual el estudiante construye su aprendizaje.
- El aprendizaje está centrado en el alumno (resulta imprescindible una participación activa del estudiante en el logro de los objetivos de aprendizaje).
- Docentes y estudiantes pueden realizar el seguimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje (a través del historial de decisiones), la evaluación está centrada en el desempeño que incluye la autoevaluación.
- El docente ofrece retroalimentación sobre las opciones elegidas por el estudiante.

Desde una perspectiva didáctica renovada y ampliada, se busca propiciar una cultura universitaria en la que los saberes no constituyan un bagaje inerte, sino una forma dinámica de construcción acorde con la actividad de la persona que la adquiere. Esta perspectiva pone el acento en ofrecer a los alumnos situaciones de aprendizaje reales y complejas en las que se pueda movilizar el conocimiento para interpretar la realidad y actuar sobre ella.

5. LOS USOS DIDÁCTICOS DE USINA

Hasta el momento, nos hemos centrado en USINA como herramienta de autor en el marco de la producción de sus contenidos y de planteamiento de situaciones-problema. No obstante, como sucede con la inclusión de otras tecnologías, el docente tiene que pensar con qué sentido y en qué momentos incluir USINA en su propuesta general así como sus usos. Hemos identificado usos didácticos variados, entre ellos: la introducción de un tema y explicitación de saberes previos a su desarrollo, trabajo colaborativo en clase, plenario posterior a la resolución individual del problema, seguimiento de procesos de aprendizaje, exposición de casos críticos (habituales o poco comunes en la práctica profesional), trabajo a distancia con debates o foros, evaluación de procesos. En muchos casos, en las instancias

previas al trabajo con USINA se introducen o trabajan determinados contenidos necesarios para el desempeño en la simulación, mientras que en las posteriores se recupera y reconstruye lo que ha sido la interacción con la herramienta desde la reflexión didáctica, es decir, desde un “metanálisis” de las acciones realizadas. En todos los casos, el valor de esta herramienta reside en su capacidad de propiciar nuevas formas de pensar la enseñanza.

6. EL ROL DE LA TECNOLOGÍA EN EL PROYECTO

El análisis de USINA nos enfrenta con el interrogante referido al rol que cumple la tecnología en los procesos de innovación pedagógica. Desde nuestra perspectiva, es necesario superar una visión ingenua –pero vigente– de la tecnología que es pensarla como “remedio” a las dificultades de la enseñanza. En muchos casos, las aplicaciones están lejos de incorporar modelos de aprendizaje centrados en los procesos de pensamiento del estudiante y su comportamiento a la hora de resolver problemas. El diseño tecnológico de USINA expresa, a nuestro juicio, un presupuesto de trabajo del equipo de CITEP: el valor de la inclusión de las TIC desde un proyecto o propuesta de enseñanza.

El análisis de los usos de más de cien simulaciones diseñadas por profesores de distintos campos disciplinares, nos permite dar cuenta de la potencia del entorno en términos de los procesos cognitivos que favorece. En este sentido, los profesores destacan como principales fortalezas de las simulaciones las posibilidades que ofrecen para:

- Conjeturar e hipotetizar, es decir, plantear posibilidades de resolución variadas.
- Contrastar dichas conjeturas con conocimientos anteriores
- Complejizar el análisis a partir de la incorporación de nuevas fuentes de información en formatos variados.
- Reflexionar sobre el error. En la enseñanza, el error necesita ser recuperado por el docente, no para impugnar la respuesta del alumno, sino para retomarlo en el análisis, depurarlo y avanzar en la construcción de conocimiento. En esta línea, el trabajo en USINA permite la elaboración y contrastación de hipótesis haciendo posible visualizar el error y transformarlo en objeto de reflexión y análisis.
- Anticipar el escenario de la práctica profesional.
- Recuperar el pensamiento intuitivo, situarlo en el marco de situaciones problemáticas que lo interpelen y fortalecer un pensamiento reflexivo.

Desde la perspectiva de los estudiantes, las encuestas realizadas expresan, además de la alta motivación e interés de los alumnos, la posibilidad que USINA abre para evaluar opciones, analizar prioridades, medir el impacto de las decisiones tomadas. USINA permite profundizar los temas aprendidos “en teoría” desde una perspectiva situacional que alumbra aspectos o relaciones antes ocultos, y comprender la multiplicidad de variables que intervienen en la resolución de un problema. La retroalimentación que se ofrece en el tramo final de todas las opciones de recorrido es valorada por los alumnos como un aporte para el aprendizaje en tanto permite repensar el camino transitado y ofrece nuevas pistas para el análisis ulterior. Los estudiantes destacan, finalmente, el acercamiento directo a la práctica profesional que

ofrecen las situaciones planteadas en USINA como una fortaleza clave en términos de los aprendizajes alcanzados.

7. EL ROL DEL DOCENTE EN LA IMPLEMENTACIÓN DEL TRABAJO CON USINA

Este último punto del análisis remite a un aspecto crucial del trabajo en este tipo de proyectos: nos referimos a las condiciones de su implementación y al rol del docente que decide llevar al aula una herramienta y transformarla en una propuesta de enseñanza para sus alumnos. De acuerdo con lo expuesto, el entorno propone reconsiderar el rol tradicional del docente que, en el marco del proceso de interacción y de negociación de significados, pasa de ser un expositor a transformarse en una guía experta de los procesos de aprendizaje. El concepto de "andamiaje" de J. Bruner (1997) expresa el corazón de la mediación educativa propuesta, en tanto da cuenta de aquella intervención docente que permite al alumno ir más allá de lo que puede alcanzar si sólo se vale de sus propios medios, ofreciendo los apoyos necesarios en esta construcción. En este sentido, la secuencia de actividades diseñada desde la misma herramienta conduce de alguna manera el proceso de andamiaje del docente y permite controlar aquellos elementos de la tarea que están lejos de las capacidades del estudiante, de manera que éste pueda concentrarse inicialmente en dominar los que puede comprender con mayor facilidad.

Sin embargo, entendemos que en este punto el análisis de las propuestas, sus dispositivos, sus intenciones requieren desplazarse al espacio concreto del aula, a la planificación de las actividades de enseñanza por parte de cada docente, al análisis de las condiciones de infraestructura tecnológica de cada unidad académica, a los contextos institucionales particulares. De esto se sigue que la existencia de una interfase tecnológica potente que provoca un alto grado de motivación en los estudiantes y su empatía cognitiva con las tecnologías audiovisuales e informáticas, no es condición suficiente para el proyecto configure una innovación. Tal como señalábamos arriba, más allá del diseño elaborado por los promotores, el carácter innovador del proyecto debe analizarse en cada contexto de implementación. Esto significa que la propuesta constituirá una innovación en tanto se integra en una propuesta de enseñanza planificada y evaluada en función de las necesidades del grupo de alumnos; si marca una ruptura respecto de la enseñanza convencional; si el docente está decidido a implementarlo y si existe el compromiso institucional para sostenerlo en el tiempo; si se desarrolla en el aula orientado por las intervenciones docentes, con su posibilidad de resituar el trabajo en torno de los propósitos de la enseñanza, de sugerir actividades que favorezcan la comprensión de los alumnos, de participar en los procesos de corrección.

Entendemos que es posible considerar esta propuesta como una de "inclusión genuina" de tecnología en tanto *"las inclusiones genuinas se enmarcan en las finalidades educativas y permiten un tratamiento de los contenidos adecuado desde la perspectiva de su actualización. Dicho de otro modo, ya no sería posible realizar la exclusión de dichos desarrollos tecnológicos sin que se operaran mecanismos de empobrecimiento de la propuesta o bien de banalización o simplificación de los contenidos de la enseñanza"* (Maggio, 2006). En este caso, la tecnología ofrece una oportunidad única de contextualización, manipulación de variables y experimentación, contribuyendo así a la construcción del conocimiento en distintas disciplinas en el nivel superior de la enseñanza.

8. CONCLUSIONES

Las tecnologías ofrecen hoy la posibilidad de pensar la clase como una comunidad de aprendizaje abierta en las que estudiantes y profesores, localizados en distintos lugares y contextos, enseñan y aprenden juntos. Pero esas mismas posibilidades implican la necesidad de asumir nuevos retos por parte de los profesores: la comprensión del aprendizaje como un proceso de interacción social, el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza de las disciplinas, la utilización de aplicaciones en constante renovación, entre otros.

Desde ciertas representaciones muy fuertes en el sistema educativo, la mera incorporación de artefactos más o menos sofisticados en los procesos de enseñanza conduciría automáticamente a la mejora de la enseñanza o del aprendizaje. La innovación pedagógica se confunde muchas veces con “más computadoras en el aula” puestas a resolver los problemas de la enseñanza. Esa confianza en el poder de las tecnologías para transformar la educación, omite la referencia a los aspectos más críticos asociados a la inclusión de las tecnologías, tales como las débiles articulaciones curriculares, los usos banales de las TIC, los usos diferenciados de las tecnologías en relación con el capital social y cultural involucrado, los problemas de la infraestructura y la conectividad (Buckingham, 2006).

Es necesario destacar una vez más que el valor de la inclusión de las TIC reside en el sentido de la propuesta y no en las características de la tecnología utilizada. Esta afirmación revela una concepción de la tecnología entendida como “*herramienta de la imaginación pedagógica*” (Pinto, 2006) y de la construcción del conocimiento, no como fin en sí misma. Por esta razón, pensar el tema de la inclusión de las TIC implica distanciarse de posturas que admiten que las tecnologías ofrecen la solución a la complejidad e infinidad de problemáticas que conlleva el aprendizaje en el nivel superior. Cuando un profesor acepta el desafío de incorporar en sus clases tecnologías diversas –manipulaciones virtuales, simulaciones, animaciones-, debe determinar cuáles serán las cuestiones o problemas que propondrá en las clases para otorgar sentido al conocimiento que están construyendo los alumnos, y cuáles serán las tareas que hará recaer en estas nuevas tecnologías. Cómo usarlas para que permitan establecer un trabajo en la clase y en la red más centrado en la búsqueda de soluciones a problemas, en tratar de probar conjeturas, etc., y menos algorítmicas. Sólo así cobrará sentido la posibilidad de pensar su inclusión como innovación en la enseñanza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bruner, J. (1997). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Ed. Visor.
- Buckingham, D. (2008). *Más allá de la tecnología*. Buenos Aires: Ediciones Manantial.
- Burbules, N., Callister, T. (2001). *Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información*. Madrid: Granica.
- Castells, M. (2002). La dimensión cultural de Internet. Consultado el 29 de agosto de 2011 en: <http://www.uoc.edu/culturaxxi/esp/articles/castells0502/castells0502.html>.
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual. Aprender y enseñar con las tecnologías de la información y la comunicación*. Madrid: Morata.
- Díaz Barriga, F. (2005). El aprendizaje basado en problemas y el método de casos. En *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.

- Lave, J. (2001). La práctica del aprendizaje. En S. Chaiklin y Jean Lave (Comps). *Estudiar las prácticas. Perspectiva sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Litwin, E. (Comp.) (2005). *Tecnologías educativas en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Litwin, E. (2008). *El oficio de enseñar*. Buenos Aires: Paidós.
- Maggio, M. (2006). El uso de simuladores en las prácticas de la enseñanza en la universidad. Consultado el 20 de agosto de 2011 en: <http://asesoriapedagogica.ffyb.uba.ar/?q=el-uso-de-simuladores-en-las-pr-cticas-de-la-ense-anza-en-la-universidad>.
- Penner, D. (2001). Cognition, computers, and synthetic science: building knowledge and meaning through modeling. En W. Secada (Ed.) *Review of Research in Education, 25*. Washington D.C.: American Educational Research Association.
- Pinto, L. (2006). Tecnología e innovación pedagógica en el Nivel Superior. Consultado el 29 de agosto de 2011 en: <http://asesoriapedagogica.ffyb.uba.ar/?q=tecnolog-e-innovaci-n-pedag-gica-en-el-nivel-superior>.
- Sancho, J. (2001). Hacia una visión compleja de la sociedad de la información y sus implicaciones para la educación. Consultado el 29 de agosto de 2011 en: http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/soc_ed.pdf.
- Torp, L. y Sage, S. (1998). *El aprendizaje basado en problemas*. Buenos Aires: Amorrortu.



VARIABLES ASOCIADAS CON EL USO DE LAS TIC COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA FINANCIERA. UNA EXPERIENCIA DESDE EL AULA DE CLASE MEJORA

VARIABLES ASSOCIATED WITH THE USE OF ICT AS A DIDACTIC STRATEGY IN FINANCIAL MATHEMATICS TEACHING-LEARNING PROCESS. AN EXPERIENCE FROM THE CLASSROOM

VARIÁVEIS SÓCIAS COM O USO DAS TIC COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA FINANCEIRA. UMA EXPERIÊNCIA DESDE O SALA DE AULA DE CLASSE

*Arturo García Santillán, Milka Elena Escalera Chávez y
Rubén Edel Navarro*

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art7.pdf>

Fecha de recepción: 06 de enero de 2011

Fecha de dictaminación: 12 de octubre de 2011

Fecha de aceptación: 24 de octubre de 2011

La innovación que se ha presentado en los últimos años en el proceso de enseñanza aprendizaje ha puesto en el discurso la necesidad por integrar a dichos procesos las tecnologías de información y comunicación comúnmente conocidas como las TIC. De tal suerte que ahora las Instituciones de Educación Superior (IES) han replanteado en sus programas académicos la inclusión de las herramientas tecnológicas que más se adecúen para el cumplimiento de las estrategias de aprendizaje.

Para este estudio situemos el caso de las matemáticas y del proceso de enseñanza tradicional que se lleva a cabo al interior de las aulas. Al respecto, se presentan algunos estudios relacionados como los de Clinard (1993), Chaves y Salazar, (2006) que ofrecen evidencia acerca de un aparente rechazo hacia la matemática, argumentando que es complicado el proceso de enseñanza aprendizaje, pero que sobre todo no se les ha sabido vender la idea de aprender matemática, es decir, no contextualizan su uso y la vuelven abstracta. Es en este proceso de enseñanza que se visualiza un área de oportunidad para proponer un modelo de enseñanza de la matemática basado en el uso de las TIC. Pero ¿cuál es la demanda de los actores involucrados en el contexto Mexicano?

Al respecto, el sector empresarial de México ha solicitado de manera recurrente a las autoridades académicas tanto públicas como privadas que incluyan en su currícula la materia de matemáticas financieras y que en su proceso enseñanza aprendizaje incluya el uso de las tecnologías para que el alumno sea capaz de encontrar modelos matemáticos que permitan describir y comprender los intercambios de capitales en diferentes momentos de tiempo. Por su parte, la máxima autoridad en materia educativa en el país - la Secretaría de Educación Pública- se manifestó en el mismo tenor de ideas y promulgó la Reforma Integral de Educación Media Superior, en la cual se incorpora al plan de estudios de bachillerato, entre otras, la materia de matemáticas financieras a partir del ciclo 2008. El objetivo de la reforma está en función de la necesidad de que los jóvenes conozcan la forma de valorar el valor del dinero en el tiempo. Sin embargo, la titular de dicha dependencia manifestó que el aprendizaje sobre la matemática y otras disciplinas, viene siendo un aprendizaje memorístico o enciclopédico, y que se requiere un aprendizaje con una visión más crítica, renovada e incluso con conocimiento de lo que hoy en día se vive en México, refiriendo a la contextualización cultural, la relación de la matemática con la vida humana y la innovación tecnológica (Martínez, 2008).

Sobre este cambio y la contextualización de la materia se integra al estudio la variable "*Historia de la matemática*" como variable implicada. De ello se tienen los fundamentos teóricos y empíricos propuestos por Russ (1991), Pizzamiglio (1992), Barbin (1997), Fauvel y Van Maanen (1997), Furinghetti, (1997), Furinghetti y Somaglia (1997 y 1998) y Ernest (1998), citados en Chaves *et al.*, (2006), sobre la inclusión de la historia de la matemática en el proceso de enseñanza de dicha materia, como un recurso metodológico que favorezca el aprendizaje. Con estos argumentos se favorece además de la inclusión de la variable tecnologías de información (TI), la variable trabajo colaborativo y la clase tipo taller, esto último, con sesiones de demostración práctica para exponer resultados apoyados con simuladores financieros, entendiendo esto último, como las herramienta tecnológicas utilizadas en el proceso de enseñanza de la matemática financiera.

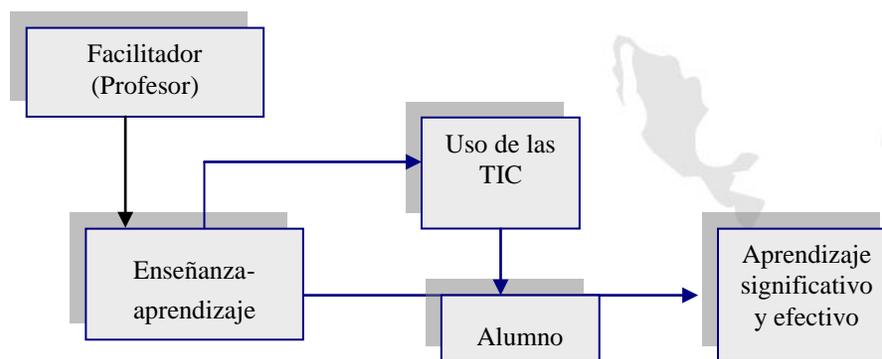
Al respecto, autores como Bidwell (1993), Katz (1997) y Ernest (1998) dan evidencias de esto, al referirse sobre la necesidad de situar al estudiante en el contexto en que se desarrollan y como la matemática se hace presente en muchos aspectos de la vida humana, es decir, están sumergidas en el contexto cultural de las civilizaciones. Además, este fundamento se apoya teóricamente en estudios como el de Lewis (2007) quién por décadas ha demostrado el beneficio obtenido en el proceso de enseñanza de la

matemática, mediante el desarrollo de nuevas metodologías para transferir y adquirir el conocimiento con la adopción del uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC).

Igualmente, los estudios de Goldenberg (2003) y Moursund (2003), refieren que en la actualidad los procesos de enseñanza-aprendizaje son favorablemente influenciados en su evolución y crecimiento por las TIC, lo que favorece significativamente el proceso educativo de la matemática en general. Sobre el uso de tecnología como apoyo en el proceso de enseñanza, retomamos las palabras de Crespo (1997) citado en Poveda y Gamboa (2007) quién refiere: que aunque se está "vendiendo y comprando" la idea de que la tecnología es la fórmula mágica que transformará los salones de clase en auténticos escenarios perfectos de enseñanza aprendizaje, en la realidad esto no es así, sin embargo Gómez y Meza (2007c.p. Poveda y Gamboa, 2007), señalan que si bien es cierto que la tecnología no es la fórmula mágica, ni probablemente la solución a todos los problemas educativos, lo que sí es indudable es que la tecnología podría ser un agente de cambio que favorece el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática en general. De tal suerte que este proceso favorecería significativamente el aprendizaje del alumno que cursa la materia de matemáticas, específicamente la matemática financiera.

Desde esta perspectiva conviene preguntarse cuál o cuáles son los elementos clave en este proceso de cambio, Almerich *et al.*, (2005) citando a Pelgrum y Law (2003) refieren que dentro de este proceso, el rol del docente (profesor) se convierte en un elemento clave, esto es, como agente generador de cambio su rol será determinante para la adopción de las TI en la enseñanza dentro del aula de clase, incluso fuera de ella cuando se trate de educación distancia. Al respecto García, Edel y Escalera (2010) también refieren el papel del profesor como agente de cambio, siendo concordante con lo expuesto por Almerich *et al.*, (2005) y establecen como variables: El proceso (*enseñanza-aprendizaje*), el medio (*las TIC*), el producto (*aprendizaje significativo*) y ajustando el proceso, se integra la variable *Profesor* como uno de los elementos principales a considerar en el modelo (Fig. 1).

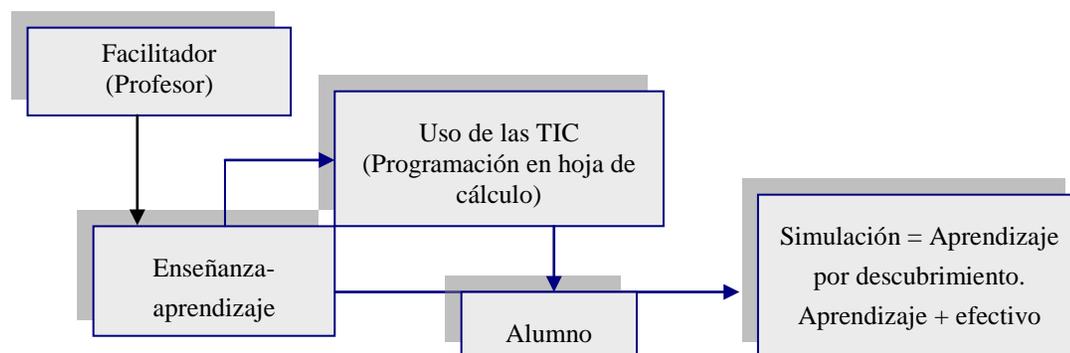
FIGURA 1. ENSEÑANZA APRENDIZAJE CON EL USO DE LAS TIC



Incluso cabe preguntarse *¿qué sucede respecto de cómo aprenden los estudiantes cuando usan las TIC para aprender?*, el alumno por naturaleza tiende a rechazar las matemáticas por ser una ciencia que, como menciona Gil, Blanco y Guerrero (2006) genera miedo, ansiedad, inseguridad por su carácter abstracto e impersonal; además de la actitud de los profesores hacia los alumnos y hacia la disciplina en cuestión; y la metodología de enseñanza-aprendizaje. Por ello se requiere integrar nuevas variables al proceso de enseñanza-aprendizaje que favorezca la atribución de sentido por parte de los estudiantes a los contenidos matemáticos, esto es, un elemento detonante de interés hacia la materia en cuestión. Uno de estos elementos es el uso de la hoja de cálculo en Excel, herramienta informática en la cual se pueden

diseñar simuladores de cálculo o financieros a partir de transformar las formulas Matemáticas tradicionales a un lenguaje informático y darles diseño con figuras y colores, lo anterior permite realizar los ejercicios matemáticos más atractivos e interesantes para el estudiante (García *et al.*, 2007, Nies: 2007). De ahí que el modelo hasta ahora propuesto sería:

FIGURA 2: ENSEÑANZA APRENDIZAJE CON EL USO DE LAS TIC



Planteado el estado de la cuestión, ahora se formulan las siguientes interrogantes: ¿Cuál es la percepción del alumno hacia la matemática financiera? específicamente: *¿Cómo percibe el alumno la materia de matemáticas financieras basada en el uso de las TIC antes y después de cursarla?* Finalmente *¿La inclusión de contenidos de la historia de la matemática y la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos tiene una relación significativa en la percepción del alumno por la materia?*

Por lo tanto el objetivo del estudio es evaluar la percepción del alumno hacia la matemática financiera mediado por TIC, además determinar si hay una relación significativa cuando se incluyen otros conceptos al proceso de enseñanza como: contenidos de la historia de la matemática y la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos con la percepción del alumno por la materia. Para ello se plantean las siguientes hipótesis de investigación:

H₁: El uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, mejora la percepción del alumno hacia la materia.

H₂: La inclusión de contenidos de la historia de la matemática y la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como recursos didácticos tiene una relación significativa en la percepción del alumno por la materia.

1. DISEÑO

Estudio no experimental dado que no se manipulan las variables explicativas y es de un diseño explicativo en su modalidad correlacional, toda vez que se busca medir si hay una relación significativa entre las variables implicadas: contenidos de la historia de la matemática y la clase tipo taller, programación en hoja de cálculo y diseño de simuladores como estrategias didácticas y la percepción del alumno que cursa la materia en esta modalidad. De hecho se tienen estudios que han medido la actitud del alumno hacia la matemática como por ejemplo: el trabajo sobre matemáticas en el nivel escolar de primaria y secundaria (Yi Yi, 1989 c.p. Bazán, 1997); de la actitud del alumno hacia la estadística (Bazán, 1997), de actitud hacia la matemática en alumnos de nuevo ingreso a la carrera profesional (Bazán y Sotero, 1998), de la validación y confiabilidad de una escala que mide la actitud hacia la matemática y a la matemática que

se enseña con computadora (Ursini *et al.*, 2004). Sin embargo no se tiene evidencia de estudios sobre percepción hacia la matemática financiera, por lo que se justifica este estudio.

La población está compuesta por alumnos de las carreras de Administración (LAE) y Administración de Empresas Turísticas (LAET). Para el cálculo de la muestra, se tomó como un censo a todos los alumnos que cursaron la materia en el Campus Calasanz entre los años 2007, 2008 y 2009 (57+58+49=114).

Ago-Dic2007	Ago-Dic2008	Ago-Dic2009
28 LAE 29 LAET= 57	37 LAE 21 LAET= 58	30 LAE 19 LAET= 49

El instrumento aplicado es el test EAPH-MF, el cual fue diseñado a partir de los indicadores de las variables del modelo objeto de estudio y validado previamente por el criterio de jueces, cuya técnica tiene como propósito recoger el criterio de cada juez, en este caso, profesores con grado doctoral, o candidatos a doctorado en el área de matemáticas o finanzas y que actualmente estén impartiendo clases en licenciatura y posgrado. El criterio de juez consiste en valorar la pertinencia de un ítem a determinada dimensión de la escala con base en la definición de la dimensión y de la percepción hacia la matemática en general. Fueron seleccionados cinco jueces para el desarrollo de este procedimiento. Los instrumentos fueron entregados personalmente.

La escala del instrumento está estructurada de acuerdo a la escala de Likert. Las calificaciones se basan en la recodificación que se hace de las expresiones TD (Totalmente en Desacuerdo), D (En desacuerdo), I (Indiferente), A (Acuerdo) y TA (Totalmente de Acuerdo) en base al sentido de la escala (si es negativo o positivo), asignándose un valor de 1,2,3,4 y 5 respectivamente y en ese orden si se trata de un ítem negativo, y de 5,4,3,2, y 1 respectivamente y en ese orden si se trata de un ítem positivo. Así, el instrumento queda estructurado como "ESCALA DE PERCEPCION HACIA LA MATERIA DE MATEMATICAS FINANCIERAS EAPH-MF.

En el instrumento se detalla el propósito de la codificación, además de exponer un breve detalle teórico de la explicación de cada variable: contenidos de la historia de la matemática y la clase tipo taller, programación en hoja de cálculo, diseño de simuladores financieros, plataformas informáticas y comunidades virtuales de aprendizaje. Los códigos son los siguientes: HMCTT, PHC, DSF, PI y CV.

El análisis estadístico se realizó mediante el programa Statistica 12.0 y las pruebas realizadas son: Para H_{ii} se utilizó la prueba Z de la aseveración de la proporción $p > 0.5$, por lo que la hipótesis nula y alternativa, son de la forma. $H_o: p = 0.5$ y $H_i: p > 0.5$ Afirmaciones que identifican: a).- Error Tipo I. b).- Error Tipo II. Por lo que el criterio de decisión establece: a).- Error tipo I. Rechaza Hipótesis Nula cuando (Ho) $P = 0.5$ b).- Error tipo II. No se rechaza Hipótesis Nula cuando (Ho) $P > 0.5$. Además rechazar Ho sí Z calculada $> Z$ crítica, caso contrario no rechazar. La aseveración original establece que $p > 0.5$, el opuesto de la aseveración entonces es $p < 0.5$ y como $p > 0.5$ no contiene igualdad, se asume que es la Hipótesis alternativa, de ahí que la hipótesis nula es la afirmación de que p es igual al valor fijo de 0.5 por lo que se expresa de la siguiente forma: $H_o: p = 0.5$ y $H_i: p > 0.5$ Ante la ausencia de un evento especial, seleccionamos un nivel de significancia $\alpha = 0.05$ (prueba de cola derecha z teórica 1.645 con .95 confiabilidad) Además como parte de la prueba de la aseveración sobre una proporción poblacional p , el estadístico de prueba es relevante y la distribución muestral de proporciones de la muestra se aproxima por medio de una distribución normal (Triola, 2004).

Para la prueba de H_2 para el año 2007; se lleva a cabo el análisis mediante el procedimiento estadístico multivariante del Análisis Canónico (AC). Lo anterior para obtener primeramente el coeficiente de correlación y de determinación (R y R^2). El formato de la hipótesis es de la forma: $H_0: \rho_{xy}=0$ y $H_a: \rho_{xy} \neq 0$, X^2 , $gl (n-1)$, con $\alpha/2 = .0025$ La correlación canónica, establece como ρ (rho) entre las X y Y :

$$H_0: \rho_{xy} \left\{ \begin{matrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{matrix} \right\} = 0 \left\{ Y_1 \dots Y_n \right\} \quad H_i: \rho_{xy} \left\{ \begin{matrix} X_1 \dots X_n \\ X_2 \dots X_n \end{matrix} \right\} \neq 0 \left\{ Y_1 \dots Y_n \right\}$$

Del análisis canónico, primeramente se obtienen las correlaciones lineales (Pearson) de los conjuntos X y Y , los coeficientes de correlación canónico (CCC) R y R^2 , los valores p -value, la varianza extraída y redundancia total de los conjuntos X y Y , así como el valor de Ji-Cuadrada.

$$V = [N - 1 - \frac{p + q + 1}{2}] \ln \Lambda$$

Además la hipótesis se prueba mediante la Lambda de Wilks, a partir del siguiente modelo:

$$\Lambda = \prod_{k=1}^p (1 - r^2) = \frac{\|Sx - SxySy^{-1}Sxy^t\|}{\|Sx\|}$$

El valor obtenido de la Lambda (Λ) que sea cercano a 0, apoyará el rechazo de todas las H_0 , y posterior a este procedimiento, si se rechaza H_0 , se determina la significancia de la máxima raíz característica λ_1 , que representa el cuadrado de la correlación canónica entre las dos primeras variables canónicas, refiriéndose a las combinaciones lineales de las variables de origen y las sucesivas raíces características ($\lambda_1 = \rho^2$). Además se obtienen los Eigenvalues o raíces características (λ) para obtener el cuadrado de las correlaciones existentes entre las variables canónicas U y V y los CCC --coeficientes de correlación canónica-- (García, 2004).

2. RESULTADOS

A partir de la interrogante sobre cómo percibe el alumno la materia de matemáticas financieras basadas en el uso de las TIC, específicamente la Hoja de cálculo, el objetivo de nuestro análisis se centra en la evaluación de la percepción del alumno antes y después de cursar la materia bajo esta modalidad, para ello en los años de 2007, 2008 y 2009, antes de cursar la materia se evaluaron a dos grupos de estudiantes (*en el tercer semestre y en cada año respectivamente*): un grupo de licenciatura en administración de empresas y otro de la licenciatura en administración de empresas turísticas por ser los grupos en que se tiene a cargo la impartición de la materia.

2.1. Nivel de Percepción en el proceso de enseñanza de la matemática mediante el uso de la hoja de cálculo

Para la comprobación de H_i ; Se llevó a cabo el cálculo del estadístico Z para los ejercicios 2007 al 2009, en lo particular por carrera, así como en lo global (integrando ambos grupos como población por cada año), el resultado se muestra en la tabla 1.

TABLA 1. RESUMEN DEL ESTADÍSTICO ZC Y ZT

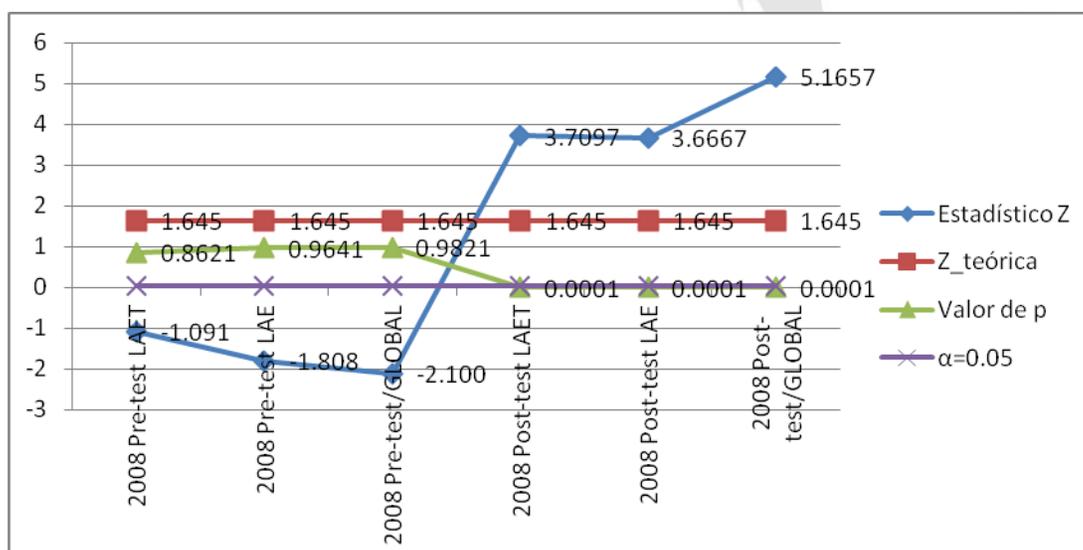
	Estadístico Z	Z teórica	Valor de p	$\alpha=0.05$
2007 Pre-test LAET	-1.29	1.645	0.9015	0.05
2007 Pre-test LAE	-2.64	1.645	0.9959	0.05
2007 Pre-test/GLOBAL	-2.78	1.645	0.9973	0.05
2007 Post-test LAET	3.157**	1.645	0.0008	0.05
2007 Post-test LAE	2.646**	1.645	0.0041	0.05
2007 Post-test/GLOBAL	4.1061**	1.645	0.0001	0.05
2008 Pre-test LAET	-1.091	1.645	0.8621	0.05
2008 Pre-test LAE	-1.808	1.645	0.9641	0.05
2008 Pre-test/GLOBAL	-2.100	1.645	0.9821	0.05
2008 Post-test LAET	3.7097**	1.645	0.0001	0.05
2008 Post-test LAE	3.6667**	1.645	0.0001	0.05
2008 Post-test/GLOBAL	5.1657**	1.645	0.0001	0.05
2009 Pre-test LAET	2.5236**	1.645	0.0059	0.05
2009 Pre-test LAE	-1.095	1.645	0.8621	0.05
2009 Pre-test/GLOBAL	0.714	1.645	0.2389	0.05
2009 Post-test LAET	2.9824**	1.645	0.0014	0.05
2009 Post-test LAE	1.0954	1.645	0.1379	0.05
2009 Post-test/GLOBAL	2.430**	1.645	0.0078	0.05

Estadísticos por carrera (LAET y LAE), por año y por fase pre y post-test
* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .10$

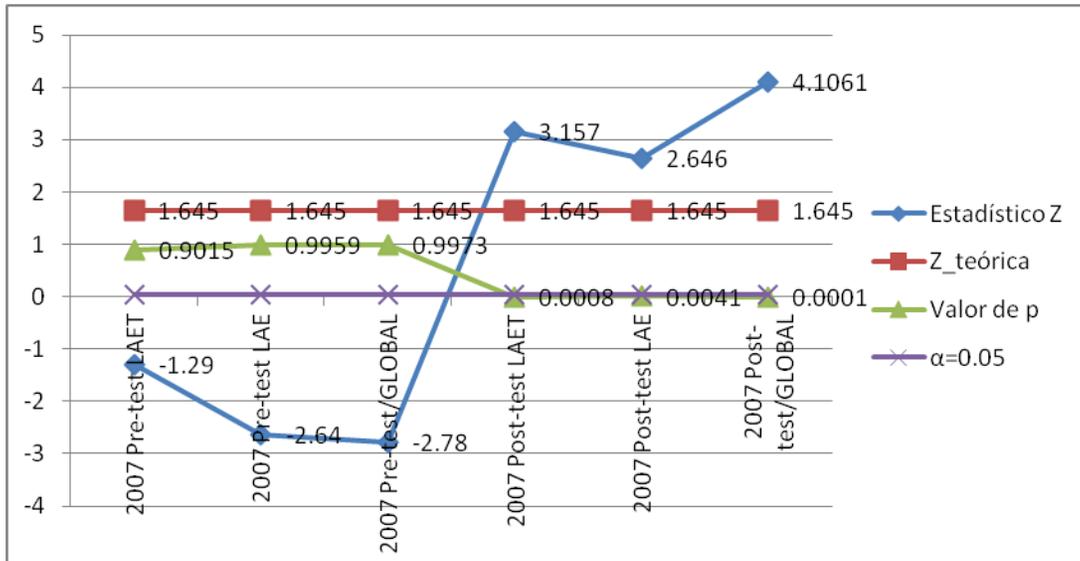
Además su representación gráfica por año, carrera y fase, en las gráficas 1 a 3.

En la tabla 1 y en las gráficas 1 a la 3 se puede observar que en la fase del pre-test en los años 2007, 2008, 2009 se tuvo suficiente evidencia para decir que el uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, no mejora la percepción de la materia en el alumno, sin embargo, en el pre-test aplicado a la carrera de LAET en el año 2009, los resultados de los datos de la muestra indica que, existe evidencia suficiente para rechazar H_0 , y en este caso es correcto concluir que el uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, mejora la percepción de la materia en el alumno.

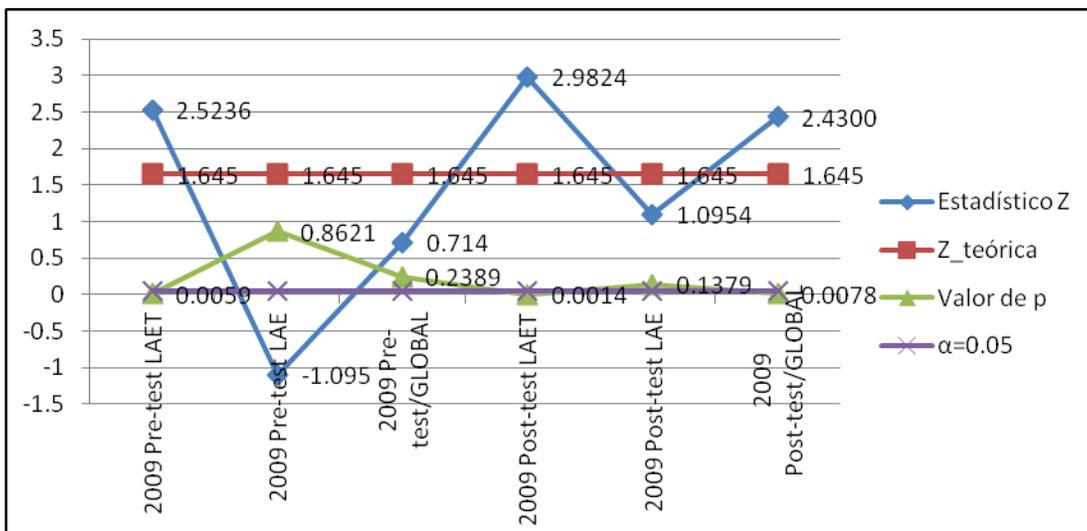
GRÁFICA 1. VALORES INDIVIDUALES PRE Y POST-TEST 2007



GRÁFICA 2. VALORES INDIVIDUALES PRE Y POST-TEST 2008



GRÁFICA 3. VALORES INDIVIDUALES PRE Y POST-TEST 2009



Singular es el resultado en el pre-test en el año 2009, en donde se observa que aún sin haber cursado la materia en la modalidad de diseño de software, el alumno tiene una percepción mejor de la asignatura. En la fase del post-test el grupo de LAE en el año 2009 los resultados muestran que no hay evidencias suficientes para rechazar H_0 , es decir, los alumnos no perciben que el uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, mejora la percepción que tienen de la materia.

Las graficas 1, 2 y 3 dejan ver que los valores de Z calculada son mayores que los valores de Z de tablas, esto permite inferir que después de cursar la materia de matemáticas financieras, involucrando la programación en Excel para la simulación y el diseño de simuladores financieros, los alumnos tienen una mejor percepción de esta asignatura.

2.2. La clase tipo taller, contenidos de la historia de la matemática, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores como estrategias didácticas y su influencia en la percepción del alumno (Pre-test)

Para realizar la prueba de H_i se toman para este estudio únicamente los datos obtenidos en la fase del pre-test y post-test del segundo semestre (Agosto-Diciembre 2007) de la población encuestada ($n=57$). Primeramente se mide la validez y confiabilidad del instrumento aplicado en el año 2007 (pre-test y el post-test), de los ítems HMCTT, PHC, DSF, PI, obteniendo el siguiente resultado: El Alpha de Cronbach y el Alpha Estandarizada en ambos casos (*pre-test: Cronbach alpha: .9329, Standardized alpha: .9299 y post-test Cronbach alpha: .9021 Standardized alpha: .9047*) son superiores a .90 lo que refiere su confiabilidad. Posteriormente se calculan los CCC, R, R^2 , valores p-value, Ji cuadrada, Lambda de Wilks y eigenvalues, mediante el análisis de correlación canónica, en donde se obtuvieron los siguientes resultados para el año 2007 en la fase del pre-test.

TABLA 2. DESCRIPCIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN R, CHI2 Y ρ

Resumen del Análisis Canónico		
Canonical R: .96089 Chi ² (115)=265.23 p=0.0000		
	Conjunto izquierdo	Conjunto derecho
No. de variables	23	5
Varianza extraída	37.76%	100.00%
Redundancia Total	29.24%	80.17%

De los valores obtenidos de $R=.96089$, $\text{Chi}^2(115)=265.23$ $\rho=0.000$ y considerando que $H_o: \rho_{xy} = 0$ y $H_a: \rho_{xy} \neq 0$ se infiere que entre las combinaciones lineales de X y Y , existe una correlación significativa, de ahí que se tiene evidencia suficiente y con alta significancia estadística para el rechazo de la hipótesis nula. La varianza extraída por las combinaciones lineales del conjunto X alcanza un 37.76% y una redundancia del 29.24% en tanto que en el conjunto Y , las combinaciones lineales lograron extraer el 100% de la varianza y un 80.17% de redundancia, esto es, la redundancia refiere el porcentaje que tiene un conjunto respecto al otro y viceversa.

En la tabla 3 se muestran los coeficientes de correlación canónica (R y R^2) y Lambda Prime del análisis, mientras que en la tabla 4 se presentan las correlaciones lineales ($>.5$) y los valores característicos de las variables canónicas.

Las correlaciones lineales (Pearson).- En la tabla 4 se muestran las correlaciones entre las variables de los conjuntos X y Y siendo en su totalidad correlaciones positivas, aunque algunos casos son bajas, el comportamiento positivo permite inferir que los indicadores de: contenidos de la historia de la matemática y la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo, el diseño de simuladores y el uso de las plataformas informáticas como variables asociadas al uso de las TIC, muestra una significativa asociación con la percepción del alumno hacia esta modalidad de enseñanza de la matemática financiera.

TABLA 3. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN R, R2 CANÓNICA Y LAMBDA DE WILKS

Chi-Cuadrada Pruebas con Raíces Sucesivas Removidas						
A°	Canonic R	Canonic R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Lambda Prime
0	0.961	0.923	265.228	115	0.000	0.002
1	0.839	0.704	158.655	88	0.000	0.022
2	0.831	0.691	108.137	63	0.000	0.074
3	0.75	0.562	59.376	40	0.025	0.239
4	0.674	0.454	25.115	19	0.157	0.546

TABLA 4. DESCRIPCIÓN DE LAS CORRELACIONES DE LOS INDICADORES DE LAS VARIABLES

Cuadro de Correlaciones Lineales (conjunto X y Y)					
	DSF01	PI01	PHC05	PHC06	PHC07
HMCTT05	0.50854	0.25832	0.0953	0.23966	0.35946
HMCTT06	0.39698	0.56028	0.44971	0.48462	0.40257
HMCTT10	0.11238	0.22135	0.58344	0.30567	0.21111
PHC04	0.45173	0.34366	0.37892	0.55388	0.52857
PHC08	0.39051	0.38987	0.44449	0.71907	0.7051
DSF02	0.46253	0.51084	0.45454	0.54384	0.48754
DSF03	0.47486	0.46795	0.48814	0.57211	0.50365
PHC09	0.48865	0.48234	0.59809	0.79428	0.71133
Eigenvalues					
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5
Value	0.92331	0.70397	0.69116	0.56201	0.45402

Los Eigenvalues (raíces o valores propios λ) se obtienen de $\lambda = \alpha^t \Sigma xyb = \theta = \rho^2 u, v$

De este cociente, resulta el eigenvalor de las primeras variables canónicas y la contribución de cada una a partir de:

$$\sum_{i=1}^k \lambda_i = 0.92331 + 0.70397 + 0.69116 + 0.56201 + 0.45402 = 3.33449$$

Para determinar el peso de la primera correlación canónica:

Significancia = $\lambda_1 / \sum \lambda_1, \dots, \lambda_n = .923313 / 3.334492 = 0.27690 = 27.69\%$ de la varianza total y se expresa por U_i y V_i y así sucesivamente. Para la significancia de la prueba de $H_{02}=0$, $H_{12} \neq 0$, en la tabla 5 se describen los eigenvalues que van de la primera correlación canónica hasta la quinta.

TABLA 5. EIGENVALUES Y LA VARIANZA ASIMILABLE

Eigenvalues		Es la varianza asimilable		
λ_1	0.923313	0.2769	27.6898	27.6898
λ_2	0.703973	0.21112	21.1118	48.8016
λ_3	0.691168	0.20728	20.7278	69.5294
λ_4	0.562016	0.16855	16.8546	86.3841
λ_5	0.454022	0.13616	13.6159	100
Σ	3.33449			
	Σ	1	100	

Con los primeros tres eigenvalues, se obtiene un 69.52% de la varianza asimilable.

2.3. Post-test

Para la fase del Post-test tenemos los siguientes resultados de CCC, R, R^2 , valores p-value, Ji cuadrada, Lambda de Wilks y eigenvalues.

Las combinaciones lineales de X y las combinaciones lineales de Y , muestran una correlación de 0.95746, el valor de $\chi^2 = 202.69$ con 115 grados de libertad es mayor al valor teórico y el p-value 0.00 confirman esta asociación dando evidencia estadística para el rechazo de H_{02} . La varianza extraída del conjunto X alcanza un 36.99% y una redundancia del 25.00% en tanto que en el conjunto Y , las combinaciones lineales lograron extraer el 100% de la varianza y un 72.8487% de redundancia. Los valores obtenidos

son ligeramente más bajos que en el pre-test, sin embargo la tendencia sigue favoreciendo el rechazo de H_{02} .

TABLA 6. DESCRIPCIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN R, CHI2 Y ρ

Resumen del Análisis Canónico		
Canónico R: .95746 Chi²(115)=202.69 p=0.0000		
	Conjunto izquierdo	Conjunto derecho
No. de variables	23	5
Varianza extraída	36.99%	100.00%
Redundancia Total	25.00%	72.85%

En la tabla 7 se muestra el coeficiente de correlación canónica (R) y Lambda Prime del análisis; mientras que en la tabla 8, se presentan las correlaciones lineales y los valores característicos de las variables canónicas (>.5).

TABLA 7. COEFICIENTE DE CORRELACIÓN R, R2 CANÓNICA Y LAMBDA DE WILKS

Chi-Cuadrada Pruebas con Raíces Sucesivas Removidas						
	Canonicl	Canonicl				Lambda
	R	R-sqr.	Chi-sqr.	df	p	Prime
0	0.9575	0.9167	202.6872	115	0	0
1	0.8071	0.6514	99.536	88	0.1887	0.1
2	0.6652	0.4426	55.8066	63	0.7279	0.3
3	0.6068	0.3682	31.5547	40	0.8274	0.5
4	0.51	0.2601	12.5008	19	0.8631	0.7

TABLA 8. DESCRIPCIÓN DE LAS CORRELACIONES DE LOS INDICADORES DE LAS VARIABLES

Cuadro de Correlaciones Lineales (conjunto X y Y)					
	DSF01	PI01	PHC05	PHC06	PHC07
HMCTT10	0.0484	0.2219	0.6198	0.3596	0.2565
PHC04	0.4517	0.3437	0.3789	0.5539	0.5286
PHC08	0.3905	0.3899	0.4445	0.7191	0.7051
DSF02	0.4625	0.5108	0.4545	0.5438	0.4875
DSF03	0.4748	0.4679	0.4881	0.5721	0.5037
PHC09	0.4886	0.4823	0.5981	0.7943	0.7113
Eigenvalues					
	Root 1	Root 2	Root 3	Root 4	Root 5
Value	0.916722	0.651361	0.44255	0.368167	0.26008

Las correlaciones lineales (Pearson).- En la tabla 8 se muestran las correlaciones entre las variables X y Y, las cuales son en el 100% de los casos correlaciones positivas. Lo anterior permite inferir que los indicadores de: contenidos de la historia de la matemática y la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo, el diseño de simuladores y el uso de las plataformas informáticas, muestra una significativa asociación con la aceptación del alumno hacia esta modalidad de enseñanza de la matemática financiera.

2.3.1. Eigenvalues (raíces características)

Siguiendo el procedimiento señalado anteriormente en el pre-test sobre la teoría del análisis canónico, se obtienen los siguientes eigenvalues (valores propios λ):

$$\sum_{i=1}^k \lambda_i = 0.916722 + 0.651361 + 0.442550 + 0.368167 + 0.26008 = 2.63888$$

Para determinar el peso de la primera correlación canónica:

Significancia = $\lambda_1 / \sum \lambda_1, \dots, \lambda_n = .916722 / 2.63888 = 0.34739 = 34.74\%$ de la varianza total y se expresa por U_1 y V_1 . Para la significancia de la prueba de $H_{02}=0, H_{12}\neq 0$, en la tabla 9 se describen los eigenvalues que van de la primera correlación canónica hasta la quinta.

TABLA 9. EIGENVALUES Y LA VARIANZA ASIMILABLE

Eigenvalues		Es la varianza asimilable		
λ_1	0.916722	0.34739	34.7389	34.7389
λ_2	0.651361	0.24683	24.6832	59.4221
λ_3	0.442551	0.16776	16.7703	76.1924
λ_4	0.368168	0.13952	13.9516	90.1441
λ_5	0.260087	0.09856	9.8559	100
Σ	2.638889	1	100	

Con los primeros tres eigenvalues, se obtiene un 76.19% de la varianza asimilable.

3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS CON LA TEORÍA

3.1. Discusión de los resultados con la teoría (para H_{11})

Los resultados que se obtuvieron para la hipótesis H_{11} , que señala: "El uso de la hoja de cálculo de Excel para diseñar simuladores en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática financiera, dieron evidencia que permitió suponer que la propuesta innovadora de enseñanza de la matemática financiera, involucrando en la estrategia de enseñanza una serie de variables asociadas al uso de las TIC mejora la percepción del alumno hacia la materia, de esto se pudo demostrar con los valores de Z calculados, los cuales son mayores que los valores de Z de tablas en los años 2007, 2008 y 2009 (pos-test). En cambio, en la fase del pre-test en los años 2007 y 2008, no se tuvo evidencia para rechazar la H_{01} , lo que sugiere que antes de cursar la materia bajo esta modalidad, el alumno no tenía una buena percepción de la asignatura.

Con este resultado nuevamente se genera evidencia que permite comparar lo expuesto por Lewis (2002), quien ha señalado los favorables resultados obtenidos involucrando la hoja de Excel para la enseñanza de las matemáticas en niveles escolares de primaria y secundaria por ejemplo. Además esta evidencia empírica es concordante con lo expuesto por Barbin (1997), Goldenberg (2003), Mousround (2007), Nies (2007) y García *et al.*, (2007) respecto a la inclusión de la hoja de cálculo de Excel para la construcción de herramientas financieras (variable "simulación y simuladores") en el proceso de enseñanza de las matemáticas.

Aunado a lo anterior, cabe señalar que dentro de la fase de programación en la hoja de cálculo de Excel para construir los simuladores financieros, el alumno adquiere un aprendizaje significativo (Ausubel, *et al.*, 1998, citado por Coll, 1998) lo cual requiere no sólo de la disposición del material en forma lógico sino también de la forma como se presenta este material. En este proceso los nuevos contenidos adquieren significado para el estudiante produciendo una transformación de su estructura cognitiva más estable y por ende una percepción diferente, más favorable a la asignatura, en este caso a las Matemáticas financieras.

3.2. Discusión de los resultados con la teoría (para H_{i_2})

El resultado obtenido en la prueba de H_{i_2} , no da mayor generalidad que la que representa de acuerdo a la muestra utilizada en esta prueba, pero sí sugiere un acercamiento al entendimiento que prevalece a nivel general sobre el rechazo del alumno hacia la matemática. Es probable que este argumento se relacione a ciertos rasgos de incompreensión que presenta el alumno ante la explicación de los conceptos expuestos por los profesores, por ello *los contenidos de la Historia de la Matemática* como recurso metodológico, ayuda a superar los obstáculos epistemológicos, incentivando la reflexión y la actitud crítica del estudiante, además este argumento es concordante con lo expuesto por Fauvel (1991), Clinard (1993) y Furinghetti (1997) cuando señalan que los obstáculos por los que ha atravesado el proceso de la enseñanza de la matemática, permite explicar lo que el alumno encuentra difícil de entender en el aula, y esto se refiere a que desde su creación y evolución la matemática ha venido presentando serias dificultades, que en paralelo el alumno también tiene en la sesión de clase.

Al enfocarse históricamente en la evolución de la matemática los profesores podrían presentar cada teorema matemático de muy diversas formas o significaciones, sobre todo la manera en que estos conceptos hayan tenido en los diferentes contextos (culturas) y épocas históricas. Nuevamente es concordante el resultado del estudio con lo expuesto por Furinghetti, (1997) al señalar que una clase o sesión en aula más enriquecedora a la luz de una mayor y mejor argumentación y explicación de los temas, surge cuando se incluye la historia de la matemática como técnica didáctica en el proceso de enseñanza de esta disciplina.

Lo expuesto anteriormente, se fundamenta con algunos estudios que apoyan la inclusión de la historia de la matemática en la sesión de clase, tal es el caso de: Fauvel (1991), Russ (1991), Pizzamiglio (1992), Moreno y Waldegg (1992), Bidwell (1993), Clinard (1993), Murugan (1995), Toumasis (1995), Nuñez y Servat (1998), Barbin (1997), Fauvel y Van Maanen (1997), Furinghetti (1997), Katz (1997) y Ernest (1998) quienes refieren los beneficios que puede obtener el estudiante, incluso señalan que deben situar la metodología utilizada en el momento y contexto en el cual desarrolla los ejercicios matemáticos y algo más, situarla en otros contextos culturales, ejemplo de ello, si se trata de calcular una tabla de amortización, el estudiante puede utilizar el sistema: francés, norteamericano o alemán para resolverlo.

En el plano académico de la enseñanza-aprendizaje es pertinente cuestionarnos, ¿Cuál es el momento perfecto del aprendizaje en el alumno? En la discusión teórica y empírica sobre esta cuestión, se ha referido como es que el estudiante aprenderá de manera constructiva, creativa y crítica, por medio de la motivación. Es conveniente que los alumnos se integren y participen de manera activa tanto en el trabajo individual como en su participación en equipos, que finalmente es lo que se busca en la clase tipo taller (HMCTT), el trabajo colaborativo desde el postulado constructivista como ha referido Bruner (1966) c.p. Coll, (1998) sobre la instrucción en clase, refiere la importancia del profesor de entusiasmar a los estudiantes para descubrir principios por sí mismos y debe comprometerse en un diálogo activo además de traducir la información matemática, en un formato apropiado de entendimiento para el estudiante con la inclusión de la historia de la matemática como técnica didáctica.

Finalmente con el resultado de H_{i_2} , se pudo conocer una mayor contribución de PHC09 y HMCTT10 lo que permite inferir desde la perspectiva de los alumnos estudiados, que la programación en Excel fortalece el aprendizaje en la MF y además, los encuestados manifestaron la importancia de que el profesor explique como ha venido evolucionando la MF, ya que eso le ayuda a superar sus dudas. Esta evidencia empírica tiene concordancia con la perspectiva constructivista de Vigotsky (1924) y Piaget (1978) para favorecer la

inclusión de las variables: Historia de la matemática, la clase tipo taller, la programación en hoja de cálculo y el diseño de simuladores, como recursos didácticos en el proceso de la enseñanza de la matemática financiera, además favorece los principios aplicados al aula expuestos por Bruner (1966) c.p. Aguerro (1999).

4. CONCLUSIONES

De manera general los objetivos que se plantearon en este estudio se cumplieron ya que aportó evidencia empírica para probar que la percepción de los estudiantes hacia las matemáticas puede ser favorable cuando se cuenta con tecnología para buscar nuevas formas de hacer las cosas.

El uso de las TIC favorece la manipulación de la información matemática de las variables o datos que son utilizados para el desarrollo de alguna fórmula o modelo matemático. La representación gráfica, el modelado y otras bondades de estas aplicaciones, es lo que las TIC ofrecen para desarrollar ejercicios, ya que como sabemos, algunos casos prácticos de matemáticas resulta complejo resolverlos manualmente utilizando únicamente papel y lápiz.

Los estudios de referencia dan evidencia que la población estudiantil hoy en día está obteniendo mejores resultados, tanto en la comprensión, como en la destreza para el desarrollo de funciones matemáticas, con el uso de la hoja de cálculo y con las tecnologías informáticas en sí, todo ello comparado con el estudiante que lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje en el sistema tradicional (Lewis, 2002; García, Edel y Escalera 2010).

De igual forma, es necesario romper paradigmas o viejas costumbres en el proceso de enseñanza aprendizaje, por lo que se recomienda que el profesor diseñe su plan de sesión apoyado con las tecnologías informáticas, siendo el caso específico la inclusión de la hoja de cálculo.

Otro aspecto a considerar es la importancia de dar a conocer la historia de la matemática ya que este factor juega un papel importante como una táctica que impulsa la transformación de la percepción hacia la asignatura, la participación y el apoyo del profesor permite establecer condiciones necesarias para exhortar a los alumnos al interés hacia esta disciplina. Los hallazgos son consistentes con los aspectos teóricos discutidos previamente y con estudios realizados con anterioridad (Ruiz, Alfaro y Morales, 2004).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguerrondo, I. (1999) El nuevo paradigma de la educación para el siglo. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Recuperado de: <http://www.campus-oei.org/administracion/aguerrondo.htm>.
- Almerich, G., Suárez, J. M., Orellana, N., Belloch, C., Bo, R. y Gastaldo, I. (2005) Diferencias en los conocimientos de los recursos tecnológicos en profesores a partir del género, edad y tipo de centro. *RELIEVE*, 11 (2), pp. 127-146. Recuperado de: http://www.uv.es/RELIEVE/v11n2/RELIEVEv11n2_3.htm.
- Barbin, E. (1997). Histoire et enseignement des mathématiques: Pourquoi? Comment?. *Bulletin AMQ*, 37 (1), pp. 20-25, Marzo.

- Bazán, J. (1997). Metodología estadística de construcción de pruebas. Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM. Tesis para optar el Título de Ingeniero Estadístico. UNALM.
- Bazan, J. y Sotero, H. (1998). Una aplicación al estudio de actitudes hacia la matemática en la UNALM, En *Anales Científicos UNALM*. Recuperado de: http://argos.pucp.edu.pe/~jlbazan/download/1998_62.pdf.
- Bidwell, J. (1993). Humanize Your Classroom with the History of Mathematics. *The Mathematics Teacher. An Official Journal of the National Council of Teachers of Mathematics*, 86 (6), pp. 461-64, Sep.
- Chávez, E. y Salazar J. (2006). El papel y algunas condiciones para la utilización de la Historia de la Matemática como recurso metodológico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. Ponencia presentada en el I Congreso de la Enseñanza de la Matemática, UNED, España. Recuperado de: <http://www.uned.ac.cr/MemEncMate/ponenciasprocesoE.html>.
- Clinard, M. (1993). Enseignement et histoire des mathematiques. *Plot. Bulletin des Regionales APMEP de Poitiers, Limoges et Orleans-Tours*. 64-65, pp.8-11, Dec.
- Coll, C. (1998). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y aprendizaje*, 41, pp.131-142.
- Crespo, S. (1997) Algunas consideraciones sobre el uso de la tecnología para enseñar y aprender matemática. Recuperado de http://boletin_5_1_97.htm.
- Ernest, P. (1998). The history of mathematics in the classroom. *Mathematics in School*, 27 (4), pp. 25-31, Sep.
- Fauvel, J. (1991). Using History in Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*, 11 (2), pp. 3-6, Jun.
- Fauvel, J. y Van Maanen, J. (1997). The role of the history of mathematics in the teaching and learning of mathematics. Discussion document for an ICMI study (1997-2000)." *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, 29 (4), pp. 138-140, Aug.
- Furinghetti, F. (1997). History of mathematics, mathematics education, school practice: case studies in linking different domains. *For the Learning of Mathematics*, 17 (1), pp. 55-61, Feb.
- Furinghetti, F. y Somaglia, A. (1997). Storia della matematica in classe. *L'Educazione Matematica*, 18 (1): pp.26-46, Feb-May.
- Furinghetti, F. y Somaglia, A. (1998).History of mathematics in school across disciplines. *Mathematics in School*, 27 (4), pp. 48-51, Sep.
- García, A., Ordorica, C. y Villafán, A. (2007). Guía para realizar operaciones básicas con matemáticas financieras y el uso de un simulador. Recuperado de: <http://www.gestiopolis.com/canales8/fin/simulador-de-matematicas-financieras-y-sus-operaciones-basicas.htm>.
- García, A. (2004) Un estudio empírico sobre Alianza para el Campo, Procampo, remesas y financiamiento bancario y su influencia en el saneamiento de las finanzas rurales y la producción agropecuaria. El caso de Aguascalientes (Factibilidad de Bursatilizar Procampo) Tesis de Doctorado publicada. Recuperado de: <http://www.eumed.net/tesis/>.

- García, A., Edel, N., y Escalera M. (2010). La enseñanza de la matemática financiera: Un modelo didáctico mediado por TIC. Eumed Editores, Málaga España. Edición electrónica. Recuperado de: www.eumed.net/libros/2010f/867/.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2005). El dominio afectivo en el aprendizaje de las Matemáticas. Una revisión de sus descriptores básicos. *Revista Unión*, 2, pp.15-32. Recuperado de: http://www.fisem.org/descargas/2/Union_002_003.pdf.
- Gil, N., Blanco, L. J. y Guerrero, E. (2006). El papel de la afectividad en la resolución de problemas. *Revista de Educación*, 340, pp. 551-569. Recuperado de: http://www.revistaeducacion.mec.es/re340/re340_20.pdf.
- Gil, N., Blanco, L.J. y Guerrero, E. (2006). The Affective Domain in Mathematics Learning. *International Electronic Journal of Mathematics Education (IEJME)*, 1 (1), pp. 16-32. Recuperado de: <http://www.iejme.com/>.
- Goldenberg, P., (2003). Thinking (and talking) About Technology in Math Classrooms. Publicado por Education Development Center, Inc. <http://www2.edc.org/> Publicación en *EDUTEKA*, Septiembre 6 de 2003. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/Tema19.php>.
- Gómez, D. (1998). Tecnología y educación matemática. *Revista Informática Educativa*, 10(1). Colombia.
- Katz, V. (1997). Some ideas on the use of history in the teaching of mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 17(1), pp. 62-63, Feb.
- Lewis, P., (2002). Spreadsheet Magic. La magia de la hoja de cálculo *Publicación de este documento en EDUTEKA*, Septiembre 20 de 2003. Recuperado de: <http://www.eduteka.org/HojaCalculo2.php>.
- Martínez, N. (2008). Artículo publicado en *El Universal*, sobre la entrevista de la Secretaria de Educación en México, Josefina Vázquez Mota. Recuperado de <http://estadis.eluniversal.com.mx/primer/30406.html>.
- Moreno, L. y Waldegg, G. (1992). Constructivismo y Educación Matemática. Castillo, T. y Espeleta, V. (1995). La matemática; su enseñanza y aprendizaje. Tomo I, San José, Costa Rica: Editorial UNED.
- Moursund, David (2003). Editorial: The Spreadsheet. *Revista Learning and Leading with Technology*, 26 (5).. Consultado el 26 de Agosto del 2009 en: <http://www.iste.org/LL/>.
- Murugan, U. (1995). Using history of mathematics in the senior primary phase. *Pythagoras* (38), pp. 7-13, Dec.
- Nies, M. (2007). Cómo utilizar las hojas de cálculo para resolver ecuaciones. Traducción al español realizada por EDUTEKA del artículo original. Using Computer Spreadsheets to Solve Equations. escrito por Margaret L. Nies, *Revista Learning and Leading with Technology*, 26 (3) de la Recuperado de: <http://www.eduteka.org/HojaCalculo1.php>, <http://www.iste.org>.
- Núñez, J. y Servat, J. (1998). Los recursos históricos en la educación matemática: el tratado de Alarifes de Diego López de Arenas. *Educación Matemática*, 10 (2), pp. 121-132, Agosto.
- Nunnally, J. (1987). *Teoría Psicométrica*, México. Ed. Trillas.
- Pizzamiglio, P. (1992). Ruolo didattico della storia della Matematica. Parte I. La storia della Matematica a servizio della didattica, *IMSI*, 15 (5), pp. 287-300.

- Pizzamiglio, P. (b, 1992). Ruolo didattico della Storia della Matematica. Parte II. La comprensione storica della matematica come finalita' didattica. *IMSI*, 15 (5), pp. 475-491.
- Poveda, R. y Gamboa R. (2007). Consideraciones, características, limitaciones y clasificación de una clase basada en talleres. UNA Costa Rica. Recuperado de: <http://cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno3.php>.
- Ruiz, A., Alfaro, A. y Morales, Y. (2003). Un cuarto de siglo en la historia de la historia de las matemáticas en costa Rica. *Revista Unicienca*, 20 (2), pp.1-39.
- Russ, S. (1991). The Experience of History in Mathematics Education. *For the Learning of Mathematics*, 11 (2), pp 7-16, Jun.
- Toumasis, C. (1995). Let's put history into our mathematics classroom. *Mathematics in School*, 24 (2), pp. 18-19, Mar. 14.
- Ursini, S. *et al.*, (2004). Validación y confiabilidad de una escala de actitudes hacia las matemáticas y hacia la matemática enseñada con computadora. *Educación matemática*, diciembre, 16 (3), México: Santillana.
- Yi Yi, P. (1989). Actitudes hacia las Matemáticas en una muestra de alumnos de quinto año de secundaria y de sexto grado de primaria del distrito de Jesús María. Memoria de Bachillerato de Psicología. PUCP.



ANEXO 1

TEST ESCALA DE ACTITUDES Y PERCEPCION HACIA LA MATERIA DE MATEMATICAS FINANCIERAS EAPHMF-UCC:

En este cuestionario no hay respuestas correctas ni incorrectas, sólo deseamos saber si el alumno está de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones.

TD= Totalmente en Desacuerdo (1); D = En Desacuerdo (2); I = No sabe o no puede responder, indiferente. (3); A = De Acuerdo (4); TA= Totalmente de Acuerdo (5)

1. Las MF son amenas y estimulantes para mí cuando el profesor explica su historia.
2. MF es un curso valioso y necesario por que aprendemos a valorar el dinero en el tiempo.
3. Pienso que podría estudiar MF más difíciles con el uso de la hoja de cálculo.
4. Las MF usualmente me hacen sentir incómodo y nervioso, pero el uso de las TICs reduce este sentimiento adverso.
5. La MF me despierta mayor interés, cuando el profesor explica como se ha venido utilizando en la actividad cotidiana de la sociedad.
6. Yo disfruto la MF cuando el profesor explica cómo se puede resolver un problema de diversas formas.
7. El curso de MF sirve para enseñar a pensar, además que puedo proponer algunas alternativas de solución.
8. Los términos y símbolos usados en matemáticas nunca me resultan difíciles de entender y manejar, por que el profesor me incentiva a generar nuevas formas de codificarlos.
9. Me incentiva la confianza que deposita en mí el profesor que imparte la materia
10. Es motivante llevar a cabo una clase tipo taller
11. Me incentiva la confianza que deposita en mi, el profesor que imparte la materia de MF
12. Conocer de la historia de la MF, me ayuda a generar mayor interés en el curso
13. Cuando me explica el profesor como ha venido evolucionando la MF, me ayuda a superar mis dudas
14. Me gusta involucrar a mi familia cuando curso la materia de MF
15. Incentiva cuando nos dejan de tarea, realizar ejercicios que estén basados en casos reales por los que pasa nuestra familia.
16. Aplico la MF para calcular hipotecas, prestamos, arrendamientos, ahorros.
17. Genera mayor interés y expectativa la MF, cuando la relaciono a casos reales, y los expongo en clase.
18. Aprendo mejor cuando la materia de MF se imparte utilizando otras técnicas didácticas.
19. Utilizar las TICs en el proceso de aprendizaje de la MF me genera mayor interés.
20. El uso de la hoja de cálculo, me ayuda en el proceso de aprendizaje de la MF.
21. Aprendo más la MF, cuando programo en Excel las formulas.
22. Programar las formulas en hoja de Excel y trabajarlas en las sesiones tipo taller, me ayuda en mi aprendizaje
23. Diseñar herramientas financieras en hoja de Excel complementa mi aprendizaje
24. El diseño de simuladores me genera un valor agregado en mi enseñanza-aprendizaje de la MF
25. La programación en Excel y el diseño de simuladores, me ayudan a no rechazar la enseñanza-aprendizaje de la MF
26. Siento que la programación en Excel fortalece mi aprendizaje en la MF
27. Realmente me gusta aprender la MF, si a partir de las fórmulas vistas en clase, las puedo transformar en simuladores financieros.
- 28.- Incentiva cuando el profesor promueve la competencia al mejor diseño de simuladores.
- 29.- La materia de MF genera mayor expectativa en mí, porque me permite compartir los productos generados
- 30.- Me gusta compartir con otras personas mis proyectos de matemáticas, para retroalimentarme.
- 31.- Utilizar la Web para compartir conocimiento, me parece una buena alternativa para nuestra educación.

**INNOVACIÓN EDUCATIVA SOBRE APRENDIZAJE
COLABORATIVO CON CMAPTOOLS EN LA FORMACIÓN
INICIAL DOCENTE**

**EDUCATIONAL INNOVATION ON COLLABORATIVE LEARNING WITH
CMAPTOOLS IN THE INITIAL TEACHER TRAINING**

**INOVAÇÃO EDUCATIVA SOBRE APRENDIZAGEM COLABORATIVO COM
CMAPTOOLS NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE**

*Alfonso Pontes, Rocío Serrano, Juan Manuel Muñoz e
Isabel López*

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art8.pdf>

Fecha de recepción: 17 de agosto de 2011
Fecha de dictaminación: 13 de octubre de 2011
Fecha de aceptación: 26 de octubre de 2011

Numerosos trabajos realizados en las últimas décadas han puesto de manifiesto la utilidad de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para mejorar la calidad de la educación y la formación docente (Da Ponte, 2004; Peirano y Domínguez, 2008). En la extensa literatura existente sobre las aplicaciones educativas de las TIC se han descrito numerosas herramientas y sus ventajas tanto específicas como generales (Pontes, 2005). En esta área de trabajo pensamos que es necesario aprovechar las grandes posibilidades que nos brindan actualmente estas herramientas para enriquecer los ambientes de aprendizaje (Piedrahita, 2006) y para favorecer el desarrollo de innovaciones docentes que aproximen el mundo de la investigación a la compleja realidad de las aulas (Trahtemberg, 2004).

Considerando la especial importancia del profesorado en los procesos educativos pensamos que es importante fomentar el desarrollo de cualidades y destrezas docentes ligadas al uso práctico y motivador de las TIC en la formación inicial del profesorado de todos los niveles, de modo que los futuros profesores se acostumbren a manejar tales instrumentos con familiaridad y los incorporen a su actividad educativa cuando accedan al ejercicio de la profesión docente. Por tal motivo, estamos desarrollando un proyecto de investigación en el que se utilizan mapas conceptuales y mapas mentales, elaborados con diversas herramientas informáticas, como recursos orientados al desarrollo de tales competencias docentes en la formación inicial de maestros y profesores de secundaria (Muñoz, Serrano y Pontes, 2011).

Aunque el proyecto general es más amplio, ya que cubre diversas dimensiones de la formación pedagógica inicial del profesorado de varios niveles educativos, en este trabajo solo se exponen los primeros resultados de una innovación didáctica, centrada en el uso de mapas conceptuales como actividades de aula que pueden favorecer un proceso de aprendizaje reflexivo, significativo y colaborativo en los estudios de magisterio. En este proceso desempeña un papel importante el uso del software CmapTools, como recurso que permite una integración efectiva de las TIC en el aula (González García, 2008). La principal finalidad de este estudio consiste en conocer las opiniones de los estudiantes acerca del proceso de aprendizaje seguido, y la valoración que hacen de las estrategias y recursos utilizados durante el desarrollo de esta experiencia, al objeto de introducir mejoras educativas en la formación inicial del profesorado en posteriores etapas de este proyecto de investigación.

1. FUNDAMENTACIÓN

Desde hace tiempo hemos observado la importancia formativa de usar actividades de representación del conocimiento en el proceso de formación inicial docente (FID), como medio para fomentar el aprendizaje reflexivo. Aunque existen diferentes técnicas de representación del conocimiento para nosotros tiene un especial interés el uso de mapas conceptuales, ya que en la actualidad existen numerosos recursos TIC que ayudan a elaborar representaciones de gran calidad visual y al mismo tiempo favorecen la implantación de métodos activos de enseñanza (Pontes y Serrano, 2005).

El mapa conceptual de un tema se estructura como una red de proposiciones entre conceptos, unidos mediante frases breves o palabras de enlace. En el mapa se organizan dichos elementos, relacionándose gráficamente y formando cadenas o unidades semánticas que poseen un significado. Este modelo de representación del conocimiento ayuda a reconocer visualmente los conceptos más importantes del tema, las relaciones entre ellos, la forma de organización jerárquica en grados de dificultad o de importancia y permiten construir una imagen mental de la información que estamos procesando (Novak y Gowin, 1988). Así los profesores y alumnos disponen de un recurso útil para organizar, sintetizar y comunicar lo que saben sobre un tema determinado (Ontoria, 1992). Por tanto, los mapas conceptuales pueden

utilizarse como recursos docentes por parte del profesor, a la hora de mostrar información sintética y estructurada sobre un tema, o pueden utilizarse como actividades de aprendizaje que desarrollan los alumnos cuando abordan el estudio de un tema.

El uso educativo de los mapas conceptuales se fundamenta inicialmente en la teoría del aprendizaje significativo y posteriormente se conecta con la visión constructivista sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje (Novak, 1991), donde los conocimientos previos del alumno pueden interpretarse en términos de esquemas cognitivos. Tales esquemas no sólo se caracterizan por la cantidad de conocimientos que contienen, sino también por su nivel de organización interna, es decir, por las relaciones que se establecen entre los conocimientos que se integran en un mismo esquema y por el grado de coherencia entre dichos conocimientos. El aprendizaje, por tanto, consiste en incorporar a la estructura de memoria nuevos conocimientos, integrándolos de forma comprensiva, para poder recuperarlos y usarlos cuando se necesita. Al mismo tiempo, la enseñanza de calidad consiste en procurar que el alumno construya conocimientos significativos, relacionando la nueva información con la estructura cognitiva previa, mediante procesos mentales en los que cobra gran importancia la reflexión y la metacognición. Desde esta perspectiva cobra importancia el uso educativo de los mapas conceptuales como instrumentos de representación del conocimiento, tanto de docentes como de estudiantes, y el uso de recursos informáticos que favorecen su implementación visual (Ríos, López, Lescano, Hernández y García, 2007).

Los mapas conceptuales son especialmente útiles en educación cuando los alumnos aprenden a construir sus propios modelos mentales, de forma individual o trabajando en grupo, integrándose como actividades que se desarrollan en el marco de una metodología educativa de carácter constructivista. Para ello hay que enseñarles algunas técnicas básicas de elaboración de mapas conceptuales, a partir de la lectura de un texto o haciendo un resumen de un tema, de modo que al dibujar el mapa los aprendices van representando de forma visual cómo piensan y cómo se relacionan los conceptos que poseen sobre el tema (Pontes y Serrano, 2008). El desarrollo de tales actividades, en el aula o en su lugar habitual de estudio, les puede ayudar a tomar conciencia de sus conocimientos previos, a organizar la nueva información relacionándola con la de temas anteriores y a elaborar resúmenes o síntesis, diferenciando lo fundamental de lo accesorio, de manera que el mapa conceptual se convierte en una herramienta adecuada para facilitar el recuerdo de todo lo que ha estudiado y sintetizado (Novak y Cañas, 2005). También se ha constatado que los mapas conceptuales ayudan a las personas a trabajar y pensar como grupo, sin perder su individualidad, pero favoreciendo el aprendizaje cooperativo (De Arriba, 2008). Tales características permiten considerar a los mapas conceptuales como una actividad educativa de gran importancia para la formación docente inicial (Campos, Garrido y Castañeda, 2009) y permanente (González, Guruceaga, Pozueta y Porta, 2010), ya que utilización en el aula supone poner en práctica un método de trabajo activo y colaborativo (Abuseileek, 2011). Desde las perspectivas de este trabajo, los mapas conceptuales tienen un interés añadido porque permiten ser elaborados con diferentes recursos informáticos como CmapTools, Visio, Macosofot, Prezi y otros. En la tabla 1 se muestran algunos enlaces que permiten acceder a páginas Web donde existe abundante información sobre tales recursos informáticos.

En un trabajo anterior se han expuesto las características y aplicaciones educativas de algunas de estas herramientas, especialmente de *CmapTools* (Pontes y Serrano, 2008), que es el instrumento utilizado en esta innovación, de modo que no es necesario extenderse en su descripción. Este software ofrece la posibilidad de construir y modificar mapas conceptuales de una manera sencilla, pero además permite a los usuarios colaborar a distancia en la construcción de sus mapas, publicarlos para que cualquier

persona pueda acceder a ellos en Internet, agregarle recursos a sus mapas para complementar sus contenidos y hacer búsquedas en la Web relacionadas con el mapa (Cañas, 2004). También es fácil hacer enlaces entre mapas conceptuales, de modo que los aprendices pueden construir modelos de conocimiento, que son colecciones de mapas conceptuales sobre un tema en particular con recursos ligados, demostrando así que su comprensión sobre un dominio no está limitado a un solo mapa conceptual (Daley, Cañas y Stark, 2007). Por tanto, esta herramienta brinda un apoyo extenso para el trabajo colaborativo durante la construcción de mapas conceptuales, que pueden ser guardados en Servidores Cmap del IHMC, para que cualquier persona puede acceder a ellos en Internet. A través de tales servidores, usuarios de todas las edades y disciplinas, han publicado miles de mapas sobre todos los temas y dominios (Novak y Cañas, 2006). Por otra parte, acerca de esta herramienta existen en Internet numerosos enlaces a vídeos y tutoriales de ayuda, en cualquier idioma, que permiten aprender a usarla de un modo rápido y sencillo.

TABLA 1. ENLACES A RECURSOS TIC ÚTILES PARA CREAR MAPAS CONCEPTUALES

RECURSOS TIC	ENLACES DE INTERÉS
CmapTools	http://cmap.ihmc.us/
Prezi	http://prezi.com/
Macosoft	http://www.ecured.cu/index.php/MACOSOFT
Visio	http://www.microsoft-visio.com/

El uso de Cmap Tools en educación ha alcanzado un notable prestigio internacional en la última década, ya que numerosas instituciones de diferentes países contribuyen a la financiación de los proyectos del IHMC, con objeto de que esta herramienta se mantenga como un software libre, gratuito y accesible sin limitaciones a todo el mundo. Por otra parte este recurso TIC está sirviendo de vehículo al desarrollo de numerosas investigaciones educativas, en diferentes áreas y temáticas, que ponen de manifiesto su utilidad en la mejora del aprendizaje significativo que realizan estudiantes de Matemáticas (Serhan, 2009), de Química (López, Kim, Nandagopal y otros, 2011), de Biología (Luckie, Harrison y Ebert-May, 2011), de magisterio (Campos *et al.*, 2009) o en la autoformación de profesores en ejercicio (González *et al.*, 2010). La mayoría de estos trabajos conceden gran valor a la construcción de mapas conceptuales con herramientas TIC, como estrategias que mejoran los procesos de formación y, sobre todo, debido a que favorecen la motivación de los sujetos por el aprendizaje (Gwo-Jen, Po-Han y Hui-Ru, 2011).

En relación con el uso educativo de CmapTools hemos de indicar que el eje central de nuestro proyecto de renovación de la formación inicial docente consiste en fomentar el desarrollo de competencias docentes, que resulten útiles para mejorar la compleja educación actual, en la que profesores y alumnos deben trabajar con las TIC como recursos que enriquecen el contexto educativo, ampliando las posibilidades de aprender mejor (Gallego, Gámiz y Gutiérrez, 2010). Al mismo tiempo tratamos de desarrollar actividades orientadas a fomentar la formación de profesores reflexivos y capaces de colaborar en equipo (Perrenoud, 2004; Cano, 2005), tanto en la formación inicial de maestros como de profesores de enseñanza secundaria.

Para alcanzar tales metas hemos diseñado un proyecto de trabajo de varias etapas. En la primera fase hemos llevado a cabo una innovación educativa con estudiantes de magisterio, centrada en elaborar mapas conceptuales con CmapTools, y obtener datos sobre las contribuciones de dicha innovación para la mejora de la formación inicial docente, por tratarse de un tema en el que se necesita desarrollar más investigaciones empíricas (Campos *et al.*, 2009). En este primer estudio se muestran las opiniones de los

profesores en formación acerca del proceso de aprendizaje desarrollado y de los recursos empleados en la experiencia.

2. DISEÑO DE LA EXPERIENCIA

2.1. Hipótesis y objetivos

En este proyecto de innovación estamos tratando de conocer mejor cómo influye la elaboración de mapas conceptuales con recursos TIC en la mejora de la formación inicial docente, mediante la aplicación de una metodología activa que se está utilizando actualmente en diversas materias de los planes de estudio de magisterio y del máster de profesorado de enseñanza secundaria. La hipótesis principal de este estudio, sustentada en el marco teórico y la revisión de la literatura que se ha expuesto anteriormente, es la siguiente: "Los futuros profesores que utilizan CmapTools para elaborar mapas conceptuales compartidos, en el proceso de formación inicial, aprenden a elaborar modelos mentales representativos de su propio conocimiento, valorando favorablemente la utilización de tales recursos como instrumentos de aprendizaje comprensivo y colaborativo".

Para la contrastación de esta hipótesis nos vamos a centrar en analizar un conjunto de datos recogidos en la primera experimentación de una innovación docente realizada en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Córdoba (Muñoz *et al.*, 2011). Como ejemplo del método de trabajo seguido nos vamos a referir en este artículo a la materia " *La escuela Infantil en el Sistema Educativo* ", correspondiente al primer curso del Grado de Magisterio en Educación Infantil. Los contenidos de la materia que se han desarrollado durante la experiencia han sido los bloques temáticos impartidos, en el segundo cuatrimestre del curso, por una de las autoras de este trabajo y que se refieren a los aspectos siguientes: *Conceptualización de la escuela Infantil como organización: La comunidad educativa; La estructura organizativa de la Educación Infantil; La planificación en la organización de centro; Evaluación de la Escuela Infantil; La cultura organizativa de las Escuelas Infantiles*. Los ejemplos de mapas conceptuales que se mostrarán posteriormente se refieren a tales bloques temáticos. Los objetivos concretos de esta innovación son los siguientes:

- Aprender a elaborar mapas conceptuales como actividades de interés para el profesorado en formación, tratando de valorar las características del proceso de instrucción seguido para aprender esta técnica de representación del conocimiento y sus posibles funciones educativas.
- Adquirir destrezas en el uso educativo de las TIC, mediante el uso del software CmapTools para elaborar mapas conceptuales sobre los contenidos de diversas materias del currículum, valorando las características de dicha herramienta y sus aplicaciones educativas.
- Favorecer el trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo, mediante la elaboración con CmapTools de mapas conceptuales compartidos, sobre los temas de las asignaturas involucradas en la experiencia, valorando las características de este proceso.

2.2. Metodología y enseñanza

Para alcanzar los citados fines, el profesorado participante en la experiencia ha desarrollado una metodología activa, basada en la realización de actividades de aula, entre las que hay que destacar la elaboración de mapas conceptuales por parte de los estudiantes y su implementación con recursos

informáticos. Por ello, al inicio de la experiencia se han impartido varios seminarios dedicados a explicar la técnica de elaboración manual de mapas conceptuales, siguiendo las pautas expuestas en diversas obras (Novak y Gowin, 1987; Pontes y Serrano, 2008) y después los alumnos han desarrollado en el aula ejemplos prácticos de diferente grado de dificultad. También han aprendido a manejar el programa CmapTools, instalado en los ordenadores del aula de informática del centro, para poder implementar los mapas conceptuales mediante una herramienta TIC bien conocida y fácil de usar.

Cuando hemos constatado que los alumnos se han familiarizado con la elaboración de mapas conceptuales y el manejo de CmapTools, se han comenzado a trabajar los bloques temáticos de la asignatura usando tales recursos para realizar actividades de aprendizaje individual y grupal en el aula. Tras exponer el profesor las ideas clave de cada tema y mostrar los documentos complementarios que se podían consultar en el aula virtual, los estudiantes debían comenzar a esbozar el mapa conceptual resumen del tema de forma individual. Después se trabajaba en pequeño grupo para elaborar un mapa colectivo de forma consensuada, tratando de compaginar el aprendizaje individual con el trabajo grupal. Posteriormente, se intentaba profundizar en el proceso de aprendizaje colaborativo, a nivel de gran grupo, mediante la exposición e intercambio de mapas conceptuales entre los diversos equipos de trabajo, realizando aportaciones cada uno de los grupos a los distintos mapas que iban visualizando. Tras incorporar las aportaciones procedentes del gran grupo, los equipos de trabajo procedían a reelaborar la síntesis de cada tema, en forma de mapa conceptual desarrollado con CmapTools. Durante todo este proceso de aprendizaje el profesorado ha actuado ayudando a mejorar los mapas que elaboraban los alumnos y resolviendo las dudas que pudieran surgir, tanto en la representación del conocimiento mostrado en el mapa como en el manejo del software citado.

Los mapas conceptuales de los grupos de trabajo se ubicaban finalmente en el aula virtual de la asignatura (utilizando la plataforma de E-learning 'Uco-Moodle' de la Universidad de Córdoba), con objeto de que todos los alumnos del curso puedan acceder a ellos y puedan utilizarlos después como herramientas de estudio individual de los temas de la asignatura. Algunos ejemplos de tales mapas se muestran en un apartado posterior de este trabajo. Al final del proceso el profesorado ha valorado la calidad de los mapas conceptuales elaborados por los grupos de alumnos, como parte de la evaluación del aprendizaje desarrollado en cada bloque de contenidos.

2.3. Participantes

Los alumnos que han participado en esta investigación han sido encuestados, en varios momentos del desarrollo de la experiencia, mediante dos cuestionarios destinados a recoger sus opiniones sobre diversos aspectos relacionados con el uso educativo de recursos TIC y de mapas conceptuales durante el proceso de formación inicial docente. En la primera fase de esta experiencia se han recogido datos correspondientes a 115 estudiantes de primer y segundo curso de Magisterio de la Universidad de Córdoba, que cursaban varias materias donde se ha aplicado el mismo método de trabajo docente descrito antes. En primer curso se han recogido datos de 82 sujetos (integrados en dos grupos o clases diferentes) y en segundo curso se han recogido datos de un grupo de 33 estudiantes. El ochenta y cuatro por ciento de la muestra eran mujeres y el restante dieciséis por ciento eran hombres. La edad media del conjunto era de 20'9 años.

2.4. Instrumentos y técnicas de investigación

Para analizar las opiniones del alumnado, acerca del proceso de formación desarrollado y de los recursos empleados, se han utilizado varias cuestiones abiertas y un test de valoración de proposiciones. Como

registros complementarios también se han tenido en cuenta los datos personales de cada estudiante y las anotaciones del profesorado en el diario de aula sobre el desarrollo de las diferentes actividades realizadas en el aula.

En primer lugar se ha utilizado un conjunto de cuestiones abiertas, integradas en la programación de las actividades de aula, que los estudiantes han respondido de forma individual en diferentes momentos de la experiencia educativa. Tales preguntas, que se muestran en el cuadro 1, estaban destinadas a recoger datos relacionados con los primeros objetivos de este estudio. El análisis de tales datos ha sido de tipo cualitativo y ha consistido en clasificar las ideas en diferentes categorías y hacer un recuento de las frecuencias de cada categoría.

CUADRO 1. EJEMPLOS DE CUESTIONES ABIERTAS INCLUIDAS EN LA PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE AULA

1. *¿Cómo valoras el proceso de aprender a elaborar mapas conceptuales?*
 - a) *Explica cuáles son los aspectos más relevantes de dicho proceso*
 - b) *Indica qué ventajas educativas o qué funciones pueden desempeñar tales actividades en la formación docente.*
2. *Realiza una valoración personal sobre el uso de CmapTools como recurso informático para la elaboración de mapas conceptuales, indicando las principales ventajas o utilidades de dicho recurso.*

Al finalizar la experiencia se ha aplicado un cuestionario de escala likert bastante extenso, que se está utilizando en el marco general de nuestro proyecto de investigación para cubrir un número de objetivos más amplio (Muñoz *et al.*, 2011), aunque en este estudio sólo se analizan los resultados relacionados con un conjunto parcial de ítems destinados a valorar la experiencia de elaboración de mapas conceptuales en grupo. En tales ítems, que se muestran en el cuadro 2, los estudiantes debían valorar el grado de acuerdo o desacuerdo con cada proposición en una escala de 4 niveles (nada, poco, bastante, mucho). Tras la recogida y tabulación de los datos recogidos con este cuestionario, se procedió al análisis cuantitativo de los mismos usando el paquete estadístico SPSS (Versión 15.0) y se realizaron una serie de pruebas estadísticas orientadas a comprobar la validez y fiabilidad del instrumento empleado para valorar el cuarto objetivo de este estudio.

CUADRO 2. TEST DE OPINIONES SOBRE EL PROCESO DE APRENDIZAJE COLABORATIVO

Indicar el grado de acuerdo con las siguientes proposiciones sobre la elaboración de mapas conceptuales en grupo mediante CmapTools, con arreglo a la siguiente escala de valoración: Nada (1), Poco (2), Bastante (3) y Mucho (4).

- a) *Se fomenta el respeto entre compañeros/as* _____
- b) *Se desarrolla la seguridad en uno mismo en el momento de compartir una idea* _____
- c) *Se facilita la comprensión de los temas trabajados* _____
- d) *Se incrementa la capacidad de empatizar con los compañeros/as* _____
- e) *Se facilita la elaboración del mapa* _____
- f) *Su uso repercute en la mejor resolución de dificultades* _____
- g) *Se facilita el desarrollo de debates* _____
- h) *Se fomenta el rendimiento en la dinámica grupal* _____
- i) *Se favorece el clima del trabajo en grupo* _____
- j) *Se potencia la aportación de ideas en el grupo* _____
- k) *Se mejoran las relaciones personales en el grupo* _____

Además de tales instrumentos de recogida de opiniones del alumnado, los profesores han ido registrando en el diario de aula diferentes datos relativos al ritmo de desarrollo de las actividades propuestas, las dificultades que han surgido a los alumnos al aprender la técnica de elaboración de los mapas

conceptuales y las dudas o problemas para aprender a manejar el software CmapTools. Finalmente, en esta experiencia docente también se ha valorado la calidad de los mapas conceptuales elaborados por los grupos de alumnos, como parte del proceso de evaluación del aprendizaje desarrollado, usando algunos de los criterios de evaluación expuestos por Novak y Gowin (1988), como son el número de conceptos incluido en cada mapa, la relevancia de tales conceptos para sintetizar las ideas clave del tema, la organización jerárquica de los mismos, el número de relaciones de enlace entre los conceptos, etc. Sin embargo, los resultados de este análisis se mostrarán en un trabajo posterior, ya que -por limitaciones de espacio- en este artículo nos vamos a centrar en analizar las opiniones del alumnado que están directamente relacionadas con los objetivos de este estudio.

3. RESULTADOS

Para presentar y analizar los resultados obtenidos en este estudio vamos a considerar varias secciones, relacionadas con los distintos objetivos propuestos, ya que se han utilizado diferentes instrumentos de indagación y diferentes técnicas de análisis.

3.1. La elaboración de mapas conceptuales y sus funciones educativas

Nuestra primera meta era conseguir que los futuros docentes aprendan a elaborar mapas conceptuales como actividades de interés formativo para el ejercicio posterior de la docencia y reflexionen sobre sus posibles funciones educativas. Por ello, tras enseñarles a realizar mapas conceptuales se les ha pedido que valoren el proceso desarrollado, indicando los aspectos más relevantes del mismo (cuadro 1, actividad 1a). Aunque la actividad planteada tiene el formato de cuestión abierta, el profesorado ha apuntado en la pizarra diversos ítems que podrían tenerse en cuenta al hacer dicha valoración, con objeto de favorecer la categorización de ideas y el recuento de frecuencias. A continuación se muestran las ideas más frecuentes sobre esta cuestión y entre paréntesis las frecuencias relativas (tanto por ciento) que permiten valorar el grado de extensión de tales opiniones, teniendo en cuenta que la suma de los porcentajes que se citan en el conjunto de tales ideas es superior a cien, debido a que la mayoría de los alumnos encuestados registran un número amplio de ideas en su respuesta.

3.1.1. Dificultades de los estudiantes cuando aprenden a elaborar mapas conceptuales

- Consideran que han necesitado dedicar bastante tiempo y esfuerzo (36'5)
- Piensan que es importante la práctica reiterada y tener paciencia (32'2)
- Han experimentado dudas o confusiones durante el aprendizaje de esta técnica (31'3)
- No les parece fácil estructurar el conocimiento que se desea representar (27'9)
- Les cuesta más trabajo seleccionar las ideas principales de un tema (25'2)
- Tuvieron dificultades para organizar la distribución espacial de los conceptos del mapa (20'0)
- Encontraron problemas de adaptación y familiarización con la técnica (18'3)

3.1.2. Impresiones complementarias sobre la elaboración individual de mapas conceptuales

- Se han sentido motivados y optimistas al aprender la técnica de elaboración de mapas (40'9)
- Encuentran su elaboración como una actividad interesante o divertida (41'7)

- La elaboración de mapas conceptuales requiere reflexión y esfuerzo intelectual (38'3)
- Toman conciencia del cambio metodológico que supone esta actividad (30'4 %)

Tales opiniones indican que han existido algunas dificultades durante el aprendizaje de la técnica de elaboración de mapas conceptuales, pero en general existe una valoración satisfactoria acerca de dicho proceso, destacando especialmente el carácter motivador que supone realizar este tipo de actividades. De las *anotaciones del diario de aula* del profesorado, se deduce que los alumnos de 1º y 2º curso de magisterio aprenden de forma rápida a elaborar individualmente mapas conceptuales en un par de sesiones de clase dedicadas al tema. Es cierto que al principio se aprecian defectos formales en su construcción (a veces faltan conceptos importantes en un mapa, en general faltan muchas relaciones o proposiciones en las líneas de enlace entre conceptos, presentan una jerarquía de conceptos deficiente, muestran una distribución espacial de conceptos poco uniforme,...) pero tales deficiencias se van superando con la práctica posterior.

Otra meta de este proyecto consiste en ayudar a los futuros profesores a comprender la funcionalidad educativa de los mapas conceptuales y llegar a valorar sus posibilidades para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje o para desarrollar un enfoque reflexivo en la formación inicial docente (Pontes y Serrano, 2008). Por ello les hemos pedido que indiquen cuáles pueden ser las principales funciones de los mapas conceptuales en la enseñanza (cuadro 1, actividad 1b), con objeto de que reflexionen en las posibles ventajas de su aplicación educativa, a partir de su propia experiencia. También en este caso, durante el desarrollo de la actividad de aula, el profesorado ha sugerido diversos ítems a tener en cuenta en dicha valoración, lo cual puede haber influido en el hecho de que la mayoría de los alumnos incluyen un número amplio de ideas en sus respuestas a dicha pregunta.

3.1.3. Opiniones sobre las funciones educativas de los mapas conceptuales

- Los mapas conceptuales elaborados por los alumnos favorecen la organización de la memoria y la recuperación de la información (47'8)
- Mejoran la comprensión de los contenidos de un tema y la eficacia del aprendizaje (46'9)
- Requieren esfuerzo pero ayudan a relacionar conceptos y construir nuevas ideas (45'2)
- Favorecen la síntesis de la información y la organización de los contenidos (42'6)
- Pueden llegar a ser una buena técnica de estudio (41'7)
- Pueden ser un recurso docente útil para mejorar la explicación de un tema (39'1)
- Constituyen una actividad que desarrolla la creatividad (36'5)
- Pueden ser útiles para realizar exposiciones y favorecer la comunicación (33'2)

Tales resultados indican que la mayoría de los estudiantes de esta experiencia comprenden y aprecian favorablemente la funcionalidad educativa de los mapas conceptuales para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje (comprensión, recuperación de información, comunicación,...) y desarrollar cualidades importantes para un profesor como son la actitud reflexiva, la creatividad, o el esfuerzo que supone sintetizar y organizar mejor el propio conocimiento (González *et al.*, 2010). En una actividad posterior de debate general sobre las funciones educativas de los mapas conceptuales, recogida en el diario de aula del profesorado, se registran datos de intervenciones de alumnos referidas a otras ventajas

de tales actividades (renovar la metodología del trabajo en el aula, mejorar los procesos de visualización mental y memorización, facilitar el repaso de contenidos,...).

3.2. El uso de CmapTools en la formación de maestros

El segundo objetivo de este estudio consiste en conseguir que los futuros profesores adquieran destrezas en el uso educativo de las TIC, usando el software CmapTools para elaborar mapas conceptuales sobre los contenidos de diversas materias del currículum y pedirles que valoren después las características de dicha herramienta o sus aplicaciones educativas. Por ello, tras suministrar unos conocimientos básicos sobre el manejo de esta herramienta los estudiantes han procedido a implementar en CmapTools los mapas conceptuales diseñados previamente en papel, para poder archivarlos y modificarlos o reconstruirlos después.

3.2.1. Mapas conceptuales del alumnado

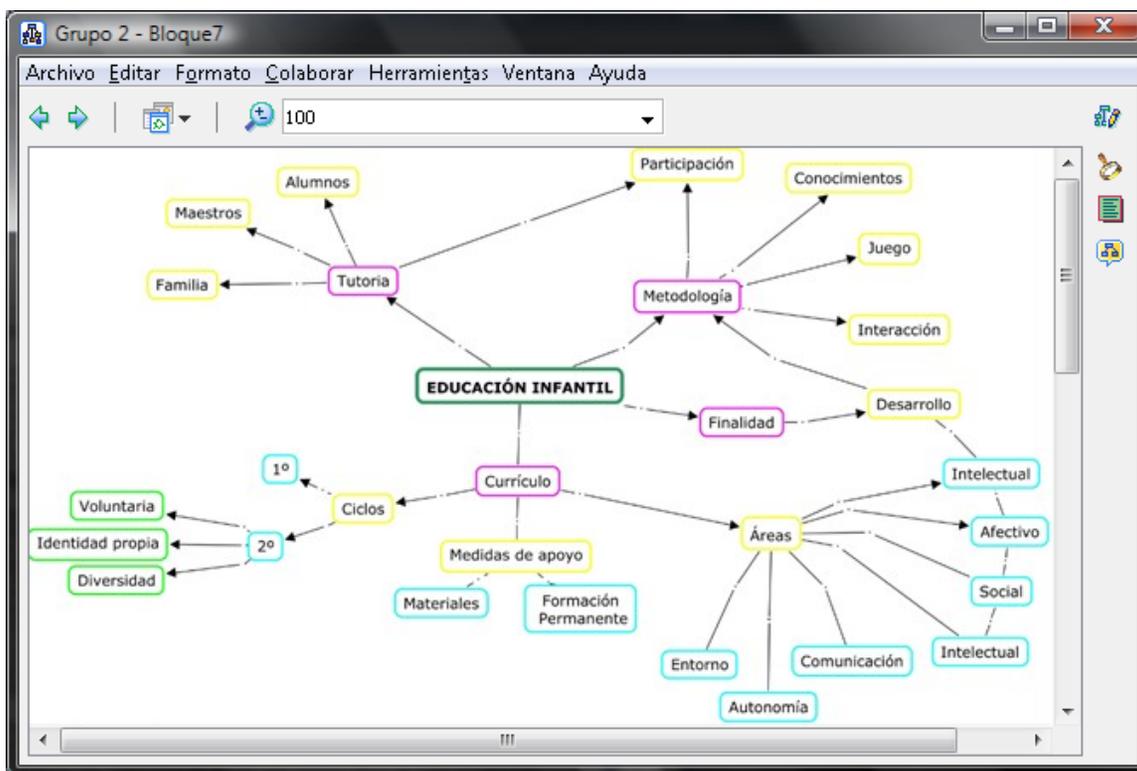
La elaboración de mapas conceptuales en el aula sobre temas concretos del currículum sirve para propiciar el desarrollo de una metodología activa y participativa, que es muy importante para el desarrollo de competencias docentes entre los futuros maestros (Campos *et al.*, 2009). En efecto, según se deriva de las anotaciones registradas en el diario de aula de los profesores, los mapas elaborados por el alumnado, con ayuda de CmapTools, sirven como vía para desarrollar interesante actividades cognitivas como son las siguientes: seleccionar y extraer los elementos más significativos de un tema para ubicarlos dentro del mapa, mostrar visualmente el conocimiento previo de las personas acerca de un tema en cualquier instante del proceso de aprendizaje, insertar nuevos conceptos en la organización mental del conocimiento y tomar conciencia del crecimiento o la evolución que experimenta la estructura cognitiva del alumno.

La construcción de buenos mapas conceptuales con CmapTools tiene algunas dificultades, tanto en el plano técnico (hasta conocer y manejar bien la herramienta) como en el plano de la representación del conocimiento, ya que al principio los alumnos muestran deficiencias en sus mapas que se pueden ir corrigiendo después con ayuda del profesorado y con el trabajo en equipo. Para ilustrar algunos de estos hechos en las figuras siguientes (1 y 2) se muestran dos ejemplos de mapas conceptuales realizados con CmapTools por alumnos de magisterio que han participado en esta innovación educativa, correspondientes a diferentes bloques de contenidos de la asignatura “*La escuela Infantil en el Sistema Educativo*” de 1º curso de Educación Infantil.

En la Figura 1 se muestra un mapa incompleto sobre el tema de la *Estructura de la Educación Infantil*, donde puede observarse que faltan todas las frases de enlace que deben relacionar a los diferentes conceptos incluidos en el mapa.

Tras comprobar que los alumnos han adquirido un dominio relativo de CmapTools y que pueden implementar sus mapas conceptuales (elaborados previamente en papel) en formato digital, se les ha pedido que realicen una valoración sobre el uso de este recurso informático en la elaboración de mapas conceptuales (cuadro 1, actividad 2). Para facilitar la categorización de respuestas y el análisis de resultados de esta tarea, también se han sugerido por parte del profesorado diversos ítems a tener en cuenta en dicha valoración. A continuación se exponen las principales ideas recogidas en esta actividad.

FIGURA 1. EJEMPLO DE MAPA CONCEPTUAL EN CONSTRUCCIÓN SOBRE LA ESTRUCTURA DE LA EDUCACIÓN INFANTIL



En la Figura 2 se muestra también un mapa inacabado sobre el tema de *El Proyecto Educativo de Centro*, donde se observa un mayor grado de estructuración del conocimiento, pero todavía faltan muchas palabras o frases de enlace entre diversos conceptos del mapa. Tanto en este caso como en el mapa de la figura anterior, el profesor debe comentar las deficiencias observadas y la necesidad de completar la elaboración del mapa, incluyendo todas las relaciones semánticas entre los diferentes conceptos que representan el conocimiento del tema.

3.2.2. Opiniones de los estudiantes sobre el diseño de mapas conceptuales con CmapTools

- Aunque surgen problemas y dudas al principio, es relativamente fácil aprender a usar CmapTools en la elaboración de mapas conceptuales (50'4)
- Existen en Internet muchos recursos de ayuda para aprender a usar CmapTools y ejemplos de mapas elaborados con esta herramienta que sirven de orientación (47,0)
- Los mapas digitales poseen buena calidad visual (43'5)
- Una gran ventaja es que estos mapas se pueden guardar, ampliar o modificar su estructura posteriormente (42'6 %)
- Los dibujos, colores y formas usados en los mapas digitales facilitan la memorización de los contenidos (40'1)
- Una característica importante de esta herramienta consiste en la posibilidad de agregar otros recursos digitales (textos, imágenes, vídeos,...) a los conceptos de un mapa (37'8 %)
- Es interesante la posibilidad de elaborar presentaciones a partir de un mapa conceptual (33'0)

- Los mapas conceptuales elaborados por el conjunto de la clase forman un material didáctico útil para todos los alumnos (26'1)

De las anotaciones en el diario de aula del profesorado que ha participado en la experiencia y de los resultados mostrados anteriormente se deriva que los alumnos de magisterio adquieren en un par de sesiones de clase un buen manejo de CmapTools, aunque se aprecian ritmos diferentes en el proceso de adiestramiento y dificultades individuales que el profesorado y los propios compañeros ayudan a solventar sobre la marcha. El uso de esta herramienta TIC le parece bastante motivador a los alumnos, ya que les permite realizar un trabajo activo y útil, cuyos resultados se implementan de forma visual. Por ello los estudiantes muestran opiniones bastante positivas sobre el aprendizaje de CmapTools y sus aplicaciones educativas. Desde el punto de vista de la formación inicial docente creemos que este hecho constituye uno de los principales resultados obtenidos en esta experiencia, ya que se observa durante el desarrollo de las clases, la mejora del ambiente de aprendizaje y el progresivo avance en la integración de las TIC en la enseñanza.

3.3. Aprendizaje colaborativo

El tercer objetivo de este trabajo consiste en fomentar la interacción social y el trabajo cooperativo utilizando las ventajas de CmapTools para elaborar mapas conceptuales en grupo, ya sea en el aula o trabajado a distancia. El aprendizaje colaborativo implica que el alumnado pueda interactuar entre sí, debatiendo y consensuando ideas, porque así se multiplican las aportaciones de cada uno y al mismo tiempo se refuerza la integración del propio grupo (Novak y Cañas, 2005). En esta sección se exponen los resultados relacionados con la observación en el aula de las actividades de elaboración de mapas conceptuales realizados con CmapTools en pequeños grupos y la valoración que los alumnos hacen de tales actividades al finalizar la experiencia.

3.3.1. El proceso de mejora de los mapas conceptuales mediante el trabajo en equipo

Ya hemos indicado que los estudiantes, tras realizar un esbozo individual del mapa conceptual de un tema de la asignatura, se agrupaban después en equipos de trabajo para tratar de elaborar un mapa conceptual del tema consensuado. Tras presentar el producto elaborado por cada grupo al profesor y de considerar a las críticas o sugerencias de mejora propuestas, se implementa el mapa en CmapTools y se coloca en el aula virtual de la asignatura para que resulte accesible al resto de la clase. En la exposición e intercambio de mapas conceptuales entre los diversos equipos de trabajo, se podían realizar también aportaciones por parte de cada uno de los grupos a los distintos mapas que iban visualizando. A consecuencia de este proceso los mapas conceptuales iniciales se han ido reconstruyendo o ampliando.

Como ejemplo del proceso de enriquecimiento que supone la creación de un mapa conceptual colaborativo, se muestran a continuación dos figuras (3 y 4) donde se puede apreciar la evolución que experimenta un mapa conceptual elaborado con CmapTools, sobre el tema de la *Evaluación en centros escolares*, integrado en el temario de la asignatura "*La escuela Infantil en el Sistema Educativo*". Puede observarse en la figura 3, correspondiente al primer esbozo de síntesis del tema, la ausencia de algunos conceptos subordinados, que faltan por desarrollar diversas ramificaciones y que no se han incluido todavía relaciones de enlace. Sin embargo, en la figura 4 se muestra el mapa final elaborado por el mismo grupo, donde ya se observa una gran cantidad de información sobre el tema y una buena organización del conocimiento compartido por el equipo de trabajo, una vez que se han incluido todos los conceptos principales y secundarios del tema y se han relacionado mediante palabras o frases de enlace.

FIGURA 3. MAPA CONCEPTUAL EN CONSTRUCCIÓN SOBRE EVALUACIÓN DE CENTROS

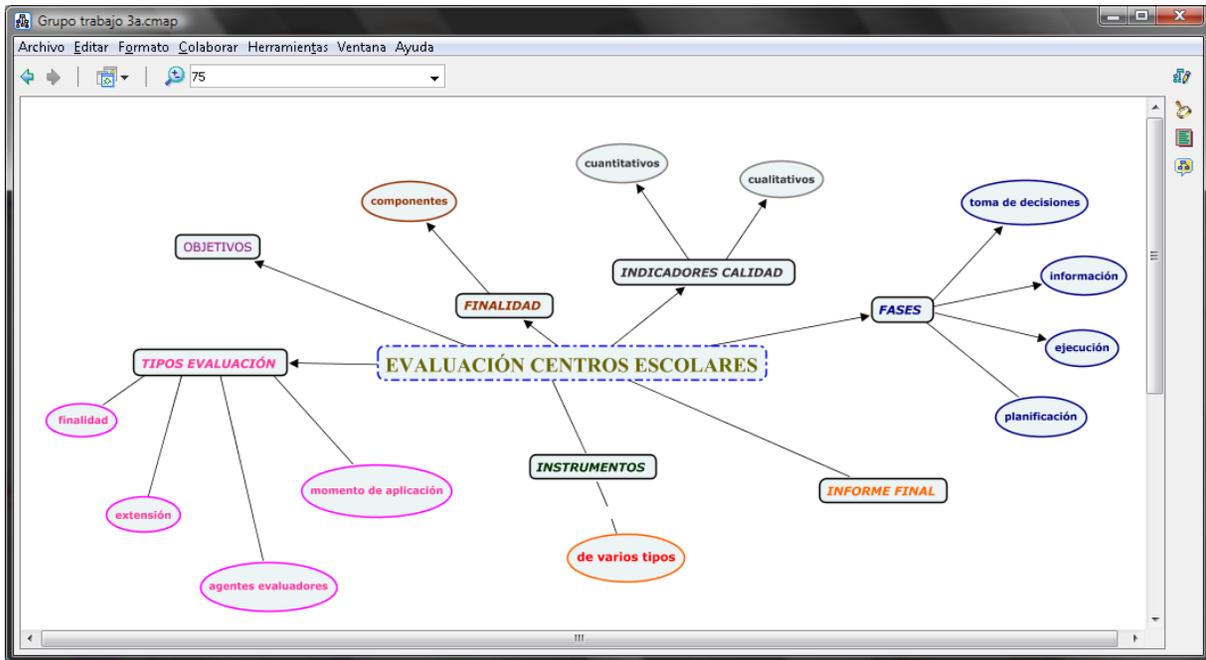
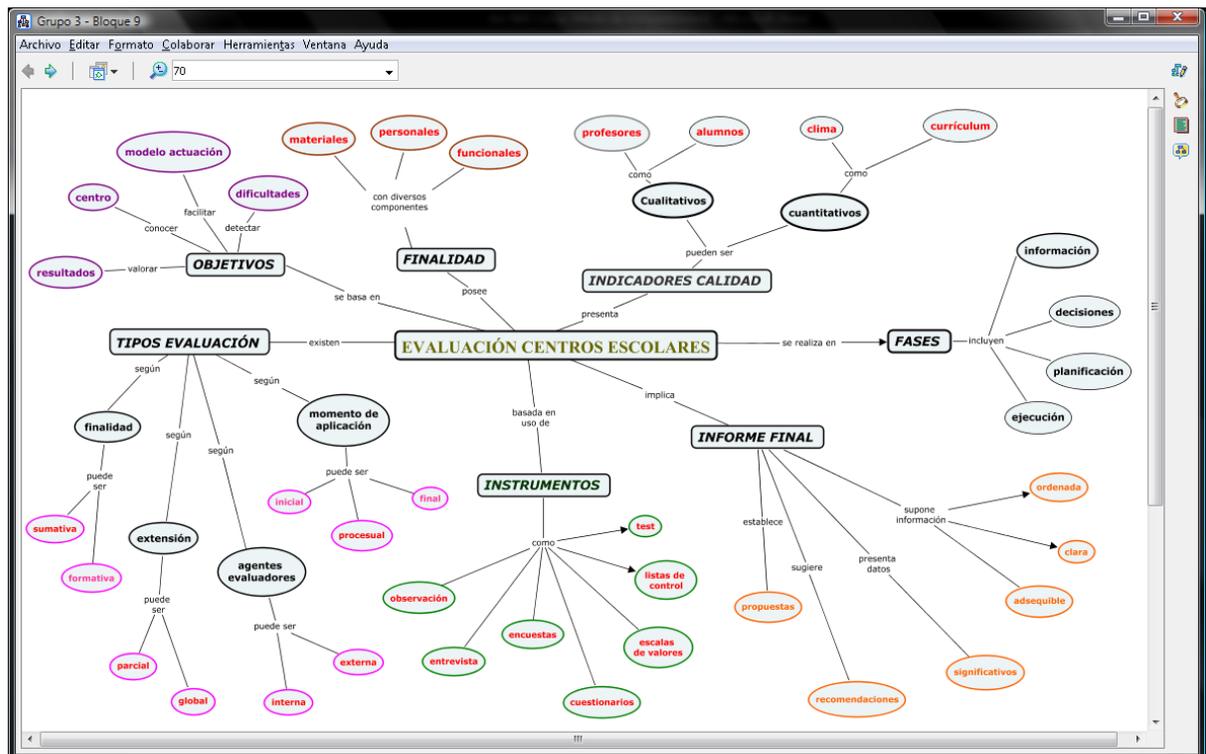


FIGURA 4. MAPA CONCEPTUAL DEFINITIVO SOBRE EVALUACIÓN DE CENTROS



A partir de las anotaciones sobre el proceso de elaboración de mapas conceptuales en grupo, recogidas en los diarios de clase del profesorado participante en la experiencia, se deriva que el uso sistemático de los mapas conceptuales en el aula, como estrategia de aprendizaje grupal, fomenta la socialización de los conocimientos, la negociación de significados y el enriquecimiento de ideas compartidas con los demás.

3.3.2. Opiniones de los estudiantes sobre el trabajo en grupo con CmapTools

Finalmente hemos estudiado las opiniones del alumnado sobre algunas características del proceso de aprendizaje cooperativo desarrollado en esta experiencia, que se han recogido mediante los ítems del cuestionario de escala likert mostrado en el cuadro 2. Dado que todas las proposiciones de tal instrumento estaban formuladas en sentido positivo, y se podían codificar sus respuestas en una escala numérica entre los valores 1 (nada) y 4 (mucho), se ha definido una variable global de la dimensión del pensamiento que se pretende valorar, a partir de una combinación lineal de las puntuaciones de las variables simples. También se han considerado tres variables complementarias correspondientes a los factores personales (edad, género y grupo) para estudiar la posible influencia de los mismos. A continuación se exponen los resultados de los diferentes análisis estadísticos relativos al tratamiento de tales variables.

Se ha realizado un análisis descriptivo de valores medios (incluyendo la desviación típica de la media) para los diferentes ítems del cuestionario. También se ha aplicado la prueba T-Student para hacer un análisis comparativo de los valores medios de cada variable, diferenciando entre los alumnos de 1º curso (Grupo 1, $N_1 = 82$) y los de 2º curso (Grupo 2, $N_2 = 33$) de magisterio que han participado en la experiencia. En la tabla 2 se muestran los resultados de la comparación de medias para ambos grupos, mostrando en la primera columna los nombres abreviados de las variables que están relacionadas con el tema al que se refiere cada ítem.

TABLA 2. COMPARACIÓN DE MEDIAS ENTRE GRUPOS

VARIABLES	GRUPO	Media	Desviación típica	T Student	Sig. (bilateral)
a) respeto	1,00	2,9390	,48042	-,290	,772
	2,00	2,9697	,58549		
b) seguridad	1,00	2,8902	,54447	,105	,916
	2,00	2,8788	,48461		
c) comprensión	1,00	3,0244	,44377	1,114	,183
	2,00	2,8788	,69631		
d) empatizar	1,00	2,9146	,52590	,597	,552
	2,00	2,8485	,56575		
e) facil-elaboracion	1,00	2,9878	,50903	-,365	,699
	2,00	3,0303	,58549		
f) resolución	1,00	2,9390	,52933	1,595	,105
	2,00	2,7576	,56071		
g) debates	1,00	2,7805	,52173	-,979	,276
	2,00	2,9091	,67840		
h) rendimiento	1,00	2,9512	,54211	1,199	,233
	2,00	2,8182	,52764		
i) clima	1,00	2,9878	,53273	1,887	,065
	2,00	2,7576	,61392		
j) aportación-ideas	1,00	3,0610	,52933	1,522	,111
	2,00	2,8788	,59987		
k) mejora-relaciones	1,00	3,0610	,57408	2,581	,011
	2,00	2,7576	,56071		
l) Global	1,00	2,9579	,36144	1,351	,179
	2,00	2,8623	,29204		

En el análisis de comparación de valores medios para ambos grupos no hemos hallado diferencias significativas en ninguno de los ítems del cuestionario ni en la dimensión global del mismo. Esto indica que, al aplicar las mismas estrategias y recursos en el proceso de aprendizaje, aunque los grupos de ambos cursos han estudiado materias con diferentes contenidos, la valoración del método y de la técnica empleada en el diseño de mapas conceptuales grupales proporciona valores muy similares, en la mayoría de los ítems del cuestionario y en la puntuación media de la dimensión global. Este resultado nos permite considerar que el instrumento posee validez para hacer una valoración del proceso de aprendizaje colaborativo y que ambos grupos forman parte de una misma muestra global, integrada por los 115 sujetos encuestados.

Se ha realizado un estudio de fiabilidad del instrumento obteniendo para toda la muestra un coeficiente de Crombach de 0,875, que nos parece suficientemente elevado. También hemos efectuado un estudio de correlación entre las variables del cuestionario, obteniendo el coeficiente Rho de Spearman. En la tabla 3 se muestran los resultados de las correlaciones entre variables y puede observarse que todas ellas presentan un coeficiente de correlación elevado y significativo con la dimensión global valorada en el instrumento, lo cual puede considerarse como una dato más a favor de la fiabilidad del instrumento. También se ha analizado la posible relación entre el género, la edad o el curso de cada alumno con la dimensión global evaluada, pero no se han encontrado relaciones significativas al respecto. Por tanto, podemos inferir que dicha dimensión no depende del curso, ni de la edad, ni del género de los sujetos encuestados.

TABLA 3. COEFICIENTES DE CORRELACIÓN ENTRE LAS VARIABLES DEL CUESTIONARIO

	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)	(h)	(i)	(j)	(k)	Global
(a) respeto	,397(**)	,210(*)	,270(**)	,290(**)	,345(**)	,141()	,339(**)	,044()	,118()	,149()	,511(**)
(b) seguridad		,463(**)	,398(**)	,202(*)	,407(**)	,343(**)	,330(**)	,177()	,189(*)	,375(**)	,620(**)
(c) comprensión			,315(**)	,272(**)	,374(**)	,068()	,250(**)	,226(*)	,284(**)	,319(**)	,537(**)
(d) empatizar				,259(**)	,272(**)	,154()	,347(**)	,408(**)	,451(**)	,219(*)	,524(**)
(e) fácil elaboración					,442(**)	,264(**)	,294(**)	,301(**)	,435(**)	,349(**)	,564(**)
(f) resolución						,231(*)	,588(**)	,223(*)	,297(**)	,335(**)	,626(**)
(g) debates							,266(**)	,184(*)	,161()	,160()	,467(**)
(h) rendimiento								,567(**)	,441(**)	,472(**)	,625(**)
(i) clima									,639(**)	,538(**)	,507(**)
(j) aporta ideas										,491(**)	,480(**)
(k) relaciones											,578(**)

*Coeficientes Rho de Spearman: a) ** La correlación es significativa al nivel 0,01; b) * La correlación es significativa al nivel 0,05*

Hemos efectuado un análisis descriptivo de frecuencias y porcentajes para los valores de los diferentes ítems del cuestionario en el conjunto de la muestra, cuyos resultados se muestran en la tabla 4 y se comentan a continuación. Para facilitar el análisis se va a realizar una agrupación por los extremos de los cuatro niveles de valoración, de modo que vamos a considerar dos categorías respecto de cada proposición: En contra (niveles 1 y 2) y a favor (niveles 3 y 4).

En primer lugar apreciamos un conjunto de opiniones relacionadas con la influencia de la experiencia educativa en la *mejora del aprendizaje a nivel individual*. La mayor parte de los estudiantes consideran que con esta metodología de trabajo se mejora el proceso de elaboración del mapa conceptual (89'6 %), se facilita la comprensión de los temas trabajados (88'7%), se desarrolla la seguridad en uno mismo en el momento de compartir ideas (83'5%) y que esta estrategia repercute en resolver mejor las dificultades de aprendizaje de cada tema (82'6%).

En segundo lugar observamos una serie de opiniones relacionadas con la influencia de este método de trabajo en la *mejora de las interacciones sociales y del aprendizaje cooperativo*. La gran mayoría de alumnos y alumnas valoran muy favorablemente el proceso de elaboración de mapas conceptuales con CmapTools para potenciar la aportación de ideas en el grupo de trabajo (90'4%), favoreciendo un ambiente de trabajo colaborativo (86,2%), mejorando las relaciones personales en el aula (85'3%), aumentando la empatía con los restante miembros del grupo (84'2 %), fomentando el respeto entre compañeros (83'8%), mejorando el rendimiento en la dinámica de elaboración del mapa grupal (82'7%) y facilitando el desarrollo de debates en el grupo y en el aula (76'6 %).

TABLA 4. FRECUENCIAS (Y PORCENTAJES) EN LOS DIFERENTES ÍTEMS DEL CUESTIONARIO

ÍTEMS	(1) Nada	(2) Poco	(3) Bastante	(4) Mucho
a) Se fomenta el respeto entre compañeros/as	-- (-)	18 (15,7)	85 (73,9)	12 (10,4)
b) Se desarrolla la seguridad en uno mismo en el momento de compartir una idea	2 (1,7)	17 (14,8)	88 (76,5)	8 (7,0)
c) Se facilita la comprensión de los temas trabajados	1 (0,9)	12 (10,4)	89 (77,4)	13 (11,3)
d) Se incrementa la capacidad de empatizar con los compañeros/as	3 (2,6)	14 (12,2)	90 (78,3)	7 (7,0)
e) Se facilita la elaboración del mapa	2 (1,7)	10 (8,7)	89 (77,4)	14 (12,2)
f) Su uso repercute en la mejor resolución de dificultades	3 (2,6)	17 (14,8)	86 (74,8)	9 (7,8)
g) Se facilita el desarrollo de debates	2 (1,7)	25 (21,7)	80 (69,6)	8 (7,0)
h) Se fomenta el rendimiento en la dinámica grupal	1 (0,9)	19 (16,5)	84 (73,0)	11 (9,6)
i) Se favorece el clima del trabajo en grupo	3 (2,6)	14 (12,2)	87 (75,7)	11 (9,6)
j) Se potencia la aportación de ideas en el grupo	3 (2,6)	8 (7,0)	89 (77,4)	15 (13,0)
k) Se mejoran las relaciones personales en el grupo	2 (1,7)	15 (13,0)	82 (71,3)	16 (13,9)

A la vista de tales datos podemos inferir que los participantes en esta experiencia valoran favorablemente el trabajo en equipo y el proceso de aprendizaje colaborativo llevado a cabo, elaborando mapas conceptuales compartidos e implementados en CmapTools.

4. CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de esta innovación educativa hemos podido constatar que los alumnos y alumnas de magisterio han aprendido a elaborar con relativa facilidad mapas conceptuales, considerados como instrumentos que pueden ser útiles a los futuros profesores, tanto en su actividad docente y comunicativa, como en el diseño de actividades a realizar por sus alumnos en el aula. A través de algunas cuestiones abiertas incluidas en la programación de actividades de clase hemos recogido una serie de opiniones que ponen de manifiesto la valoración positiva del proceso de aprendizaje seguido y la comprensión de las principales funciones educativas de los mapas conceptuales, entre las que cabe destacar su influencia para representar visualmente y organizar el conocimiento sobre un tema, establecer relaciones entre los conceptos, favorecer la reflexión, construir ideas significativas, mejorar la comprensión, fomentar la creatividad, favorecer el recuerdo o ampliar la eficacia del estudio. Tales valoraciones pueden integrarse en un modelo de pensamiento docente que está bastante próximo a la visión constructivista de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Novak, 1991).

También hemos observado que los estudiantes pueden aprender de forma rápida a manejar el software CmapTools para elaborar mapas conceptuales de gran calidad, construir presentaciones que facilitan la comunicación en el aula y anexar otros muchos tipos de recursos educativos en soporte digital (texto, sonido, imágenes, vídeo, páginas web,...). Las valoraciones que realizan los futuros profesores sobre esta herramienta y sobre sus aplicaciones educativas son bastante positivas. Por ello consideramos que el uso de este recurso para desarrollar actividades de aula supone una integración realista y efectiva de las TIC

en la educación (Novak y Cañas, 2005), contribuyendo a enriquecer el proceso de aprendizaje (Piedrahita, 2006).

Finalmente hemos constatado que la innovación desarrollada permite fomentar la interacción social en el aula, desarrollando la capacidad de trabajo en equipo y el aprendizaje colaborativo, mediante el uso de CmapTools en la elaboración de mapas conceptuales compartidos, sobre los diversos bloques de contenidos de cada una de las asignaturas involucradas en la experiencia. Las valoraciones de los estudiantes de magisterio sobre este aspecto son muy positivas y ponen de manifiesto la utilidad de este recurso para favorecer la motivación y el cambio metodológico. Este aspecto de la innovación educativa realizada nos parece especialmente importante para mejorar los procesos de formación inicial docente (Campos *et al.*, 2009).

Los resultados mostrados anteriormente, junto con las anotaciones recogidas en el diario del aula del profesorado que ha desarrollado la experiencia, se corresponden con hallazgos de estudios anteriores que permiten considerar la potencialidad de CmapTools para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que se favorece la creación y visualización de modelos de conocimiento realizados por los futuros profesores en un contexto formativo real, de carácter teórico-práctico (Daley *et al.*, 2007). También se consigue estimular el interés del alumnado por el aprendizaje de las materias, se fomenta la creatividad (por las múltiples posibilidades que ofrece el programa para hacer enlaces a imágenes, vídeos, páginas Web, etc.) y permite al profesorado evaluar de manera formativa el progreso que realiza el alumnado, mientras éstos disfrutan de la posibilidad de trabajar de forma colaborativa (en el aula o a distancia) a través de este software. Estos hechos ponen de manifiesto que las TIC pueden contribuir a mejorar de forma efectiva la calidad de la educación si se utilizan de forma adecuada (Ríos *et al.*, 2007; De Arriba, 2008).

Como conclusión podemos considerar que el desarrollo de este estudio ha permitido alcanzar de forma razonable los objetivos propuestos y contrastar la hipótesis inicial de partida. Sin embargo, somos conscientes de que el número de participantes en esta investigación no es suficientemente grande como para considerar que los resultados obtenidos son generalizables, de modo que es necesario asumir con cautela tales resultados y seguir avanzando en las posteriores etapas de este proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abuseileek, A. F. (2011). The effect of computer-assisted cooperative learning methods and group size on the elf learners' achievement in communication skills. *Computers and Education*, July.
- Campos, M. C., Garrido, M. E. y Castañeda, C. (2009). Técnicas para promover el aprendizaje significativo en Educación Física: Los Cmap-Tools. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 16, pp. 58-62.
- Cano, E. (2005). *Cómo mejorar las competencias de los docentes*. Barcelona: Graó.
- Cañas, A. J. (2004). CmapTools: A knowledge modeling and sharing environment. En A. J. Cañas, J. D. Novak y F. M. González (Eds.), *Concept maps: Theory, methodology, technology. Proceedings of the first international conference on concept mapping*, 1, pp. 125-133. Pamplona: Universidad de Navarra. Consultado El 17 de septiembre de 2010 em: <http://www.ihmc.us/>.
- Da Ponte, J. P. (2004). Tecnologías de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? *Revista Iberoamericana de Educación*. 24, pp. 63-90.

- Daley, B. J., Cañas, A. J., y Stark, T. (2007). CmapTools: Integrating Teaching, Learning, and Evaluation in Online Courses. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 113, pp. 37-47.
- De Arriba, J. A. (2008). Aprendiendo a resolver casos reales mediante la utilización de herramientas informáticas de aprendizaje y colaboración. Estudio experimental en un contexto de formación universitario. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5 (2), pp. 36-49.
- Gallego, M. J., Gámiz, V. y Gutiérrez, E. (2010). El futuro docente ante las competencias en el uso de las tecnologías de la información y comunicación para enseñar. *EduTEC*, N° 34, (Diciembre). Consultado el 21 de noviembre de 2010 en: http://edutec.rediris.es/Revelec2/numeros_antteriores.html.
- González García, F. (2008). El Mapa conceptual y el Diagrama V. *Recursos para la Enseñanza Superior en el siglo XXI*. Madrid: Narcea.
- González, F., Guruceaga, A., Pozueta, E. y Porta, S. (2010). Una aproximación al conocimiento de una profesora universitaria, agente de buenas prácticas docentes, utilizando mapas conceptuales. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 14 (3), pp.117-130.
- Gwo-Jen, H., Po-Han, W. y Hui-Ru, K. (2011). An interactive concept map approach to supporting mobile learning activities for natural science courses. *Computers and Education*, 57(4), pp. 2272-2280.
- López, E., Kim, J., Nandagopal, K., Cardin, N., Shavelson, R. y Penn, J. H. (2011). Validating the Use of Concept-Mapping as a Diagnostic Assessment Tool in Organic Chemistry: Implications for Teaching. *Chemistry Education Research and Practice*, 12 (2), pp. 133-141.
- Luckie, D., Harrison, S. H. y Ebert-May, D. (2011). Model-Based Reasoning: Using Visual Tools to Reveal Student Learning. *Advances in Physiology Education*, 35 (1), pp. 59-67.
- Muñoz, J. M., Serrano, R., Pontes, A. y Otros. (2011). *Aplicación de mapas conceptuales y mapas mentales como estrategias de aprendizaje para el desarrollo de competencias dentro del modelo de la convergencia europea "aprendizaje centrado en el alumnado"*. Proyecto de Innovación Educativa. Universidad de Córdoba. Memoria pendiente de publicación en: http://www.uco.es/organizacion/calidad/actividades_propias/pimcd/pimcd.htm.
- Novak, J. D y Gowin, D. B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona: Martínez Roca.
- Novak, J. D. (1991). Ayudar a los alumnos a aprender cómo aprender. La opinión de un profesor-investigador. *Enseñanza de las Ciencias*, 9 (3), pp. 215-227.
- Novak, J. D. y Cañas, A. J. (2005). *Construyendo sobre Nuevas Ideas Constructivistas y la Herramienta CmapTools para Crear un Nuevo Modelo para la Educación*. Consultado el 20 de febrero de 2011 en: <http://www.eduteka.org/pdfdir/>.
- Novak, J. D. y Cañas, A.J. (2006). *La Teoría Subyacente a los Mapas Conceptuales y a Cómo Construirlos*. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01. Florida Institute for Human and Machine Cognition. Consultado el 30 de febrero de 2011 en: <http://www.ihmc.us/>.
- Ontoria, A. (1992). *Mapas conceptuales. Una técnica para aprender*. Madrid: Narcea.
- Peirano, C. y Domínguez, M. P. (2008). Competencia en TIC: el mayor desafío para la evaluación y el entrenamiento docente en Chile. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*. 1 (2), pp.106-124.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Barcelona: Graó.

- Piedrahita, F. (2006). *Un modelo para integrar las TIC en el currículo*. Consultado el 21 de septiembre de 2007 en: <http://www.eduteka.org/EdutekaRibie.php>.
- Pontes, A. (2005). Aplicaciones de las nuevas tecnologías de la información en la educación científica. 1ª Parte: Funciones y recursos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2 (1), pp. 2-18.
- Pontes, A. y Serrano, R. (2008). Mapas conceptuales y tecnología educativa. En A. Pontes. [Coord.]: *Aspectos generales de la formación psicopedagógica del profesorado de educación secundaria*, pp. 309-331.
- Ríos, L. R., López, E., Lescano, M., Hernández, A. y García, A. (2007). Los mapas conceptuales, las TIC y el e-learning. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), pp.1-8.
- Serhan, D. (2009). Using Concept Maps to Assess the Effect of Graphing Calculators Use on Students' Concept Images of the Derivative at a Point. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, October.
- Trahtemberg, L. (2004). El impacto previsible de las nuevas tecnologías en la enseñanza y la organización escolar. *Revista Iberoamericana de Educación*, 24, pp.37-62



UM INDICADOR DE APRENDIZAGEM NÃO-LINEAR PARA EAD ONLINE FUNDAMENTADO NO MODELO DE AVALIAÇÃO LEARNING VECTORS (LV)

UN INDICADOR DE APRENDIZAJE NO-LINEAL PARA EAD ONLINE FUNDAMENTADO EN EL MODELO DE EVALUACIÓN DE LEARNING VECTORS (LV)AUTOR

AN NONLINEAR INDICATOR FOR E-LEARNING BASED ON LEARNING VECTORS (LV) MODEL ASSESSMENT

*Gilvandenys Leite, Giovanni Cordeiro, José Marques,
Wagner Bandeira y Cassandra Ribeiro*

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art9.pdf>

Fecha de recepción: 11 de agosto de 2011
Fecha de dictaminación: 17 de octubre de 2011
Fecha de aceptación: 28 de octubre de 2011

As tecnologias digitais e em rede estão cada vez mais incorporadas à sala de aula, seja na modalidade presencial ou na educação a distância (EaD), como suporte aos espaços pedagógicos de produção do conhecimento. O emprego dessas tecnologias em apoio às atividades educacionais tem sido sistematizado através de Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que, adicionalmente, proveem recursos para administração, rastreamento de atividades e emissão de relatórios acadêmicos para cobrir os diversos aspectos associados à execução e ao acompanhamento da aprendizagem via EaD *online*.

Dentre os desafios da EaD *online* destaca-se a necessidade de implantação de mecanismos de avaliação de aprendizagem capazes de capturar não só os aspectos quantitativos, mas também os qualitativos relativamente à participação e contribuição de alunos em ambientes virtuais.

Embora os AVA apresentem indicadores de desempenho automatizados, em geral, privilegiam-se os aspectos quantitativos, limitando-se a contabilização do número de acessos, registro de interações entre participantes, além de dados e gráficos estatísticos.

Neste trabalho, propõe-se uma contribuição ao processo avaliativo nos ambientes virtuais. Para tanto, foi desenvolvido um instrumento semi-automatizado de avaliação de caráter quali-quantitativo, voltado para uma prática avaliativa contínua, formativa e mediadora do processo ensino-aprendizagem, capaz de auxiliar os aprendizes no gerenciamento de seu desempenho e contribuir para a redução da sobrecarga de trabalho dos Professores/Tutores gerada a partir da análise *offline* dos muitos arquivos enviados.

O modelo de avaliação proposto, denominado *Learning Vectors* (LV), é fundamentado na mediação iconográfica e intervenções geradas pelo Professor/Tutor como forma de comunicação com seus alunos, o que pode ajudar a transformar o AVA em um ambiente dialógico e motivador ao permitir maior proximidade no acompanhamento das atividades propostas e o devido tratamento para problemas de aprendizagem ao longo do processo de formação, além de contribuir para suprir a sensação de solidão virtual, que a distância física impõe.

Considerando a sala de aula um sistema dinâmico e não-linear, esse modelo tem sua metodologia complementada por um coeficiente quali-quantitativo denominado Fator β , que se apresenta como uma métrica pedagógica complexa e não limitada a intervalo de notas entre zero e dez que será detalhado nas próximas seções.

Neste artigo são apresentadas a especificação e a modelagem de um indicador de aprendizagem fundamentado em métricas não-lineares, denominado Fator β , oriundo de um modelo de suporte e gerenciamento à avaliação em EaD *online* denominado Learning Vectors (LV). Para tanto, está organizado com a seguinte estrutura: na Seção 2 tratam-se dos pressupostos básicos da aprendizagem e avaliação em EaD, apresenta-se o modelo de Avaliação Learning Vectors (LV) e a especificação do Fator β ; na Seção 3 apresenta-se um estudo de caso e faz-se uma análise da relação do Fator β com o desempenho do aluno; e, finalmente, na Seção 4, tecem-se as considerações finais.

1. EAD ONLINE: APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

A aprendizagem é um dos componentes fundamentais em qualquer sistema educacional. Para que se compreenda o papel fundamental das tecnologias e se perceba a relevância das interações propiciadas por essas tecnologias para o sucesso da Educação a Distância (EaD) *online*, faz-se necessário ter-se, também, uma noção clara sobre aprendizagem e como esta ocorre nesta modalidade de ensino.

Relativo à aprendizagem a teoria sociocultural de Vigotski estabelece-a como determinante do desenvolvimento do indivíduo e que sua interação com o ambiente social, com toda a sua experiência, história e cultura, ajuda-o no processo de apropriação ou internalização dos objetos culturais desse meio, assim como a desenvolver a sua capacidade cognitiva, cujo potencial pertence ao espaço delimitado pela “Zona de Desenvolvimento Proximal” (ZDP) (Vygotsky, 1998a, b).

A ZDP varia de indivíduo para indivíduo e representa o salto entre o que ele domina por si mesmo e aquilo que potencialmente venha a aprender com a ajuda de outro mais capaz. Esses saltos entre os níveis da ZDP, leva a crer numa aprendizagem como processo não-linear e auxiliam o aluno a alcançar crescentes graus de autonomia.

À primeira vista, pode-se ter a impressão de que a aprendizagem na EaD traz um paradoxo, pois dois de seus pressupostos fundamentais, *autonomia* e *interação*, parecem ser divergentes.

Convém salientar, ainda, que os significados e objetivos que têm a autonomia e a interação em EaD são outros. A autonomia vai muito além da capacidade de coletar informações em diferentes fontes. Para Belloni (2003), a aprendizagem autônoma é concebida como:

[...] um processo de ensino e aprendizagem centrado no aprendente, cujas experiências são aproveitadas como recurso, e no qual o professor deve assumir-se como recurso do aprendente, considerado como ser autônomo, **gestor de seu processo de aprendizagem, capaz de autodirigir e autorregular esse processo** (p. 39).

Desta forma, na EaD, a ênfase da aprendizagem autônoma não está no isolamento do aluno durante a aprendizagem, mas sim no desenvolvimento de sua capacidade de autogestão e de autorregulação. Neste sentido, o aluno passa a ser o centro do processo, tendo autonomia para definir tempo, local e recursos a serem utilizados, com capacidade de pesquisar, de se organizar e de pensar de forma crítica e independente (Andriola, 2004; Andriola e Loureiro, 2005; Ramos, 1999).

No contexto da aprendizagem colaborativa ou cooperativa, a autonomia do aluno é ainda maior, uma vez que ele terá que assumir seu papel no grupo, tomando responsabilidade por tarefas específicas, como Kenski (2003) ratifica:

O aluno, em uma abordagem cooperativa de ensino, tem maior autonomia e maior grau de responsabilidade. Tem tarefas a cumprir e se expõe mais facilmente, pois sempre haverá tempo e espaço para apresentação de suas opiniões. E mais: será solicitado – pelo professor e pelos colegas – a se posicionar, dizer o que pensa, tomar partido (pág. 25).

É clara, portanto, a importância de se buscar o equilíbrio entre autonomia e interação, promovendo-se tanto atividades individuais quanto coletivas, de forma a tornar o mais rica possível a experiência educativa do aluno de EaD *online*. A isto se refere Moran (2005), ao observar o fato de que:

A maior parte dos cursos presenciais e *online* continua focada no conteúdo, focada na informação, no professor, no aluno individualmente e na interação com o professor/tutor. Os cursos hoje – principalmente os de formação – convêm que sejam focados na construção do conhecimento e na interação; no equilíbrio entre o individual e o grupal, entre conteúdo e interação (aprendizagem cooperativa), um conteúdo em parte preparado e em parte construído ao longo do curso (p. 7).

De acordo com esses autores, porém, foi na década de 1970 que as publicações sobre a temática da aprendizagem cooperativa e colaborativa se intensificaram, havendo auferido popularidade somente a partir da década de 1990, com a publicação do livro *Active Learning: Cooperation in the College*

Classroom, escrito por David Johnson, Roger Johnson e Karl Smith. Por exemplo, na visão de Kenski (2003), a colaboração difere da cooperação por não consistir apenas em um simples auxílio prestado a um colega na execução de alguma tarefa ou indicação de fontes de pesquisa. Para a autora, a colaboração:

[...] pressupõe a realização de atividades de forma coletiva, ou seja, a tarefa de um complementa o trabalho de outros. Todos dependem de todos para a realização das atividades, e essa interdependência exige aprendizados complexos de interação permanente, respeito ao pensamento alheio, superação das diferenças e busca de resultados que possam beneficiar a todos (p. 32).

É nítido, portanto, o fato de que a proposta fundamental da aprendizagem colaborativa consiste nas interações e na parceria entre professor e aluno e, principalmente, entre alunos, na busca do conhecimento, preservando-se as opiniões e estilos pessoais. Embora estes autores utilizem diferentes maneiras para conceituar aprendizagem colaborativa, fica evidente que todos colocam, cada um de sua forma, que é por meio da construção em conjunto e com a ajuda entre os membros do grupo que se busca atingir algo ou adquirir novos conhecimentos. A base da aprendizagem colaborativa está na interação e troca entre os alunos, com o objetivo de melhorar a competência dos mesmos para os trabalhos cooperativos em grupo.

Neste contexto, ocorre a chamada aprendizagem colaborativa assistida por computador (CSCL – *Computer Supported Collaborative Learning*), definida como estratégia educativa em que dois ou mais sujeitos formulam o seu conhecimento por meio da discussão, reflexão e tomada de decisões, e em que os recursos informáticos atuam, entre outros, como mediadores do ensino-aprendizagem.

Esses recursos informáticos podem ser encontrados nos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA), que são compreendidos como espaços pedagógicos colaborativos dispostos na Internet para a formação de comunidades de aprendizes. Em seus ambientes, incluem ferramentas síncronas e assíncronas de interação: chats, fóruns, wikis, blogs e listas de discussão, dentre outras, que visam o desenvolvimento da autonomia por parte do aprendiz, tomado como ser ativo e gestor de sua aprendizagem.

Com relação à avaliação nestes ambientes, comunga-se com as ideias de Zabala (1998) ao expressar que:

“(...) a finalidade da avaliação é ser um instrumento educativo que informa e faz uma valoração do processo de aprendizagem seguido pelo aluno, com o objetivo de oportunizar, em todo momento, as propostas educacionais mais adequadas”.

A avaliação deve ter, portanto, o caráter de contínua formação. Para Perrenoud (1999) uma avaliação formativa é:

Toda prática de avaliação contínua que pretenda melhorar as aprendizagens em curso, contribuindo para o acompanhamento e orientação dos alunos durante todo o seu processo de formação. É formativa toda a avaliação que ajuda o aluno a aprender e a se desenvolver, que participa da regulação das aprendizagens e do desenvolvimento no sentido de um projeto educativo.

Retomar constantemente o processo de aprendizagem é função de uma avaliação contínua e mediadora, não só no ensino presencial, mas também em propostas semipresenciais e a distância. Segundo Hoffmann (1998), que defende a realização e retomada de atividades de avaliação frequentes e sucessivas: “A ação avaliativa, enquanto mediação, não se caracteriza como um momento do processo educativo, mas é integrante e implícita a todo processo”.

Tomando como pressuposto, então, que um instrumento de avaliação deve informar, regular, formar e oportunizar a aprendizagem em curso, deve-se garantir ao aprendiz um constante *feedback* as suas ações, fato não observado frequentemente nos atuais AVA.

A falta de acompanhamento do Professor/Tutor e de contínuos retornos para o aluno podem gerar o abandono virtual, o que acarreta a desmotivação e até mesmo a desistência do aprendiz de um curso em EaD *online*.

No Brasil, os referenciais de qualidade da educação superior a distância (Brasil, 2007), especificam que:

“(...) o modelo de avaliação da aprendizagem deve ajudar o aluno a desenvolver graus mais complexos de competências cognitivas, habilidades e atitudes, possibilitando-lhe alcançar os objetivos propostos. Para tanto, esta avaliação deve comportar um processo contínuo, para verificar constantemente o progresso dos alunos e estimulá-los a serem ativos na construção do conhecimento. Desse modo, devem ser articulados mecanismos que promovam o permanente acompanhamento dos estudantes, no intuito de identificar eventuais dificuldades na aprendizagem e saná-las ainda durante o processo de ensino-aprendizagem.”

Entretanto, para cumprir as orientações acima expostas, são necessários instrumentos apropriados, algo ainda a ser perseguido nos atuais AVA.

Lopes (2007) apresenta uma revisão bibliográfica acerca de instrumentos de avaliação em AVA voltados às interações em atividades colaborativas, e mostra que o paradigma predominante ainda é o quantitativo.

No ambiente virtual interativo, professores e alunos devem construir uma rede e não uma rota, em que os conteúdos de aprendizagem sejam obras abertas à completude com uma dinâmica conectiva e colaborativa (Silva, 2006). Portanto, deve-se fomentar a interação e a construção compartilhada de saberes.

Na sala de aula *online*, a avaliação como prática contínua deve promover a qualquer tempo as regulações nas aprendizagens. Para tanto, as ferramentas síncronas ou assíncronas do AVA devem favorecer as ações interventivas e formativas por parte do Professor/Tutor que, interagindo com cada aluno, ou grupos de alunos, proporciona-lhes condições propícias à aprendizagem.

Relativo ao suporte à avaliação qualitativa em AVA, pesquisas de natureza tecnológica buscam suprir o desafio de uma avaliação formativa em EaD e para o tratamento da sobrecarga de informações geradas nas ferramentas de interação textuais, como a estruturação e a categorização de mensagens. As técnicas empregadas passam pelo monitoramento por multiagentes inteligentes, mineração de dados e rastreamento das ações dos alunos em forma de logs (Romani, 2000; Silva e Fernandes, 2000; Musa, Oliveira e Vicari, 2001; Silva, Seno e Vieira, 2001; Rocha, 2002; Lachi, 2003; Ferreira, 2003; Silva, Araujo, Fernandes, Lima e Mendes, 2003; Gerosa, Fuks e Lucena, 2004; Alexakos, Giotopoulos, Thermogianni, Beligiannis e Likothanassis, 2006; Otsuka, 2006; Romero e Ventura, 2007; Romero, Ventura e Garcia, 2008; Lopes, 2007).

Entretanto, tais mecanismos podem trazer dificuldades na hora de computar o resultado das avaliações, por se basearem em análise de muitas informações fornecidas por dados estatísticos, gráficos e mapeamentos de interações, podendo finalizar como um processo manual de avaliação, o que pode tornar cansativa a tarefa do Professor/Tutor, especialmente quando se tem turmas numerosas (Sales, Barroso, Soares, Castro Filho, Bonetti e Dourado, 2008).

Embora estas pesquisas apresentem indicadores de desempenho de qualidade para suporte à avaliação, ainda são necessários mais esforços com o objetivo de atender a uma avaliação formativa em EaD que promova um contínuo acompanhamento *online*.

Uma possível contribuição seria conceber os processos de avaliação em comunidades virtuais de aprendizagem e toda subjetividade das interações a elas inerentes, inseridos no contexto dos sistemas dinâmicos, e associar na determinação de seus níveis de desempenho, modelos e métricas não-lineares de avaliação.

Um modelo que se enquadra como não-linear é o modelo psicomatemático desenvolvido e validado empiricamente por Marcial Losada (Losada, 1999, 2008a, b; Losada e Heaphy, 2004; Fredrickson e Losada, 2005), denominado de modelo Meta Learning (ML). Esse modelo, proposto para avaliar as interações entre equipes de trabalho e entre indivíduos serve para identificar seus comportamentos ou padrões de forma tal a auxiliar na predição de seus desempenhos.

Nesse modelo foi introduzida uma linha divisória definida como Losada *Line*, uma taxa de positividade/negatividade (P/N) acima de 2,9 é associada a indivíduos que florescem mentalmente e de alto desempenho.

Na seção a seguir, trata-se de um modelo não-linear aplicado em EaD *Online*.

1.1. O Modelo Learning Vectors – LV

Learning Vectors (LV) (Sales, Barroso e Soares, 2008; Sales, 2010) é um modelo de suporte e gerenciamento à avaliação formativa concebido para automatizar o acompanhamento qualitativo/quantitativo de alunos em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Em sua concepção, buscou-se uma metodologia fundamentada na interação e fez-se uso de vetores e de equações trigonométricas na especificação da solução tecnológica.

A opção pelo uso de vetores para a especificação do modelo de avaliação LV reside no fato de que a sua decomposição em componentes ortogonais, determinada pelas projeções sobre eixos cartesianos, mostra que, a esse ente matemático, podem-se associar valores numéricos na forma bidimensional.

A cada uma destas dimensões associam-se aspectos bem definidos que, devidamente trabalhados, mostram-se necessários ao pleno exercício de uma avaliação comprometida com o caráter formativo e de regulação das aprendizagens.

Esses valores, numa perspectiva de avaliação pertencente a sistemas complexos, dinâmicos e não-lineares, vêm representar a bipolaridade entre as dimensões quantitativa e qualitativa da aprendizagem. Dimensões indissociáveis que se envolvem dialeticamente e se complementam como partes de um todo que em comum visam traçar o perfil e o grau de aprendizagem alcançado pelo aluno.

Epistemologicamente, a metodologia e a construção dos LV referenciam-se em teorias interacionistas sistêmicas, nos caminhos da contínua formação e das regulações das aprendizagens auxiliadas por uma avaliação formativa e na base dos sistemas dinâmicos não-lineares, afinal, trabalhar com a aprendizagem em sala de aula, seja presencial ou virtual, constitui um sistema dinâmico, imprevisível e, muitas vezes, cheio de incertezas.

1.1.1. LV: Metodologia e Especificação

O modelo de avaliação proposto pelos LV atua sobre a interação entre os membros do grupo e suas ações sobre o ambiente de aprendizagem. Avaliam-se, em especial, as interações intermediadas por ferramentas específicas, dentre as quais se destacam o fórum de discussão, o debate em salas de chat e os wikis, que permitem a construção colaborativa de documentos.

Completando o conjunto de itens avaliáveis, os LV aplicam-se também sobre as tarefas ou exercícios propostos, que são enviados ao portfólio do AVA de forma individual ou em grupo, bem como armazenam as notas das atividades presenciais, além de gerenciar a frequência do aluno e seu contínuo desempenho e rendimento.

No planejamento de um curso *online*, agenda-se um conjunto de atividades síncronas ou assíncronas avaliáveis, às quais se atribuem um peso determinado por sua significância, definida por um percentual relacionado à importância da atividade relativamente ao curso como um todo.

Como mecanismo para o acompanhamento das notas e desempenho, tanto por parte do Professor/Tutor como por parte do aluno, utilizam-se de representações geométricas vetoriais, os Vetores-Aprendizagem.

Os Vetores-Aprendizagem representativos das atividades virtuais ou presenciais possuem módulo fixo de 10 unidades. O componente horizontal (LV_x) representa a nota em cada atividade e implica diretamente no rendimento e situação final do aluno. Seu módulo é expresso pela Equação 1:

$$LV_x = 10 * \cos[(-12\alpha + I)] \quad (1)$$

em que

- $\alpha = 7,5^\circ$ é o passo padrão de aprendizagem;
- I é a variável que contabiliza o parâmetro Variação Angular Total do vetor, é função do ângulo α e depende das avaliações atribuídas pelo Professor/Tutor às interações/atividades propostas ao aluno.

A direção dos LV varia discretamente de acordo com a variável I , dada em função do ângulo α , que foi selecionado empiricamente por dividir o ângulo de 90° em partes iguais. A determinação dos possíveis valores da variação angular é obtida pela Equação 2:

$$I = \left(\frac{n}{2}\right) * \alpha, \quad \{n \in N | 0 \leq n \leq 24\} \quad (2)$$

Os 25 possíveis valores discretos da variável I decorrentes da Eq. 2 facilitaram a especificação dos vetores LV. As correspondentes notas associadas, ao se aplicar na Eq. 1 os valores de I obtidos com a Equação 2, são apresentados na Tabela 1.

TABELA 1. POSSÍVEIS VALORES DA VARIAÇÃO ANGULAR TOTAL DO VETOR E CORRESPONDENTES VALORES DE NOTAS

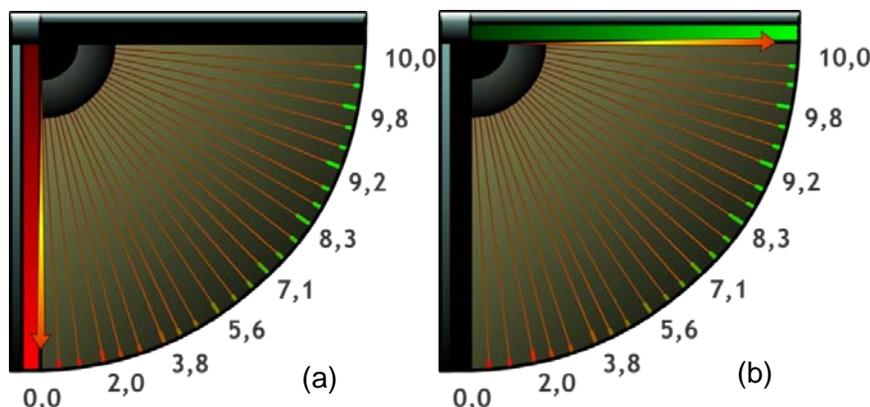
I	Nota	I	Nota	I	Nota	I	Nota	I	Nota
0α	0,00	$2,5\alpha$	3,21	5α	6,09	$7,5\alpha$	8,31	10α	9,66
$0,5\alpha$	0,70	3α	3,83	$5,5\alpha$	6,59	8α	8,66	$10,5\alpha$	9,81
1α	1,31	$3,5\alpha$	4,42	6α	7,07	$8,5\alpha$	8,97	11α	9,91
$1,5\alpha$	1,95	4α	5,00	$6,5\alpha$	7,52	9α	9,24	$11,5\alpha$	9,98
2α	2,59	$4,5\alpha$	5,56	7α	7,93	$9,5\alpha$	9,47	12α	10,0

Estabelece-se o limite de 90° ou 12α para a Variação Angular Total (Δ_T), totalizada na variável I (Equação 3) Assim, o vetor LV fica limitado ao quarto quadrante (-90° a 0°):

$$I = \begin{cases} \Delta_T, & \text{se } \Delta_T \leq 12\alpha \\ 12\alpha, & \text{se } \Delta_T > 12\alpha \end{cases} \quad (3)$$

Em sua representação geométrica (Figura 1), o vetor LV inicialmente tem direção que forma um ângulo $\theta = -90^\circ$ com a horizontal (posição que representa a nota mínima). Os vetores giram em sentido anti-horário, limitando-se a um quadrante de círculo, conforme se avaliam as atividades dos alunos ao longo do curso, indo até $\theta = 0^\circ$ (posição que representa a nota máxima).

FIGURA 1. VETOR-APRENDIZAGEM: (A) NOTA MÍNIMA E (B) NOTA MÁXIMA



Nesta proposta pedagógica de avaliação, para expressar juízo de valor à mensagem de cada interação/postagem de arquivos que subsidiem as tomadas de decisão e também valorize a subjetividade do processo, o Professor/Tutor usa de uma escala de menções qualitativas constituída por seis itens de apreciação: Muito Bom, Bom, Regular, Fraco, Não Satisfatório e Neutro, relacionados a uma escala numérica intitulada Coeficiente do Passo, que é associada a uma escala iconográfica (LV ícones), cuja correspondência é expressa na Tabela 2.

TABELA 2. ESCALA DE MENÇÕES QUALITATIVAS E CORRESPONDÊNCIA NUMÉRICA COM O COEFICIENTE DO PASSO

Menções Qualitativas	Muito Bom	Bom	Regular	Fraco	Não Satisfatório	Neutro
						
Coeficiente do Passo (CP)	4	3	2	1	0	-

Os itens de apreciação da Escala de Menções relacionam-se ao nível da interação do aluno (passivo/ativo) e a sua profundidade de reflexão (domínio de conteúdos) exprimindo a subjetividade da avaliação.

O item de apreciação "Neutro" da Escala de Menções permite indicar interações não significativas para avaliação e, além disso, embora não se associe a ele uma variação angular, ele tem por função, assim como os demais itens da escala, de computar a presença do aluno na atividade.

A escala numérica, denominada Coeficiente do Passo (CP), que auxilia na determinação das mudanças discretas de direção do vetor LV, compõe, juntamente com um fator multiplicador m , o múltiplo do

ângulo α ao qual se correlaciona cada variação angular sofrida por esse vetor e que resulta nos diversos valores de Δ_T expressos na Tabela 1.

A Variação Angular Total Δ_T como resultado das intervenções e avaliações efetuadas pelo Professor/Tutor em cada atividade é computada conforme a Equação 4:

$$\Delta_T = \sum_{i=1}^n (m * CP_i) \alpha, \quad (4)$$

em que:

- m é um fator multiplicador definido por: $m = \left\{ \frac{x}{2}; x \in N \mid 1 \leq x \leq 6 \right\}$;
- i corresponde à cada interação avaliada;
- CP_i é o Coeficiente do Passo, correlaciona-se à menção qualitativa e LV ícone (Tabela 2) atribuído pelo Professor/Tutor às mensagens enviadas ou arquivos anexados pelos alunos.

A matriz de valores resultantes do produto do Fator Multiplicador m pelo Coeficiente do Passo CP pode ser visualizada na Tabela 3.

TABELA 3. MATRIZ PRODUTO: FATOR MULTIPLICADOR (M) X COEFICIENTE DO PASSO (CP)

CP \ m	4	3	2	1	0
1/2	2,0	1,5	1,0	0,5	0,0
1	4,0	3,0	2,0	1,0	0,0
3/2	6,0	4,5	3,0	1,5	0,0
2	8,0	6,0	4,0	2,0	0,0
5/2	10,0	7,5	5,0	2,5	0,0
3	12,0	9,0	6,0	3,0	0,0

Auxiliado pela primeira coluna da Tabela 3, que corresponde às avaliações com menção "Muito Bom" ou CP=4 (LV Ícone Azul), pode-se identificar o número mínimo de interações ou postagens nas ferramentas síncronas ou assíncronas do AVA para que o aluno atinja o máximo de nota numa atividade ($\Delta_T=12\alpha$ ou 90°). Por exemplo, se uma atividade for configurada com $m = 1$, serão necessárias no mínimo três interações por parte do aluno.

O componente vertical do vetor LV, denominado LV_y (Figura 1), que se relaciona à negatividade de desempenho, seja para atividades presenciais ou a distância, é dado pela Equação 5:

$$LV_y = 10 * \text{sen} [(-12\alpha + I)] \quad (5)$$

Por último, para representar a média final do aluno, calcula-se o Quociente de Aprendizagem (LV_0), cujo módulo é dado pela soma dos componentes horizontais de todos os LV envolvidos, ou seja, é a expressão de toda positividade gerada pelo sistema. Esse módulo é o resultado de uma expressão matemática envolvendo todas as atividades do curso com suas devidas ponderações.

Toda vez que o aluno faz o envio de alguma mensagem ou arquivo, utilizando-se das ferramentas de interação Fórum, Chat ou Wiki, aparece a Escala de LV Ícones no AVA para o Professor/Tutor (Figura 2).

FIGURA 2. ESCALA LV ÍCONES



A interface oferecida pela ferramenta implementada permite ao Professor/Tutor escolher um dos LV Ícones, fazendo sua avaliação da interação ou trabalho do aluno. Por outro lado, a interface permite que somente o aluno responsável pela mensagem ou arquivo enviado tenha acesso ao ícone atribuído pelo Professor/Tutor, o que garante sua privacidade.

Em sua representação geométrica (Figura 1), a projeção horizontal do LV (LV_x) expressa a nota naquela atividade e relaciona-se à positividade de desempenho do aluno. A projeção vertical do LV (LV_y) relaciona-se à negatividade do seu desempenho.

A razão entre os fatores positividade/negatividade contribui para a métrica pedagógica não-linear denominada Fator β , que se relaciona à natureza qualitativa do modelo de avaliação LV. Essa razão envolve os resultados positivos e negativos das contribuições dos alunos nas atividades colaborativas ou individualmente desenvolvidas.

O Fator β , que relaciona a dimensão bipolar positividade/negatividade (taxa P/N), pode indicar o nível de desempenho do aluno no curso *online*.

1.1.2. O Indicador Qualitativo Não-Linear: Fator β

O Fator β é um indicador qualitativo não-linear para suporte no acompanhamento da aprendizagem do aluno. O mesmo foi adaptado a partir da dimensão psicológica Positividade/Negatividade (Taxa P/N) do modelo de avaliação de desempenho denominado *Meta Learning* (modelo ML).

No estabelecimento dos valores padrões de taxa P/N para os limites de desempenho do modelo ML, seus autores valeram-se da observação direta do comportamento do indivíduo no grupo, ou contaram com o próprio indivíduo, que respondia quantas emoções positivas ou negativas havia experimentado por dia.

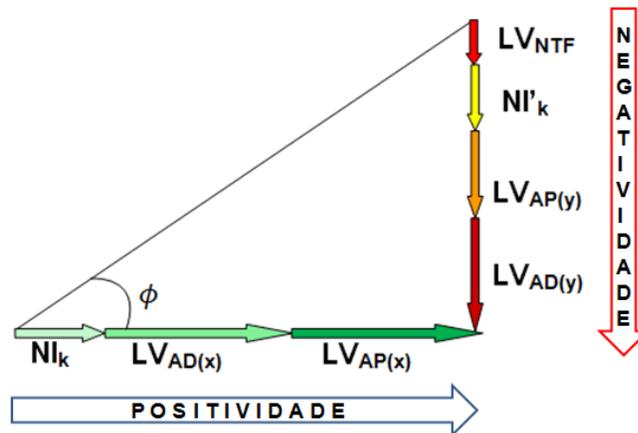
Como métrica a ser tomada como padrão pedagógico de desempenho de qualidade da aprendizagem *online*, ora construída de forma partilhada na interação, ora construída por percursos individualizados, o Fator β relaciona e associa os aspectos subjetivos tomados a partir dos itens de apreciação da Escala de Menções e transforma-os numa escala formal de avaliação definida por valores que exprimem a positividade em relação à negatividade do desempenho do aluno.

Matematicamente, esse fator, que se relaciona à qualidade do desempenho do aluno no curso, é obtido a partir da seguinte relação trigonométrica (Equação 6):

$$\beta = \cot g \phi, \text{ ou: } \beta = \frac{\text{Positividade}}{\text{Negatividade}} = \frac{P}{N} \quad (6)$$

As dimensões Positividade/Negatividade estão ilustradas na Figura 3.

FIGURA 3. FATOR β : POSITIVIDADE X NEGATIVIDADE



Toma-se como contribuição positiva, ou Positividade (P), o somatório das projeções horizontais dos LV Fóruns, Tarefas, Chats, Wikis (LV_{ADx}) e Atividades Presenciais (LV_{APx}), sem qualquer ponderação, acrescido do somatório do Número de Interações Positivas (NI_k), devidamente ponderadas e contabilizadas nas ferramentas colaborativas, categorizadas com menções qualitativas "Muito Bom" (peso 3), "Bom" (peso 2) ou "Regular" (peso 1), respectivamente correlacionadas aos Coeficiente do Passo (4), (3) ou (2).

O Indicador de Positividade (P) é dado pela Equação 7:

$$P = \sum_{i=1}^x LV_{AD_i} + \sum_{j=1}^y LV_{AP_j} + \sum_{k=1}^z NI_k, \quad (7)$$

em que:

- LV_{AD_i} e LV_{AP_j} , são, respectivamente, as projeções horizontais dos vetores LV representativos de atividades a distância e atividades presenciais;
- $NI_k = 3 * CP(4) + 2 * CP(3) + 1 * CP(2)$, são, respectivamente, valores ponderados associados à Escala de Menções com itens de apreciação: "Muito-Bom", "Bom" e "Regular".

Como contribuição negativa, ou Negatividade (N), toma-se o somatório das projeções verticais dos vetores LV Fóruns, Tarefas, Chats, Wikis (LV_{ADy}) e Atividades Presenciais (LV_{APy}), sem qualquer ponderação, acrescido do módulo do LV_{NTF} (LV Número Total de Faltas), mais o somatório do Número de Interações Negativas (NI'_k), devidamente ponderadas e contabilizadas nas ferramentas colaborativas, categorizadas com menções qualitativas "Fracó" (peso 1) ou "Não Satisfatório" (peso 2), respectivamente correlacionadas aos Coeficiente do Passo (1) ou (0).

O Indicador de Negatividade (N) é dado pela Equação 8:

$$N = \sum_{i=1}^x LV'_{AD_i} + \sum_{j=1}^y LV'_{AP_j} + \sum_{k=1}^z NI'_k + LV_{NTF} \quad (8)$$

em que:

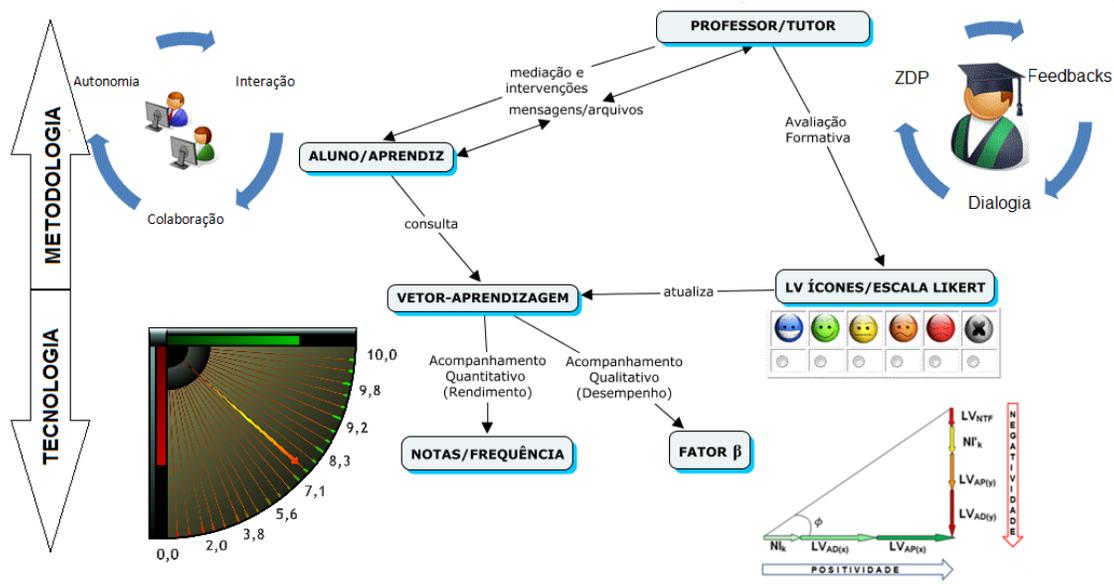
- LV'_{AD_i} e LV'_{AP_j} são, respectivamente, as projeções verticais dos vetores LV representativos de atividades a distância e atividades presenciais;
- LV_{NTF} - módulo do LV Número Total de Faltas;
- $NI'_k = 1 * CP(1) + 2 * CP(0)$, respectivamente, valores ponderados associados à Escala de Menções com itens de apreciação: "Fraco" e "Não Satisfatório".

Os valores do Fator β obtidos pela Equação 6 com aplicação das equações 7 e 8 serão divididos em intervalos e relacionados a uma escala de menções qualitativas que expressem o grau de desempenho do aluno: Muito Alto, Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo. Para tanto, um valor médio do Fator β (**Fator β**) de cada grupo de alunos deve ser disponibilizado para servir de parâmetro de comparação entre eles.

Fica estabelecido que, independentemente da média obtida e do valor do Fator β , o aluno é classificado com desempenho "Muito Baixo", caso suas faltas, expressas pelo vetor LV_{NTF} , tenha módulo superior ao máximo permitido, o que não significa uma reprovação tácita, mas sim um alerta para que se pondere, analise e justifique a ausência do aluno. Para tanto, o sistema permite que se retirem as faltas, devidamente justificadas pelo aluno, em alguma atividade.

Para uma melhor compreensão do suporte à avaliação formativa proposta pelos LV, apresenta-se o modelo tecno-metodológico na Figura 4.

FIGURA 4. MODELO TECNO-METODOLÓGICO DE AVALIAÇÃO FORMATIVA POR LV



A implementação, testes e refinamentos dos LV foram feitos como parte de um módulo que se acopla ao ambiente virtual Moodle versão 1.9.9, que apresenta código-fonte aberto baseado em tecnologia PHP. Por conseguinte, esta foi a linguagem de programação utilizada na implementação dos LV.

O Moodle (*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment*) é um sistema de gerenciamento da aprendizagem *online* baseado na filosofia de aprendizagem socioconstrutivista (Rice, 2006), que teve seu desenvolvimento de forma colaborativa em comunidades virtuais a partir de 2001 como um software livre (Figura 5).

FIGURA 5. BLOCO LEARNING VECTORS NO MOODLE



Um aspecto a ser realçado nos LV é o fato de ser uma ferramenta de trabalho para Professores/Tutores que possibilita a geração automática de notas ao término da atividade. À medida que ele lê e classifica as mensagens/arquivos anexados, o sistema automaticamente calcula os escores, o que reduz seu acesso ao curso e sua carga de trabalho destinada às atividades de avaliação.

Como ferramenta de avaliação *online*, os LV reúnem aspectos qualitativos e quantitativos no acompanhamento da aprendizagem, suas ações coadunam com o princípio da proximidade espacial do design instrucional (Filatro, 2008) ao exibir seus feedbacks na mesma tela em que o aluno realiza suas atividades.

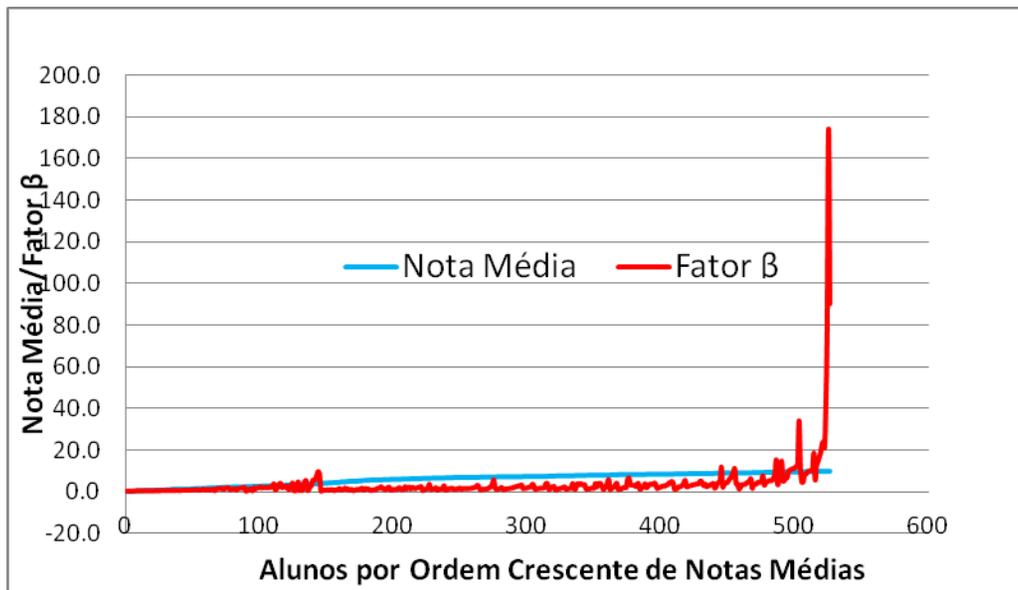
Na próxima seção, a partir da integração e aplicação da Metodologia LV e dos Vetores-Aprendizagem em um curso no ambiente virtual Moodle, foi feita uma análise mais detalhada do Fator β .

2. O FATOR β E SUA NÃO-LINEARIDADE: UM ESTUDO DE CASO

Os LV foram aplicados com todas as suas funcionalidades nos cursos de Licenciatura em Matemática e Tecnologia em Hotelaria da Universidade Aberta do Brasil (UAB) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE).

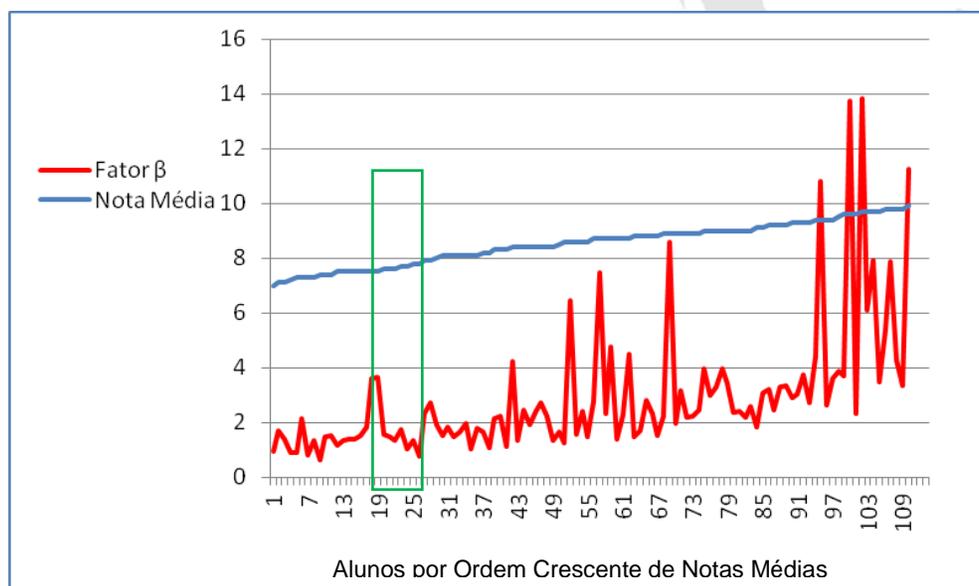
Ao final do 1º semestre de aplicação dos LV, com dados já estabelecidos e tabulados, atesta-se a característica da não-linearidade do Fator β (Figura 6). Enquanto a linha azul, representativa da nota quantitativa, está linearmente no intervalo fechado de zero a dez, o Fator β , fator qualitativo não-linear de aprendizagem, representado pela linha vermelha, oscila e rompe os limites desse intervalo ao crescer exponencialmente.

FIGURA 6. GRÁFICO REPRESENTATIVO DA NÃO-LINEARIDADE DO FATOR β FRENTE AS NOTAS MÉDIAS DE ALUNOS EM DIFERENTES DISCIPLINAS AO LONGO DE UM SEMESTRE LETIVO



Um recorte da amostra fornecida na Figura 6, em que foram selecionadas pouco mais de 100 notas médias finais compreendidas entre sete e dez, possibilita a comparação entre alunos que obtiveram notas iguais (Figura 7).

FIGURA 7. COMPARATIVO DO FATOR β OBTIDO POR ALUNOS COM A MESMA NOTA MÉDIA



Alunos com rendimento expresso por notas médias iguais a 7,50, destacados no retângulo verde da Figura 7, têm Fator β diferenciados pela qualidade de seus desempenhos no curso (Tabela 4).

TABELA 4. ALUNOS COM A MESMA NOTA MÉDIA 7,50 (RENDIMENTO) E DIFERENTES VALORES DO FATOR β (DESEMPENHO)

Alunos	A	B	C	D	E	F	G	H
Fator β	1,17	1,32	1,37	1,39	1,52	1,82	3,59	3,66

2.1. Análise do Fator β e sua Relação com o Desempenho do Aluno

Na Tabela 5, são apresentadas cinco turmas de alunos com seus valores de Médias e Fator β . Para esse estudo, os dados foram coletados da disciplina Introdução a EaD no primeiro semestre de 2010 em cidades dispersas no estado do Ceará.

TABELA 5. VALORES DE MÉDIA E FATOR β PARA ALUNOS DA LICENCIATURA EM MATEMÁTICA UAB/IFCE COLETADOS DA DISCIPLINA INTRODUÇÃO A EAD NO SEMESTRE 2010.1 EM CIDADES DISPERSAS NO ESTADO DO CEARÁ

Alunos	TURMA 1		TURMA 2		TURMA 3		TURMA 4		TURMA 5	
	Média	Fator β								
1	0	0	1,8	0,64	0	0	0,6	0,22	1,4	0,48
2	0,9	0,25	2	0,75	0,3	0,08	1,3	0,49	1,6	0,54
3	1,8	0,67	5,3	0,34	5,9	0,56	3,6	0,64	1,7	0,62
4	3,6	0,1	7	0,73	6,6	0,67	4,3	0,7	2,4	0,34
5	4,2	0,22	7	1,48	7,2	0,68	5	0,84	4,4	0,55
6	7,1	1,22	7	1,99	7,3	0,76	5,1	1,31	4,5	0,2
7	7,2	0,74	7,1	0,7	7,3	0,74	6,4	2,33	4,6	1,27
8	7,6	1,26	7,1	1,03	7,4	0,97	7	0,86	4,9	3,55
9	7,7	1,58	7,4	2,52	7,5	0,85	7	3,86	5,1	0,37
10	7,8	1,26	7,5	2,89	7,5	1,73	7,1	0,85	5,5	0,5
11	7,9	1,46	7,6	2,49	7,5	0,87	7,1	1	5,6	0,62
12	7,9	1,54	7,7	1,39	7,6	0,89	7,5	0,86	6	0,85
13	7,9	1,59	7,7	1,55	7,7	0,82	7,5	1,79	6	0,87
14	8	1,35	7,9	1,16	7,8	1,46	7,6	1,46	6,1	0,73
15	8	1,58	8	1,48	7,8	1,52	7,7	1,32	6,2	0,66
16	8	2,17	8	3,25	7,9	1,12	7,9	1,92	7	1
17	8,1	1,69	8,1	2,16	8	1,29	8,1	1,17	7	1,38
18	8,2	1,57	8,3	1,73	8,1	1,61	8,1	1,68	7	1,54
19	8,2	2,28	8,4	2,34	8,2	1,78	8,6	2,25	7	1,55
20	8,3	2,08	8,4	3,39	8,3	2,28	8,6	2,82	7,1	0,97
21	8,3	2,18	8,5	1,69	8,3	1,66	8,6	5,97	7,2	0,99
22	8,4	1,48	8,5	3,81	8,4	2,1	8,7	2,08	7,3	2,96
23	8,4	1,81	8,6	2,21	8,4	1,98	8,7	3,91	7,4	3,1
24	8,5	2,3	8,6	2,86	8,4	1,52	8,8	4	7,5	3,54
25	8,6	2,22	8,6	3,27	8,8	2,71	8,9	3,7	7,6	1,1
26	8,6	2,58	8,6	8,07	8,8	2,64	9	2,21	7,7	2,01
27	8,7	1,04	8,7	2,49	9	4,14	9	6,1	7,9	3,6
28	8,7	1,59	8,7	11,35	9	5,91	9,1	3,17	8	2,27
29	8,9	2,87	8,9	1,87	9,1	2,79	9,1	3,67	8	2,99
30	9	2,44	9	2,17	9,1	2,03	9,1	3,8	8,1	1,85
31	9,1	1,16	9	2,62	9,1	4,5	9,3	3,54	8,2	2,26
32	9,1	2,37	9	10,27	9,2	3,27	9,3	5,54	8,3	1,99
33	9,1	2,49	9,1	2,76	9,2	3,42	9,3	5,71	8,3	4,83
34	9,1	2,83	9,1	2,78	9,3	2,68	9,3	6,38	8,4	7,46
35	9,2	2,64	9,1	3,28	9,4	6,57	9,4	4,85	8,5	5,86
36	9,2	3,39	9,2	3,36	9,5	9,1	9,4	7,14	8,7	2,87
37	9,4	4,17	9,2	4,84	9,5	9,0	9,5	7,63	8,7	3,55
38	9,5	5,48	9,2	6,7	9,6	20,15	9,6	9,71	9	10
39	9,8	4,41	9,6	9,56	10	26,25	9,6	10,75	9,1	9,77

Fonte: Cidades Polo UAB/IFCE de Quixeramobim, Camocim, Campos Sales, Itapipoca e Acarau.

Para a análise dos dados dessas cinco turmas, traçaram-se gráficos de dispersão com marcadores e, em cada um deles, com o objetivo de interpolar os diversos pontos representativos de Médias e Fator β , plotaram-se linhas de tendência exponencial e logarítmica na forma de curvas suaves e modeladoras com o auxílio de planilha eletrônica de cálculo (Figuras 8 a 12).

FIGURA 8. RELAÇÃO ENTRE VALORES DE NOTAS MÉDIAS E FATOR β PARA TURMA 1

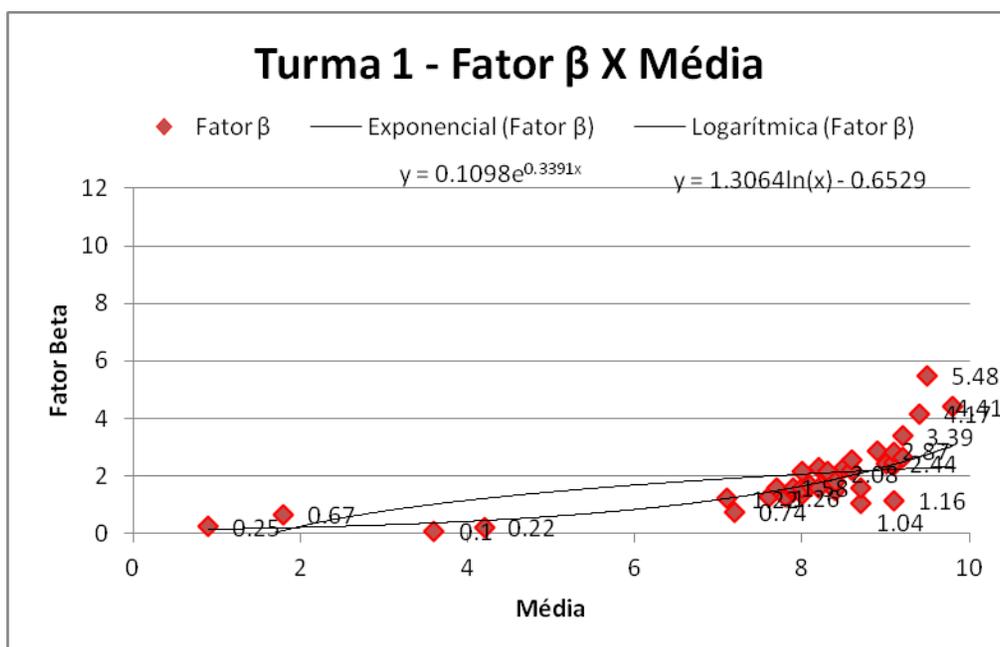


FIGURA 9. RELAÇÃO ENTRE VALORES DE NOTAS MÉDIAS E FATOR β PARA TURMA 2

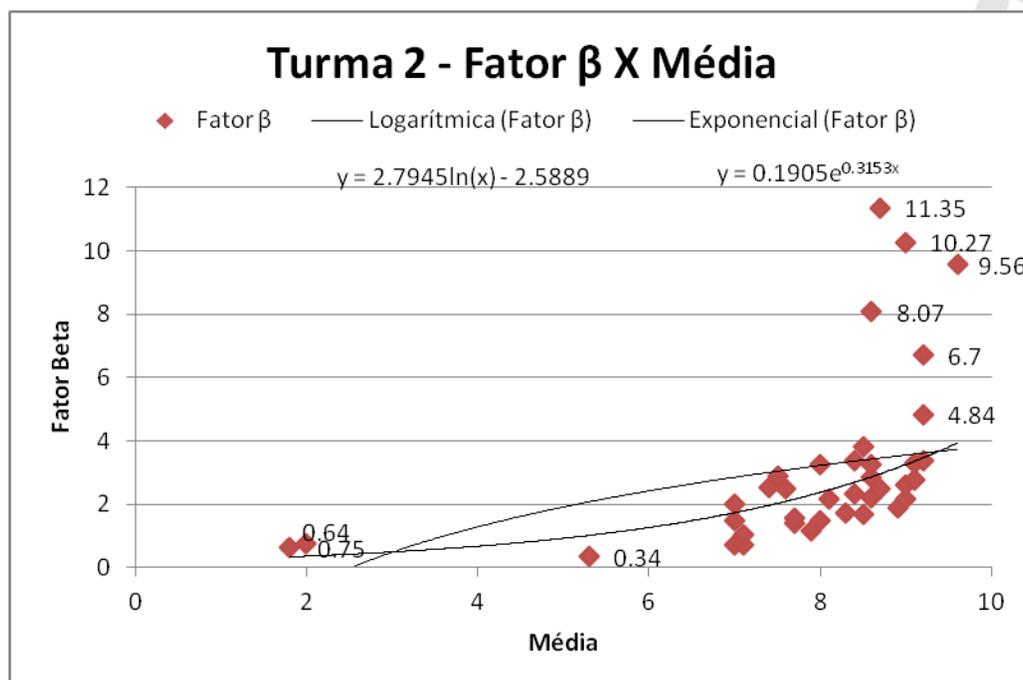


FIGURA 10. RELAÇÃO ENTRE VALORES DE NOTAS MÉDIAS E FATOR β PARA A TURMA 3

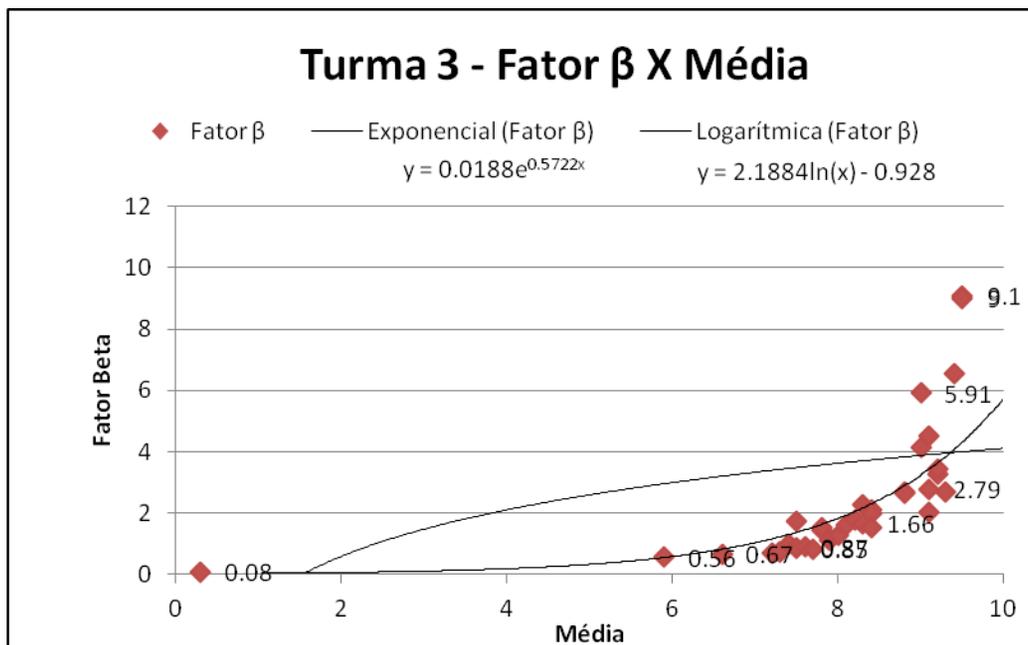
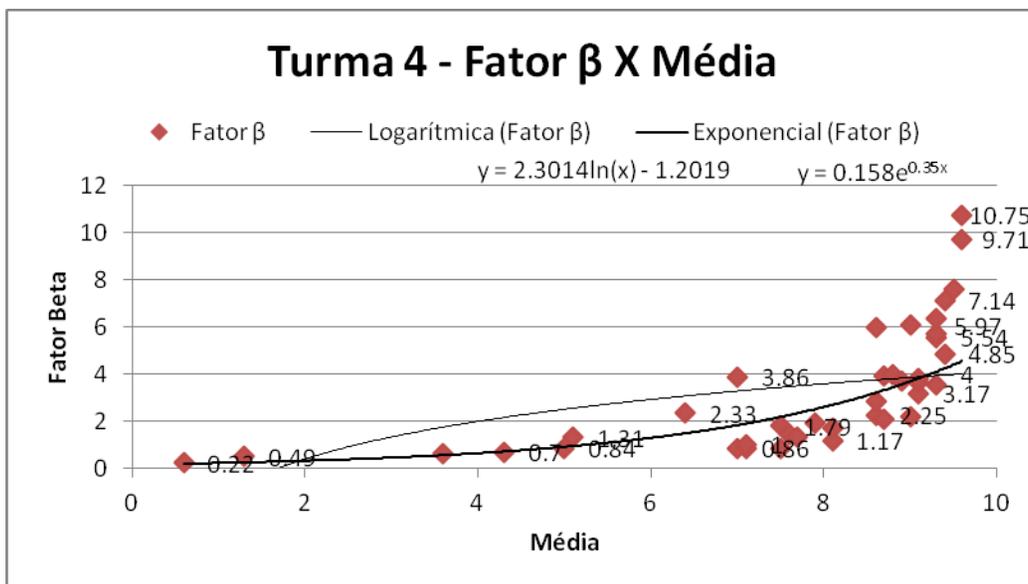


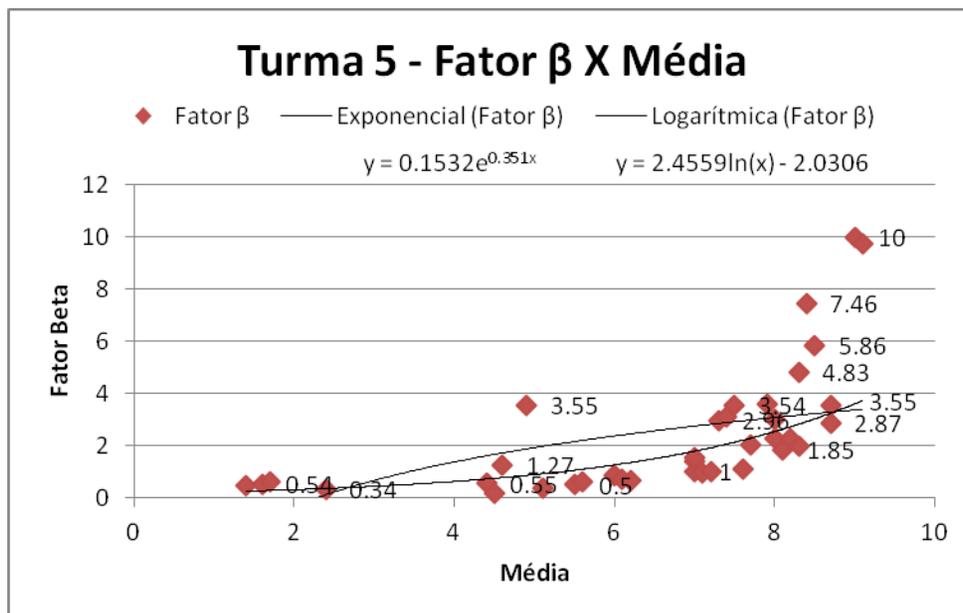
FIGURA 11. RELAÇÃO ENTRE VALORES DE NOTAS MÉDIAS E FATOR β PARA TURMA 4



Em todos os gráficos, define-se a assíntota¹ vertical da curva exponencial para $x = 10$. Esse valor também representa o limite superior do domínio de ambas as funções. Em relação à assíntota horizontal da curva logarítmica, com exceção da Turma 1, seu valor aproxima-se da reta definida por $y = 4$, a partir desses valores de imagem, verifica-se também uma acentuada inclinação da curvatura da função exponencial.

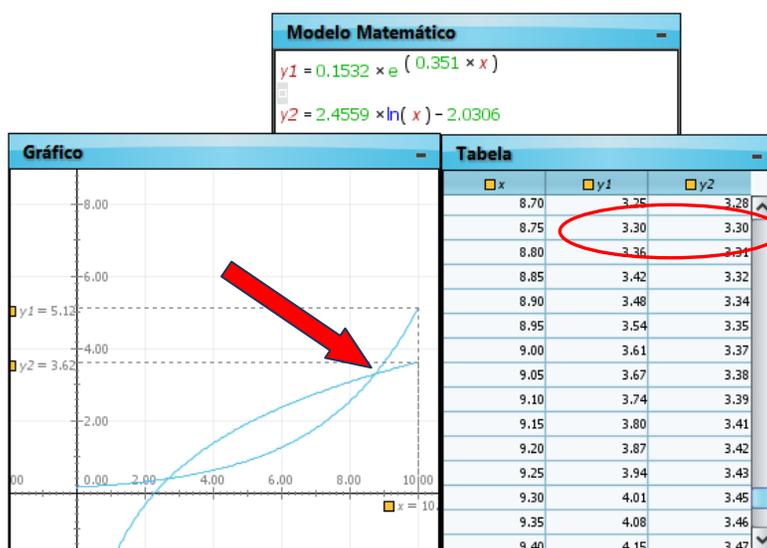
¹ Assíntota vertical ou horizontal é a reta tangente para onde se aproximam os pontos de uma função que definem sua curva.

FIGURA 12. RELAÇÃO ENTRE VALORES DE NOTAS MÉDIAS E FATOR β PARA TURMA 5



Observando a simetria dessas funções, suas curvas interceptam-se em pontos que definem um eixo de simetria. Esses pontos podem ser aplicados como limites para classificação de desempenho do aluno em cada turma. Com o auxílio de um software de modelagem matemática², determinou-se o valor superior dessa interseção em cada curva (Figura 13).

FIGURA 13. APLICAÇÃO DO SOFTWARE MODELLUS 4.0 NA ANÁLISE DAS FUNÇÕES EXPONENCIAL E LOGARÍTMICA DA TURMA 5



² Foi utilizado o software Modellus versão 4.0: <http://modellus.fct.unl.pt/>.

Ampliando a amostra para as demais disciplinas do semestre, como forma de se definir um valor médio comum, após a coleta de dados e a análise dos respectivos gráficos de notas e Fator β de 50 turmas, resolveu-se tomar por base, como critério para classificar o desempenho dos alunos em "Alto" e "Muito Alto", a média dos valores que definem a interseção superior das curvas das funções exponencial e logarítmica.

TABELA 6. PONTO DE INTERSEÇÃO DAS FUNÇÕES EXPONENCIAL E LOGARÍTMICA DE CADA UMA DAS 50 TURMAS ANALISADAS

Turmas	$y_1 = a * e^b$		$y_2 = c * \ln x + d$		Pontos de Interseção
	a	b	c	d	
1	0,1098	0,3391	1,3064	-0,6529	2,19
2	0,1905	0,3153	2,7945	-2,5889	3,67
3	0,0188	0,5722	2,1884	-0,928	3,96
4	0,158	0,35	2,3014	-1,2019	3,89
5	0,1532	0,351	2,4559	-2,0306	3,30
6	0,0878	0,4044	1,0784	1,0423	3,42
7	0,264	0,2871	1,9315	-0,1756	4,20
8	0,0293	0,49	6,1566	-11,026	2,62
9	0,0283	0,5106	1,2353	-0,0749	2,62
10	0,0788	0,3786	1,94	-1,9788	2,26
11	0,0188	0,5676	6,654	-11,702	2,76
12	0,2707	0,322	1,7991	0,4646	4,34
13	0,1811	0,3139	1,7223	-1,1454	2,52
14	0,2401	0,2736	1,9181	-1,3932	2,83
15	0,1081	0,3997	1,2985	0,7794	3,60
16	0,1678	0,3119	1,6439	-0,8192	2,80
17	0,158	0,35	2,3014	-1,2019	3,90
18	0,5368	0,1963	1,6021	-0,3878	3,13
19	0,1192	0,3823	2,9079	-2,9753	3,32
20	0,3446	0,2401	1,7554	-0,5552	3,41
21	0,2199	0,2997	-1,44	6,8822	3,66
22	0,2555	0,2696	1,1049	0,1741	2,54
23	0,26	0,2753	2,201	-1,3376	3,64
24	0,1796	0,3173	2,4503	-2,0276	3,44
25	0,0137	0,5756	12,27	-24,03	4,11
26	0,2466	0,2588	1,9956	-1,5044	3,03
27	0,1766	0,356	2,0506	-0,7016	3,69
28	0,1986	0,3257	2,084	-0,7332	3,87
29	0,2797	0,2832	1,6027	0,2078	3,76
30	0,7791	0,1596	2,1548	-1,1347	3,84
31	0,1916	0,3119	2,3987	-1,8934	3,45
32	0,1855	0,3219	1,7557	-0,413	3,47
33	0,6046	0,1652	2,0359	-1,6717	2,92
34	0,9693	0,148	2,3641	-1,3374	4,00
35	0,1535	0,3202	2,244	-2,0975	2,87
36	0,2826	0,2695	1,8719	-1,0163	3,06
37	0,3131	0,266	2,0246	-1,2021	3,18
38	0,1761	0,3034	1,7278	-0,5308	3,41
39	0,0431	0,5291	0,8146	0,4313	2,05
40	0,1293	0,3702	4,062	-5,8447	2,71
41	0,106	0,3911	4,7586	-7,589	2,04
42	0,0478	0,5095	1,428	0,1701	3,18
43	0,076	0,4475	2,4796	-1,871	3,44
44	0,1029	0,3904	2,9485	-3,8349	2,27
45	0,0489	0,502	1,2158	0,3301	2,88
46	0,0838	0,4266	1,6601	-0,6801	2,82
47	0,0589	0,4826	1,5004	-0,3981	2,71
48	0,1163	0,3848	4,3402	-6,2823	2,95
49	0,1011	0,4068	1,9572	-1,3698	2,72
50	0,0919	0,4107	4,5739	-6,6004	3,30

TABELA 7. TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS PONTOS DE INTERSEÇÃO DAS FUNÇÕES EXPONENCIAL E LOGARÍTMICA DE CADA UMA DAS 50 TURMAS ANALISADAS

Turmas	Pontos de Interseção (X_i)	Desvio	Quadrado dos Desvio
		$X_i - \bar{X}$	$(X_i - \bar{X})^2$
1	2,19	-1,01	1,01
2	3,67	0,47	0,23
3	3,96	0,76	0,59
4	3,89	0,69	0,48
5	3,30	0,10	0,01
6	3,42	0,22	0,05
7	4,20	1,01	1,01
8	2,62	-0,58	0,33
9	2,62	-0,58	0,33
10	2,26	-0,94	0,87
11	2,76	-0,44	0,19
12	4,34	1,15	1,31
13	2,52	-0,68	0,46
14	2,83	-0,37	0,13
15	3,60	0,40	0,16
16	2,80	-0,40	0,16
17	3,90	0,70	0,50
18	3,13	-0,07	0,00
19	3,32	0,12	0,02
20	3,41	0,21	0,05
21	3,66	0,46	0,22
22	2,54	-0,66	0,43
23	3,64	0,44	0,20
24	3,44	0,24	0,06
25	4,11	0,91	0,84
26	3,03	-0,17	0,03
27	3,69	0,49	0,25
28	3,87	0,67	0,46
29	3,76	0,56	0,32
30	3,84	0,64	0,42
31	3,45	0,25	0,07
32	3,47	0,27	0,08
33	2,92	-0,28	0,08
34	4,00	0,80	0,65
35	2,87	-0,33	0,11
36	3,06	-0,14	0,02
37	3,18	-0,02	0,00
38	3,41	0,21	0,05
39	2,05	-1,15	1,31
40	2,71	-0,49	0,24
41	2,04	-1,16	1,33
42	3,18	-0,02	0,00
43	3,44	0,24	0,06
44	2,27	-0,93	0,86
45	2,88	-0,32	0,10
46	2,82	-0,38	0,14
47	2,71	-0,49	0,24
48	2,95	-0,25	0,06
49	2,72	-0,48	0,23
50	3,30	0,10	0,01
	$\bar{X} = 3,20$		$S = 0,34$

No momento de gerar as curvas das funções, como forma de delimitar a amostra e refinar a busca por um valor limítrofe, que separa os alunos de desempenho "Alto" e "Muito Alto" dos demais, foram considerados apenas os valores para o Fator β abaixo de 10 unidades, uma vez que observações e

leituras dos dados dessas 50 turmas possibilitaram concluir que, para esses valores de β , os alunos já atingem o desempenho "Muito Alto".

Na Tabela 6, encontram-se os parâmetros das equações que definem as funções que geraram os gráficos de cada uma das 50 turmas e o valor superior comum a cada curva, ou ponto de interseção, para o devido tratamento estatístico.

Os pontos de interseção listados na última coluna da Tabela 7.3, devidamente tratados com auxílio estatístico de medidas de dispersão, levam a um resultado melhor apresentado para o ponto, ou região, que delimita os valores do Fator β para alunos de "Alto" e "Muito Alto" desempenho (Tabela 7).

A partir da Variância (S) ou desvio quadrático médio da média, no caso $S = 0,34$, define-se o Desvio Padrão (σ) (Equação 9):

$$\sigma = \sqrt{S} = 0,58 \quad (9)$$

Então, o valor mais provável, em que se encontra o ponto de interseção das curvas exponencial e logarítmica, é mais bem representado por:

$$X = 3,20 \pm 0,58 \text{ ou}$$

$$2,62 \leq X \leq 3,78$$

Esses valores de X representam um intervalo de possibilidades para a escolha do Fator β que demarca o início da classificação dos alunos com "Alto" e "Muito Alto" desempenho.

2.2. Classificação de Desempenho do Aluno em Função do Fator β

O estabelecimento dos limites do Fator β em relação à Escala de Desempenho: Muito Alto, Alto, Médio, Baixo e Muito Baixo é apresentado na Tabela 8.

TABELA 8. ESCALA DE DESEMPENHO E INTERVALOS DO FATOR β

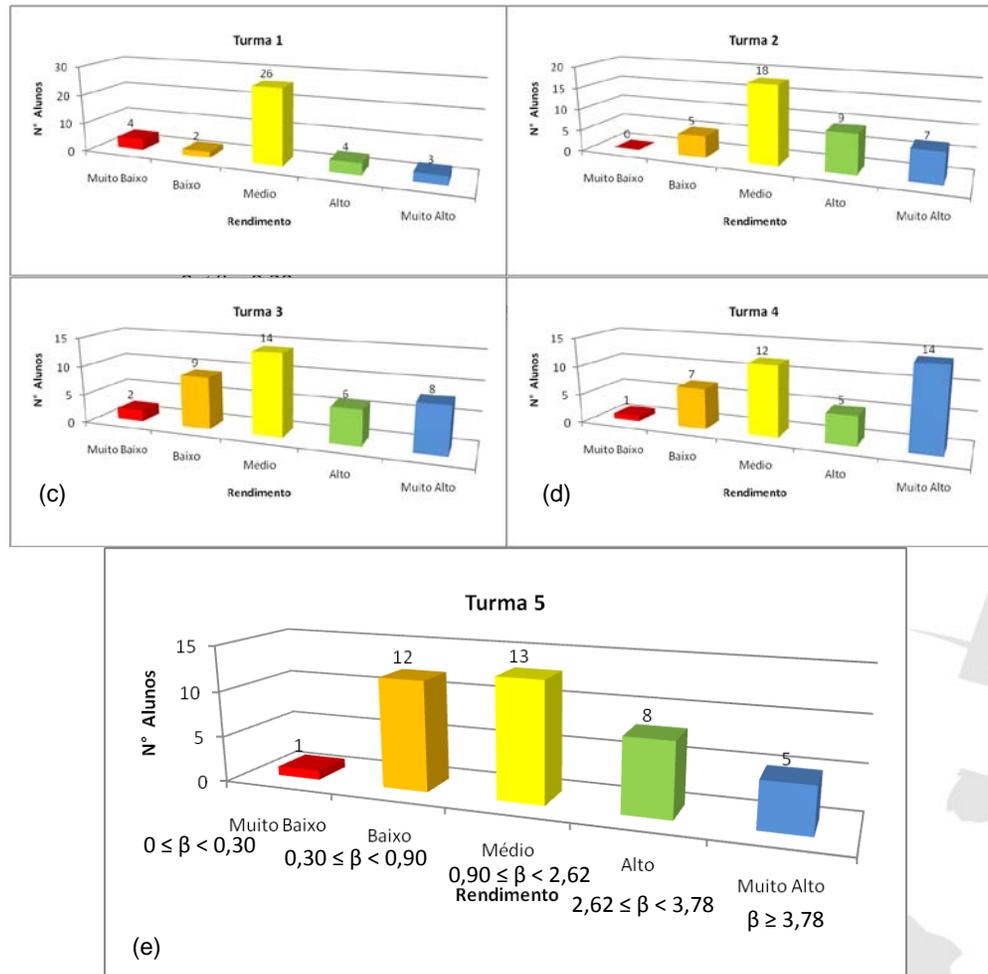
Escala de Desempenho	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo	Muito Baixo
Fator β	$\beta \geq 3,78$	$2,62 \leq \beta < 3,78$	$0,90 \leq \beta < 2,62$	$0,30 \leq \beta < 0,90$	$0 \leq \beta < 0,30$

A partir da definição do intervalo de valores $2,62 \leq X \leq 3,78$ na seção anterior, conjugada com análises e observações empíricas dos alunos obtidas diretamente a partir de seus desempenhos e comportamentos na sala de aula virtual, resolveu-se adotar semelhante intervalo para a classificação de alunos com desempenho "Alto", $2,62 \leq \text{Fator } \beta < 3,78$, e o limite superior desse intervalo como o valor limítrofe a partir do qual se espera encontrar os alunos de "Muito Alto" desempenho, $\text{Fator } \beta \geq 3,78$, ou seja, alunos de expansivo espaço emocional e em plena fase de florescimento para as aprendizagens, que no Modelo Meta Learning de Losada, significa ultrapassar a Losada Line (taxa P/N = 2,90) ou atingir a dinâmica dos complexores.

Espera-se que, acima do valor superior desse intervalo ($\text{Fator } \beta \geq 3,78$), o aluno atinja o domínio pleno das conceituações do objeto do conhecimento e se torne 'um outro mais capaz', elemento indispensável para o desenvolvimento e aprendizagem na teoria socio-histórica (Vygotsky, 1998a, b).

As ações de mediação desse 'outro mais capaz' podem auxiliar os demais a atingirem graus mais elevados de aprendizagem e, juntamente com o Professor/Tutor, pode ser um a mais a intervir intencionalmente na dinâmica da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (Vygotsky, 1998a, b), visto que o que em determinado momento é potencial, em outro se transforma em real e, desta forma, a dinâmica da aprendizagem fica estabelecida.

FIGURA 14. CLASSIFICAÇÃO DO DESEMPENHO DOS ALUNOS POR TURMA QUANTO AOS INTERVALOS DE VALORES DO FATOR β PARA AS TURMAS DA TABELA 5



Os demais intervalos, delimitados pelos valores do Fator β , para a classificação dos alunos quanto ao seu grau de desempenho em Médio, Baixo e Muito Baixo, apresentados na Tabela 7.5, não foram determinados exclusivamente por faixas de notas. Esses intervalos são o resultado de observações empíricas da qualidade da participação, comportamento e rendimento dos alunos no curso, auxiliadas pelas análises dos gráficos da seção anterior (Figuras 8 a 12) e a construção de gráficos classificadores, como o exemplificado na Figura 14.

Observa-se também uma correlação dos limites dessas taxas com os limites estabelecidos por Losada (1999) para equipes de médio e baixo desempenho apresentados em suas observações empíricas e comprovadas pela aplicação do Modelo Meta Learning.

As amostras apresentadas na Figura 14 são exemplos de dados extraídos das turmas da Tabela 5, que podem ser utilizados na análise qualitativa de turmas de alunos por disciplinas.

É possível encontrar nos dados da Tabela 5 alunos com desempenho “Alto” e com nota média inferior a outro de desempenho “Médio”. A observação desses dados reafirmam a natureza qualitativa e o caráter da não-linearidade do Fator β .

3. CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou um modelo de avaliação processual que inclui simultaneamente, tanto o caráter quantitativo, como também o qualitativo do processo de avaliação com um indicador de aprendizagem não-linear denominado Fator β . Isso poderá trazer mais credibilidade aos que buscam a modalidade de EaD online.

O ambiente de sala de aula, seja online ou presencial, é um campo de incertezas e imprevisibilidades e, portanto, insere-se em uma dinâmica complexa. Avaliar, então, exige práticas pedagógicas diferenciadas e emergentes voltadas para incitar a vontade de aprender e de se auto-organizar.

Nesse sentido, o Fator β tem sua importância ao aliar-se à lógica formativa da avaliação, servir de indicador qualitativo e regulador da aprendizagem, proporcionar uma nova métrica pedagógica não-linear e aberta, não engessada a notas, que servem apenas para selecionar e classificar, por meio de suas escalas delimitadas em intervalo fechado.

A qualquer tempo de seu processo de formação, o aluno poderá consultar seus Vetores-Aprendizagem, ou seus LV, com seu rendimento em termos de notas, e seu desempenho por meio da taxa positividade/negatividade expressa no Fator β , o que poderá colaborar para sua autorregulação e aprendizagem.

O Fator β exprime qualitativamente o desempenho do aluno e poderá ser aplicado para diferenciar alunos com notas finais iguais ou próximas, assim como auxiliar a traçar critérios para as tomadas de decisão de condições de aprovação do aluno ao final de um curso, como oportunizar a aprovação de alunos mesmo quando o mínimo necessário de nota para aprovação não for atingido, mas o valor do Fator β equiparar-se ao Fator β médio do grupo ($\overline{\text{Fator } \beta}$).

Por fim, tratando a aprendizagem como processo dinâmico e complexo, a ela associam-se desempenho, esforço, colaboração e interação. Ao conjunto desses atributos relaciona-se o Fator β , grandeza não-linear que permite operacionalizar e quantificar as transformações e as complexidades que envolvem o ato de aprender.

O sujeito que aprende, à semelhança de um sistema aberto, pode se auto-organizar e se modificar. O Modelo LV e a métrica Fator β pode ser utilizado como quantificador dos caminhos seguidos e expressar qualitativamente as dinâmicas não-lineares decorrentes do ato de aprender.

Como trabalhos futuros, para um modelo de educação que caminha para a personalização das aprendizagens e a flexibilização de processos, propõem-se investigar como o Fator β pode colaborar para as funções formativa, diagnóstica e somativa da avaliação, bem como sua influência efetiva nos alunos como métrica não-linear frente à linearidade de suas notas médias de zero a dez.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexakos, C. E., Giotopoulos, K. C., Thermogianni, E. J., Beligiannis, G. N. e Likothanassis, S. D. (2006). Computational intelligence assessment agents. *Proceedings of World Academy of Science, Engineering And Technology*, 13.
- Andriola, W. B. (2004). Avaliação da aprendizagem: conceitos, dados, problemas e perspectivas. *Psicologia Argumento*, Curitiba, 22 (39), pp. 45-55.
- Andriola, W. B. e Loureiro, R. (2005). Sistematização da avaliação da aprendizagem em comunidades organizadas no ciberespaço (Online). *Revista Iberoamericana de educación*, 37(1), pp.1-5.
- Belloni, M. L. (2003). *Educação a distância*. Campinas, SP: Autores Associados.
- Bloom, B., Hastings, J. e Madaus, G. (1971). *Handbook of formative and summative evaluation of student learning*. USA: McGraw-Hill.
- Brasil (2007). Referenciais de Qualidade para Educação Superior a distância. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a distância. Extraído em 20 Junho de 2007 de <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/referenciaisead.pdf>.
- Ferreira, T. B. (2003). *Gerenciador de Avaliações: Uma Ferramenta de Auxílio à Avaliação Formativa para o Ambiente de Educação a Distância TelEduc*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil.
- Filatro, A. (2008). *Design instrucional na prática*. São Paulo: Pearson Education do Brasil.
- Fredrickson, B. L. e Losada, M. (2005). Positive affect and the complex dynamics of human flourishing. *American Psychologist*, 60 (7), pp. 678–686.
- Gerosa, M. A., Fuks, H. e Lucena, C. J. P. (2004). Estruturação e categorização de mensagens em ferramentas de comunicação textuais assíncronas. Comunicação apresentada em *World Congress on Engineering And Technology Education - WCETE'2004*, Santos, São Paulo, Brasil.
- Hoffmann, J. (1998). *Pontos e Contrapontos: do pensar ao agir em avaliação*. Porto Alegre: Mediação.
- Kenski, V. M. (2003). Novas tecnologias na educação presencial e à distância. Em Alves, L. e Nova, C. (Org.). *Educação à distância: uma nova concepção de aprendizado e interatividade*, p. 20-42. São Paulo: Futura.
- Lachi, R. L. (2003). *Um agente de interface para ferramentas de bate-papo em ambientes de ensino a distância na web*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil.
- Lopes, M. S. S. (2007). *Avaliação da aprendizagem em atividades colaborativas em EaD viabilizada por um fórum categorizado*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Matemática, Núcleo de Computação Eletrônica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.
- Losada, M. (1999). The complex dynamics of high performance teams. *Mathematical and Computer Modelling*, 30(9), pp. 179-192.
- Losada, M. e Heaphy, E.(2004). The role of positivity and connectivity in the performance of business teams: A nonlinear dynamics model. *American Behavioral Scientist*, 47(6), pp. 740-765.

- Moran, J. M. (2004). Propostas de mudança nos cursos presenciais com a educação on-line. Comunicação apresentada no *11º Congresso Internacional de Educação a Distância*. Extraído em 01 Agosto, 2010 de <http://www.eca.usp.br/prof/moran/propostas.htm>.
- Moodle (2009). <http://moodle.org/>.
- Musa, D., Oliveira, J. e Vicari, R. (2001). Agente para auxílio à avaliação de aprendizagem em ambientes de ensino na Web. Comunicação apresentada no *VII Workshop de Informática na Escola*, Fortaleza.
- Otsuka, J. L. (2006). *Modelo de suporte à avaliação formativa baseado em sistemas multiagentes para ambientes de EaD*. Tese de Doutorado para obtenção do título de doutor em Ciência da Computação, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil.
- Perrenoud, P. (1999). *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Ramos, E. A. (1999). Aprendizagem humana. *Cadernos de Educação*, 23, pp. 37-49.
- Rice, W. H. (2006). *Moodle e-learning course development. A complete guide to successful learning using Moodle*. Birmingham: Packt Publishing.
- Rocha, H. (2002). O ambiente TelEduc para educação à distância baseada na web: princípios, funcionalidades e perspectivas de desenvolvimento. Em Moraes, M. C. (Org). *Educação à Distância: Fundamentos e Práticas*. pp. 197-212. Campinas, SP: Unicamp/Nied.
- Romani, L. A. S. (2000). *Intermap: ferramenta para visualização da interação em ambientes de educação a distância na web*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Computação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Brasil.
- Romero, C., Ventura, S. e García, E. (2008). Data mining in course management systems: Moodle case study and tutorial. *Computers and Education*, 51 (1), pp. 368–384.
- Romero, C. e Ventura, S. (2007). Educational data mining: A survey from 1995 to 2005. *Expert Systems with Applications*, 33, pp. 135–146. Extraído em 20 Maio, 2010 de http://www.ecst.csuchico.edu/~juliano/csci693/Presentations/2008w/Materials/Lobban/DOCS/educational_data_mining.pdf.
- Sales, G. L. (2010). *Learning Vectors: Um Modelo de Avaliação da Aprendizagem em EaD Online Aplicando Métricas Não-Lineares*. Tese de Doutorado para obtenção do título de Doutor em Engenharia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Ceará, Brasil.
- Sales, G. L., Barroso, G. C. e Soares, J. M. (2008). Learning Vectors (LV): um instrumento automatizado de avaliação para suporte a aprendizagem em EaD. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 6 (1). Extraído em 15 Março, 2011 de <http://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14589>.
- Sales, G. L., Barroso, G. C., Soares, J. M., Castro Filho, J. A., Bonetti, A. F. e Dourado, M. (2008). Indicadores de aprendizagem Learning Vectors: uma aplicação em fóruns do ambiente virtual Moodle. Em *TICAI 2008: TICs para a Aprendizagem da Engenharia*. Carlos Vaz de Carvalho, Martín Llamas Nistal e Ricardo Silveira (orgs.). pp. 77-82. ©IEEE, Sociedade de Educação: Capítulos Espanhol e Português. Extraído em 18 Dezembro, 2009 de http://romulo.det.uvigo.es/ticai/libros/2008/2008/TICAI_2008_Cap11.pdf.

- Silva, M. (2006). O fundamento comunicacional da avaliação da aprendizagem na sala de aula online. Em Marco Silva, Edméa Santos (orgs.). *Avaliação da aprendizagem em educação online*. São Paulo: Edições Loyola.
- Silva, J. C. T., Araujo, J. F. S., Fernandes, J. R., Lima, F. J. Q. de e Mendes, L. de M. (2003). AMon-Chat: um agente de interface para auxiliar na avaliação de aprendizagem baseada na Web. Comunicação apresentada no *IX Workshop sobre Informática na Escola*, Campinas. Extraído em 19 Maio, 2010 de <http://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/803/789>.
- Silva, J. C. T. e Fernandes J. R. (2000). Amon-Ad: um agente inteligente para avaliação de aprendizagem em ambientes baseados na web. Comunicação apresentada no *VI Workshop de Informática na Escola*, Curitiba. Extraído em 19 Maio, 2010 de <http://old.freedrive.com/public/8362/wie016.pdf>.
- Silva, D. R., Seno, W. P. e Vieira, M. T. P. (2001). Acompanhamento do aprendizado em educação a distância com uso de data mining. Comunicação apresentada na *Conferência Latinoamericana de Informática*, Mérida, Venezuela.
- Universidade Aberta do Brasil (2009). <http://uab.capes.gov.br>.
- Vygotsky, L. (1998a). *Pensamento e Linguagem*. Tradução Jefferson Luiz Camargo, revisão técnica José Cipolla Neto. São Paulo: Ed. Martins Fontes.
- Vygotsky, L (1998b). *A formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. Organizadores Michael Cole *et al.*, tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Ed. Martins Fontes.
- Zabala, A. (1998). *A Prática Educativa: como ensinar*. Trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: ArtMed.



LA SISTEMATIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN EN UN PROCESO FORMATIVO BASADO EN ESTRATEGIAS DE TRABAJO COMPARTIDO

THE SYSTEMATIZATION OF EVALUATION IN A LEARNING PROCESS BASED ON SHARED WORK STRATEGIES

A SISTEMATIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO NUM PROCESSO FORMATIVO BASEADO EM ESTRATÉGIAS DE TRABALHO COMPARTILHADO

Ignacio González; Carlota de León; Isabel López y Ana Belén López

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art10.pdf>

Fecha de recepción: 03 de junio de 2011

Fecha de dictaminación: 10 de octubre de 2011

Fecha de aceptación: 10 de octubre de 2011

1. NUEVOS PROPÓSITOS EN LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR

La Convergencia al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) y la utilización de un nuevo sistema de créditos europeos ECTS (*European Credit Transfer System*) implica una serie de cambios en la forma de concebir, organizar y llevar a cabo la docencia universitaria, siendo la evaluación uno de los elementos que más seriamente se ve afectado y el que, según Bonsón y Benito (2005), condiciona los procesos de aprendizaje del alumnado y, por tanto, ninguna innovación curricular será efectiva si no va acompañada de innovaciones en el modo de concebir la evaluación (Dochy, Segers y Dierick, 2002).

Es por todo ello que en la última década se ha incrementado la bibliografía referente a la evaluación del aprendizaje del alumnado universitario (González, 2003 y 2006; López, 2006; Pueyo et al., 2008; Cano, 2008; López, 2009 o Gracia y Pinar, 2009 entre otros). En ella se abordan, en mayor o menor medida, estrategias, métodos y técnicas que pueden utilizarse para llevar a cabo sistemas de evaluación formativos y compartidos, así como los problemas que pueden surgir al desarrollarlos en contextos de aprendizaje en los que predominan planteamientos más tradicionales.

En esta línea, encontramos que el principal problema de la evaluación en la enseñanza universitaria es que se suele interpretar en su sentido reduccionista de "calificación cuantitativa", o cualquiera de los diferentes términos integrados en su campo semántico: examen, control, etc. (Zabalza, 2003). Desde esta perspectiva, para muchos docentes la evaluación sería el elemento último y marginal en la planificación de su labor profesional, convirtiéndose en una tarea meramente acreditadora (López, 2009), dando en ocasiones "pistas" al alumnado sobre lo que quiere que estos aprendan y sometiendo las labores de enseñanza a este cometido. Esto, no sólo conlleva tener una visión equivocada de lo que es evaluación, sino que provoca que las prácticas educativas queden orientadas a ese proceso y, por tanto, se prioricen, tal y como refleja Álvarez (2001), la adquisición de competencias cognitivas.

Por otra parte, esta forma de realizar la evaluación minimiza el aprendizaje. En efecto, según expresa Morales (2000), desde la perspectiva del estudiante los exámenes son el elemento fundamental que orienta su trabajo, su aprendizaje. Esto queda patente en las dos o tres semanas antes de los exámenes finales de cada cuatrimestre, donde las bibliotecas de las facultades quedan repletas de alumnado que se dedica exclusivamente a la memorización y preparación de exámenes cuya única finalidad es el control y la calificación (Font, 2003 y Santos, 1999).

Esto ha de cambiar, centrarse en el aprendizaje del alumnado supone una revisión exhaustiva de los sistemas de evaluación, centrar una formación en competencias requiere el empleo conjunto de procedimientos y herramientas evaluativas diversas. Es por ello que la elección de las estrategias y de los procedimientos de evaluación se realizará desde la visión holística de la enseñanza y el aprendizaje.

Habitualmente, la disparidad terminológica nos ha llevado a confundir evaluación con calificación, objetivos con criterios de evaluación, criterios con instrumentos, etc. Con el objetivo de proceder a una primera clarificación y desde los aportes de De Miguel, 2005; Castejón et al., 2009; Moral, Arrabal y González, 2010 y Torres y Perera, 2010, presentamos en la figura 1 una clasificación de los principales procedimientos y técnicas de evaluación marcadas para su empleo por parte del profesorado que ha incorporado en su labor docente el trabajo por competencias y teniendo en cuenta la conceptualización, descripción y caracterización de la evaluación como proceso formativo y comprensivo.

FIGURA 1. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS
(ELABORADO A PARTIR DE DE MIGUEL, 2005; MORAL, ARRABAL Y GONZÁLEZ, 2010; TORRES Y PERERA, 2010)

Instrumento	Descripción
Informe	Documento breve de carácter escrito donde se describen las características de un tema específico y donde se dictamina cómo afrontar ese mismo tema.
Recensión	Descripción por escrito y de modo resumido de la información más relevante sobre lecturas realizadas
Proyecto	Documento escrito donde se presentan el diseño y las propuestas de un trabajo y donde figura el procedimiento o pasos a dar y el calendario de la actuación
Cuaderno de campo	Recogida de datos de forma escrita de las experiencias prácticas vividas en una situación concreta.
Fichas de prácticas	Instrumento intermedio entre los informes de prácticas y el cuaderno de campo, que incluye una somera descripción de la practica realizada
Diario	Cuaderno descriptivo ligado materias de carácter práctico, pero con un componente personal, reflexivo y vivencial. Describe un hecho acaecido y, seguidamente, la interpretación del hecho, buscando la separación entre lo objetivo y lo subjetivo. Tiene un fuerte componente observacional
Examen	Conjunto de preguntas a las que hay que contestar por escrito con la precisión suficiente, tanto de respuesta corta como de desarrollo.
Trabajo escrito	Documento escrito que sigue un guion establecido y que trata de uno o varios temas relacionados entre sí y donde, a modo de síntesis, se exponen los aspectos más importantes
Ensayo	Escrito para desarrollar una o varias ideas sin un alto grado de evidencia pero donde la argumentación de las propias ideas cobran verdadera importancia.
Póster	Escrito mural con texto y acompañado de imágenes, cuadros, fotos... donde se sintetiza un estudio, investigación o prueba. Además de la presentación hay una exposición oral por parte de las personas han realizado el trabajo.
Exposición	Manifestación oral por la que se da a conocer, mediante declaración o explicación, el sentido de una o varias ideas.
Debate	Conversación entre varias personas y que habitualmente tienen puntos de vista distintos (puede realizarse con un tema único y a dos grupos) donde una persona hace las preguntas a un grupo que las resuelve en conjunto y responde uno del grupo (portavoz).
Entrevista individual	Concurrencia entre dos personas tratando de conversar sobre algún aspecto específico. Habitualmente una de las personas hace las preguntas y la otra es la que responde.
Entrevista en grupo	Actividad que consiste en ir preguntando a los miembros de un grupo, todos presentes, y que van matizando o ampliando las respuestas a medida que el profesor o profesora introduce más información.
Grupo de discusión	Debate entre un grupo significativo sobre un tema que les afecta. Su variación en la evaluación es que las preguntas se hacen de unos a otros y el profesor sólo conduce la discusión, e introduce orden y hace una síntesis final de lo acaecido.
Mesa redonda	Sobre un tema específico y definido de antemano, cada persona que conforma la mesa hace una breve exposición inicial a una audiencia, y a partir de aquí se da paso a interpelaciones entre los integrantes de la mesa y del público presente. Al final se hace una conclusión de lo que ha ocurrido
Portafolios	Colección sistemática y organizada de evidencias del trabajo de un estudiante que, mediante un hilo conductor, construye el discurso narrativo objeto de una materia.
Rúbrica de evaluación	Tabla sistemática e informativa que facilita la calificación del desempeño del alumnado en áreas que son complejas, imprecisas y subjetivas, a través de un conjunto de criterios graduados que permiten valorar el aprendizaje, los conocimientos y/o competencias logrados por el mismo.
Matriz DAFO	Instrumento cuya finalidad es analizar la situación externa e interna a efectos de determinar sus Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas en referencia a un tema determinado. La situación interna se compone de dos factores controlables: fortalezas y debilidades, mientras que la situación externa se compone de dos factores no controlables: oportunidades y amenazas.
Matriz CAME	Es una herramienta de diagnóstico estratégico que se utiliza para definir el tipo de estrategia que debe de seguirse tras haber identificado, mediante un Análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), cuales son los aspectos clave que caracterizan un proyecto/centro/situación desde la perspectiva externa o del entorno (que nos informa de amenazas y oportunidades) e interna (que nos informa de las debilidades y fortalezas en relación con el entorno), en referencia a una tema previo.

Debemos tener claro que al optar por una metodología por una metodología menos tradicional y más adaptada a las nuevas demandas emanadas de la incorporación sistemática de los nuevos títulos universitarios a los procesos de convergencia europea, donde el alumnado sea protagonista de su propio aprendizaje y donde la evaluación no se limite a la realización de una prueba al final de adquisición de conocimientos, es necesario tener en cuenta algunos criterios útiles para seleccionar con coherencia y rigor las herramientas de evaluación más apropiadas. Entre ellos queremos citar las aportaciones realizadas por Castejón et al. (2009: 71):

- Tipo de contenido que queremos evaluar: un ejemplo a seguir puede ser emplear la observación para obtener información sobre contenidos actitudinales y utilizar las pruebas escritas para valorar la adquisición y dominio de contenidos conceptuales. En todo momento se intentarán diseñar situaciones para aplicar dichas pruebas conjuntamente.
- Posición en el nivel educativo: en los primeros niveles formativos, con estudiantes noveles en la materia que se va a impartir, pueden predominar los instrumentos de perfil más cualitativo, dirigidos a recoger información sobre aprendizajes instrumentales básicos adquiridos previamente en los diferentes tipos de competencias. Llegando a los niveles medios y superiores del curso y de la titulación en general, las pruebas pueden ser más cuantitativas, pero la tendencia ha de procurar simultanear ambas tipologías a lo largo de todo el proceso formativo.
- Área del aprendizaje: no todos los temas de las diferentes áreas de conocimiento son susceptibles de aceptar los mismos instrumentos de evaluación, pero se puede aprender de los buenos resultados obtenidos con herramientas alternativas en áreas y titulaciones distintas a la propia.
- Acorde con la forma de enseñanza: debe existir una coherencia entre el desarrollo de competencias desarrolladas en el transcurso de las sesiones docentes y las que aparecen en las pruebas de evaluación.
- Características del estudiante: a veces las peculiaridades propias de algún o alguna estudiante o grupo de estudiantes aconsejan aplicar instrumentos distintos al resto, atendiendo a estos rasgos definitorios, sin el menoscabo de la calidad y demandas en la evaluación.

2. LA PROPUESTA DE TRABAJO COMPARTIDO

Presentamos a continuación una propuesta de trabajo que se circunscribe en la necesidad de adaptar las enseñanzas universitarias a los parámetros derivados de la Declaración de Bolonia (1999), en la que se insta a la generación de una nueva cultura formativa y de aprendizaje en Europa. El objetivo fundamental de esta propuesta ha sido asesorar a los alumnos y las alumnas a adoptar una visión holística de las competencias básicas implicadas en un proceso de intervención educativa, sobre la base del trabajo articulado de integración de los créditos prácticos de materias de la titulación de Psicopedagogía, desde la cultura colaborativa del profesorado, lo que ha que servido de ayuda a estos últimos para adaptar sus prácticas al crédito europeo.

Este proyecto subraya la idea de que la implantación del Espacio Europeo de Educación Superior se cuestiona una metodología centrada en el profesorado y se propone la orientación de la enseñanza basada, sobre los presupuestos didácticos marcados por Zabalza (2007), en el aprendizaje activo, a lo largo de toda la vida, flexible y centrado en el alumno.

En consonancia con esta reorientación en la Educación Superior Europea, las nuevas necesidades sociales, el cambio en los perfiles de los y las estudiantes, las tecnologías de la información y la comunicación, los innovadores sistemas de enseñanza y las nuevas estrategias de evaluación producen una mayor diversificación en las demandas educativas y nuevas exigencias a docentes e instituciones, obligando a transformaciones profundas en los espacios de trabajo. Cada vez más, se requiere trabajo en grupo entre los profesores y profesoras, obligando al desarrollo de nuevas competencias que redefinen el rol profesional docente, caracterizado por Singer y Moscovici (2008: 1613) como *un entrenador, tan bueno como un padre que ayuda al estudiante a comprender y explicar*.

Esta propuesta, denominada INVADIV (Investigación en Atención a la Diversidad), supone el establecimiento de relaciones significativas entre los conocimientos conceptuales de las asignaturas "Métodos de Investigación en Educación" y "Educación Especial" de la titulación de Psicopedagogía y diferentes formas y estrategias de intervención educativa. El objetivo último es la generación de *entornos inclusivos* (Arnáiz, 2003). En esta línea, la propuesta práctica sugerida al alumnado consiste en la elaboración e implementación de un proyecto de investigación basado en la generación de *mapas de relaciones* (evocación de las interacciones existentes entre un grupo meta o sujeto de estudio y una serie de grupos periféricos en escenarios reales de educación formal y no formal) en escenarios reales de atención a la diversidad y en el diseño de un plan de intervención a partir de los resultados obtenidos en la primera fase del proyecto, susceptible de ser aplicado en contextos reales.

La experiencia en el desarrollo de esta propuesta de trabajo ha generado la necesidad de disponer de una serie de herramientas que permitan la valoración de las diferentes competencias adquiridas por el alumnado, tanto académicas (básicas y específicas) como transversales.

Entendiendo una competencia como "un saber hacer complejo resultado de la integración, movilización y adecuación de capacidades, habilidades y conocimientos utilizados eficazmente en situaciones que tengan un carácter común" (Lasnier, 2000), las competencias específicas o propias de la titulación de Psicopedagogía que acompañan a esta propuesta y que quedan descritas en las guías docentes de las dos materias implicadas pueden verse en la figura 2.

Asimismo, las competencias transversales trabajadas y que son transferibles a multitud de funciones y tareas propias de la labor educativa derivada de esta propuesta son:

- Trabajo en grupo
- Resolución de problemas
- Emprendimiento
- Autonomía
- Tratamiento de la información
- Desarrollo de las TIC
- Dominio de una segunda lengua

FIGURA 2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LAS MATERIAS

Cognitivas (saber)	Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer)	Actitudinales (Ser)
<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los principios y metodologías de la investigación en el ámbito psicopedagógico. • Conocer los principales modelos para diseñar e implementar la evaluación de programas e intervenciones psicopedagógicas. • Conocer procesos de enseñanza-aprendizaje innovadores que sirvan para atender a la diversidad y las necesidades educativas especiales • Definir, analizar su contexto y diagnosticar las necesidades de las personas basándose en diferentes instrumentos y técnicas. • Conocer distintos soportes informáticos para gestionar la búsqueda y análisis de información personal, profesional, curricular, educativa, laboral....a través de la red. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar, coordinar y liderar reuniones, grupos de trabajo y actividades sociales diversas. • Activar estrategias de diagnóstico para facilitar el conocimiento de las personas y, a partir de él diseñar y desarrollar las intervenciones psicopedagógicas oportunas. • Activar estrategias de asesoría docente para facilitar la atención a la diversidad, así como la innovación, diseño y desarrollo del currículo. • Saber manejar las principales metodologías de investigación, recogida, análisis, interpretación y difusión de resultados aplicables al ámbito psicopedagógico. • Integrar, incorporar y ajustar los resultados de la investigación en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saber manejar las principales metodologías de investigación, recogida, análisis, interpretación y difusión de resultados aplicables al ámbito psicopedagógico. • Integrar, incorporar y ajustar los resultados de la investigación en la práctica. • Poner en práctica habilidades interpersonales de empatía, capacidad de escucha activa, comunicación fluida y colaboración permanente. • Comprometerse con los colectivos más desfavorecidos y contribuir, en el ámbito de sus responsabilidades, a mejorar la cohesión social y a desarrollar una actitud inclusiva. • Respetar y valorar la diversidad cultural y étnica como un elemento de enriquecimiento humano.

INVADIV se concibe como una propuesta de trabajo global surgida de la iniciativa de un grupo de profesoras y profesores por dar respuesta a una realidad emergente, la formación de profesionales en educación en colaboración directa con los escenarios reales de atención a la diversidad que configuran el futuro mapa profesional de psicopedagogos y psicopedagogas (De León y González, 2009 y González y De León, 2011). Para dar respuesta a esta necesidad el proyecto recoge, por una parte, la tarea que ha de realizar el alumnado en formación y, por otra, supone un aporte a la formación docente de los y las profesionales de la educación de los distintos ámbitos y niveles educativos, en elementos tales como competencias profesionales, estrategias docentes y sistemas de evaluación.

La propuesta de trabajo dirigida al alumnado parte de un estudio de necesidades que son evocadas por un grupo meta u objeto de estudio a partir de un diagnóstico o evaluación inicial del escenario de actuación, siguiendo procedimientos derivados de la investigación evaluativa, en referencia a una serie de grupos periféricos o elementos contextuales que inciden sobre esa necesidad. Seguidamente, y con los resultados obtenidos, el alumnado establecerá las relaciones que existen entre todos los elementos que condicionan el proyecto, partiendo del grupo meta hacia los grupos periféricos y viceversa, o entre los grupos periféricos entre sí. Dichas relaciones tendrán un doble carácter, las que favorecen la generación de entornos inclusivos y las que obstaculizan dicho objetivo. Finalmente, partiendo de esa estructura relacional final, el alumnado promueve y desarrolla una serie de propuestas de intervención para mantener las relaciones facilitadoras y transformar las relaciones obstaculizadoras.

Esta labor se realiza partiendo del *asesoramiento en gran grupo y en pequeños grupos* durante los módulos horarios destinados a las actividades prácticas así como en las sesiones de tutoría. Asimismo, la

existencia de la web INVADIV (<http://www.uco.es/dptos/educacion/invadiv>) se convierte en una guía de apoyo para la elaboración de los diferentes apartados de este proyecto, así como en un banco de recursos, un canal de comunicación y una transferencia a la realidad social y cultural del entorno en el que viven.

Contamos igualmente con la figura del *tutor externo*. Hasta el momento, cuatro tutores pertenecientes a los distintos centros educativos participan en este proyecto y cuyas funciones son las que a continuación se detallan: presentar de forma clara y objetiva la línea de trabajo al grupo de alumnos y alumnas correspondiente, así como el contexto en el cuál desarrollarán el proyecto de investigación e intervención; informar a la Comunidad Educativa (Claustro y Consejo Escolar) sobre la puesta en marcha del proyecto; establecer una coordinación periódica para el seguimiento y evaluación de las investigaciones con el profesorado de las dos materias implicadas, en las que se tratarán, entre otros asuntos: observaciones del grupo de alumnos y alumnas, materiales orientativos para el desarrollo de los proyectos y materiales para INVADIV; orientar al alumnado sobre la forma de poner en práctica en el contexto de los centros escolares las recomendaciones del profesorado de las asignaturas; y ofrecer recursos espacio-temporales para el trabajo, coordinación y asesoramiento al grupo de trabajo de estudiantes en el contexto del centro de acogida.

En otro sentido, INVADIV se convierte en una filosofía de trabajo docente basada en la generación de una cultura colaborativa del profesorado que invita a una reflexión acerca del momento de cambio en el que se encuentra inmerso el ejercicio de su profesión, en los ámbitos de docencia e investigación.

Se basa, en primer lugar, en la intervención conjunta en el aula de un grupo de docentes adscritos a diferentes áreas de conocimiento y con el objetivo de la mejora continua de la formación psicopedagógica del alumnado.

En segundo lugar, incorpora la presencia de escenarios reales de atención a la diversidad, desde la perspectiva de la educación formal y no formal, en la formación de los futuros y futuras profesionales de la psicopedagogía.

En tercer lugar, promueve la creación de una red de contactos con el entorno socioeducativo donde los y las estudiantes tienen la posibilidad de conocer nuevos espacios laborales.

3. LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

A lo largo de los cuatro años de pervivencia del proyecto INVADIV han intervenido en la experiencia un total de 245 estudiantes quienes, tras su participación en el desarrollo de esta propuesta docente, han valorado positivamente los siguientes aspectos:

- El alumnado comprendió la dinámica de trabajo del crédito ECTS, su nuevo rol de estudiante y su formación en las nuevas demandas metodológicas y didácticas derivadas de la convergencia europea. Ahondamos en los parámetros marcados por Fernández March (2005) que relata la nueva concepción de estudiante como participante activo, autónomo, estratégico, reflexivo, cooperativo y responsable.
- El contacto con escenarios reales de actuación psicopedagógica en entornos formales y no formales es uno de los elementos mejor valorados por el alumnado.

- Se demandó, por parte de los escenarios receptores de las propuestas de investigación e intervención del alumnado, la inclusión de nuevas iniciativas de trabajo.
- La posibilidad de disponer de una página web de apoyo al desarrollo de los diferentes proyectos evidenció la elevada utilidad didáctica de este tipo de herramientas. Su inclusión se justifica en el hecho de que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje enmarcado en el nuevo contexto del EEES permite la realización de diferentes tipos de funciones, tal y como señalan Ferro, Martínez y Otero (2009) y que van desde el acceso e intercambio de información, hasta la creación de entornos simulados que facilitan la realización de prácticas de fácil control y preparación por los docentes. Además, su carácter flexible y abierto hace que puedan ser utilizadas en diferentes contextos y situaciones de aprendizaje, desde la transmisión de información, hasta la simulación de fenómenos o la realización de ejercicios, la evaluación de los conocimientos y habilidades, o la tutorización.

Estas apreciaciones y la propia dinámica de trabajo desarrollada en estos últimos años nos invitan a elaborar un repertorio de estrategias de evaluación de las competencias educativas puestas en juego en el desarrollo del proyecto INVADIV por parte del alumnado, en los siguientes términos:

1. Instrumentos para el diseño y optimización de la propuesta formativa
2. Instrumentos para la evaluación de las competencias académicas y profesionales del alumnado
3. Instrumentos para regular el trabajo en equipo
4. Instrumentos para evaluar la propuesta de trabajo compartido

3.1. Instrumentos para el diseño y optimización de la propuesta formativa

A lo largo del desarrollo de las asignaturas se mantuvieron las estrategias evaluativas que sirvieron de base para el diseño de INVADIV. Estas tuvieron por objetivo valorar el alcance de esta propuesta de trabajo y la optimización de la misma:

- Realización de un *grupo de discusión* con el profesorado de los centros educativos incorporados al proyecto con el objeto de concretar las actuaciones que se pueden desarrollar en sus centros de trabajo. Se trata de una reunión organizada de no más de diez personas, dirigida por un experto, que trabajan sobre la valoración de ventajas e inconvenientes, causas y condiciones variables de un problema determinado para llegar a la conciliación de opiniones divergentes. Al mismo tiempo, se utiliza como estrategia de intercambio de información y de recogida de datos en torno a núcleos temáticos definidos de antemano. En el mismo llegamos a concretar los diferentes escenarios de actuación, el eje de actuación prioritaria y su descripción, así como aquellas observaciones que incidan el establecimiento de las coordenadas para la puesta en marcha del procedimiento de créditos prácticos integrados por parte del profesorado implicado tanto interno como externo a la Universidad.
- *Matriz DAFO*: bajo el formato de una tabla de doble entrada, esta herramienta de evaluación nos permitió destacar las debilidades y fortalezas del propio proyecto, así como las amenazas y oportunidades para su implantación en los centros de referencia. Tras la

ejecución individual por parte del alumnado de la matriz, se llevó a cabo un debate grupal con el objeto de establecer un consenso en cada una de los cuatro criterios de valoración.

- *Matriz CAME*: en el mismo sentido que el anterior, este instrumento nos permitió corregir las debilidades y mantener las fortalezas detectadas, así como afrontar las amenazas y explotar las oportunidades, a partir del diseño de una serie de propuestas de actuación. La cumplimentación de la matriz dio lugar a una serie de principios de actuación que fueron asumidos por parte del equipo de trabajo para su proyección en los centros receptores de las propuestas en años sucesivos.

3.2. Instrumentos para la evaluación de las competencias académicas y profesionales del alumnado

A continuación, describimos las herramientas de evaluación de las diferentes competencias académicas y profesionales que el alumnado pone en juego para la realización de un proyecto de investigación e intervención en ámbitos educativos en las dos materias implicadas:

- *Rúbrica de evaluación*: se trata de una herramienta de evaluación que identifica ciertos criterios para un trabajo. Configurada como un listado de aquellas tareas que han de realizarse en el seno del grupo de trabajo para recibir una determinada evaluación y que ayudan a determinar cómo se evaluará el proyecto, especifica el nivel de desarrollo esperado en cada una de ellas. En nuestro caso, está formada por un total de nueve tareas a valorar con diferentes niveles de puntuación: Presentación y redacción (3), Fundamentación teórica (3), Metodología (8), Resultados (6), Mapa de relaciones (6), Propuestas de intervención (8), Documentación bibliográfica (3), Anexos (2), Comunicación oral (3).
- *Jornadas de intercambio de experiencias en investigación en atención a la diversidad*: el periodo lectivo concluye con la celebración de unas jornadas donde el alumnado puede intercambiar las diferentes experiencias de investigación e intervención desarrolladas durante el curso académico, por medio de mesas de debate y *comunicaciones orales*. Su realización ha evidenciado la importancia de competencias tales como la capacidad de análisis y síntesis y las habilidades de comunicación.

3.3. Instrumentos para regular el trabajo en equipo

En tercer lugar, y abogando por la necesidad de disponer de una estrategia que optimizase el trabajo en equipo y que regulase los conflictos generados en el seno de los grupos, se diseñó un modelo de *contrato de aprendizaje* así como una plantilla de seguimiento y valoración del mismo. Cada uno de los grupos regula su labor gracias a la firma de un contrato de aprendizaje, lo que supone una reordenación de las relaciones alumnado-profesorado en base a un documento escrito en el que se explicitan una serie de compromisos previamente negociados (Przesmucki, 2000). Este documento sirvió para promover un intercambio de opiniones y ha posibilitado dar a conocer las necesidades y los sentimientos de los miembros del grupo de trabajo. Los elementos de los que consta esta herramienta son:

- **Descripción de los componentes del grupo de trabajo**: El primer punto del contrato nos invita a elaborar una descripción, de las compañeras y compañeros de grupo de trabajo, en función de sus virtudes y de aquellos aspectos, de carácter personal, que aporten un

beneficio para el desarrollo de la propuesta de trabajo en aras a conseguir un logro para la colectividad.

- **Definición de los objetivos del grupo:** El grupo expondrá cuáles son las metas que espera alcanzar, metas que se expresan en términos de expectativas, logros y actitudes deseables para facilitar los momentos de encuentro.
- **Roles de los miembros del grupo:** Tomando como referencia el primer listado de virtudes que nos describe, los componentes del grupo distribuirán las distintas tareas necesarias para el desarrollo del trabajo.
- **Recursos:** *¿qué necesitamos?* Hablamos de recursos materiales, espaciales, de desplazamiento. Todo aquello que se nos ocurra que es necesario y no disponemos para poder llevar a cabo la tarea propuesta. Por ejemplo, una sala de negociación, un ordenador portátil... *¿de qué disponemos?* Hablamos de recursos materiales, espaciales, de desplazamiento. Todo aquello que se nos ocurra que es necesario y disponemos para poder llevar a cabo la tarea propuesta.
- **Normas de funcionamiento:** Este punto hace referencia a la elaboración de un decálogo de convivencia en el que se harán explícitas las normas de rango *académico* (lecturas iniciales, búsqueda de documentación, redacción de un apartado, entrega del trabajo en la fecha acordada...) y de rango *relacional* (móviles en silencio, no comer mientras se trabaja, respeto a las ideas individuales, puntualidad...).
- **Calendario:** Tras un estudio de la disponibilidad horaria de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, se establecerá un día y una hora para reunirse. En todo momento se tendrá en cuenta que los fines de semana son espacios de ocio. Aspectos a tener en cuenta en este estudio inicial: vida académica, vida laboral, vida personal.
- **Llamadas de atención:** El último punto hace referencia a esos "toques" que se consideran oportunos para el adecuado funcionamiento grupal.

3.4. Instrumentos para evaluar la propuesta de trabajo compartido

Por último, la propuesta INVADIV es evaluada por parte del alumnado participante gracias al diseño de los siguientes instrumentos:

- Implementación de una *prueba pre-test post-test* de competencias adquiridas para la intervención en contextos educativos. Bajo el formato de un protocolo de 19 ítems valoración escalar donde los estudiantes establecen el grado de acuerdo o desacuerdo respecto de una serie de elementos que hacen referencia a conceptos y conocimientos relacionados con las materias a trabajar así como el desarrollo de las premisas derivadas de la convergencia europea. A su vez, una vez transcurrida la etapa docente de las materias, se implementa el cuestionario en formato post-test con el objetivo de advertir diferencias sustanciales en ganancias de conocimientos por parte de este alumnado en los tres ámbitos aquí ya señalados.
- Aplicación de un *cuestionario de valoración final* del proceso de integración de los créditos prácticos de las asignaturas implicadas en este proceso. Dicho instrumento, formado por 24 ítems cerrados con cuatro cinco opciones de respuesta valorativa, se estructura en cinco

dimensiones de evaluación que tratan de recoger todos los aspectos docentes trabajados: contenidos del programa práctico, actividades desarrolladas, introducción en la programación de los recursos que ofrece el entorno, desarrollo del programa y satisfacción.

Un resumen de las diferentes herramientas aquí planteadas así como su intervención a lo largo de la acción docente es la que se refleja en la figura 3.

FIGURA 3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN EMPLEADOS EN LA PROPUESTA FORMATIVA INVADIV

Instrumentos	Momento de aplicación	Finalidad
Grupo de discusión	Previo a la acción docente	Diseño de la propuesta formativa
Prueba pre-test de conocimientos – escala de actitudes	Inicio de la acción docente	Valoración del nivel de conocimientos de partida de las materias implicadas
Contrato de aprendizaje	Inicio de la acción docente	Regulación del trabajo grupal
Rúbrica de evaluación	Transcurso de la acción docente	Evaluación de las competencias académico-profesionales adquiridas por el alumnado
Comunicación oral	Periodo de conclusión de la acción docente	Difusión pública (oral y escrita) del trabajo realizado
Matriz DAFO	Fin de la acción docente	Optimización de la propuesta formativa
Matriz CAME	Fin de la acción docente	Optimización de la propuesta formativa
Prueba pos-test de conocimientos – escala de actitudes	Fin de la acción docente	Valoración del nivel de adquisición de conocimientos básicos de las materias implicadas
Cuestionario de valoración final – escala de actitudes	Fin de la acción docente	Valoración de la satisfacción del alumnado con la propuesta formativa

4. DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL ALUMNADO

TABLA 1. VALORACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO

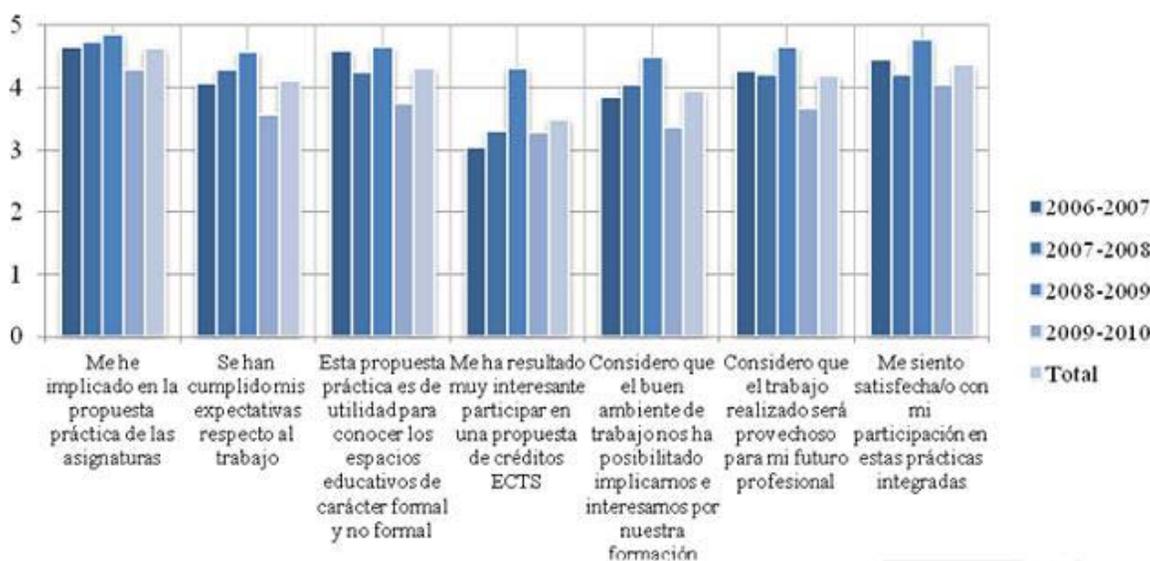
Elementos de valoración	Curso académico								Total	
	2006-2007		2007-2008		2008-2009		2009-2010			
	Med	S	Med	S	Med	S	Med	S	Med	S
Me he implicado en la propuesta práctica de las asignaturas	4,66	0,48	4,73	0,48	4,85	0,36	4,30	0,82	4,63	0,53
Se han cumplido mis expectativas respecto al trabajo	4,07	0,79	4,29	0,79	4,58	0,57	3,56	1,01	4,12	0,79
Esta propuesta práctica es de utilidad para conocer los espacios educativos de carácter formal y no formal	4,59	0,50	4,26	0,95	4,65	0,56	3,75	1,09	4,31	0,77
Me ha resultado muy interesante participar en una propuesta de créditos ECTS	3,04	1,22	3,30	1,46	4,32	1,03	3,29	1,06	3,49	1,19
Considero que el buen ambiente de trabajo nos ha posibilitado implicarnos e interesarnos por nuestra formación	3,86	0,90	4,06	1,07	4,50	0,76	3,36	1,13	3,95	0,96
Considero que el trabajo realizado será provechoso para mi futuro profesional	4,28	0,79	4,21	1,00	4,65	0,48	3,66	1,11	4,20	0,84
Me siento satisfecho/a con mi participación en estas prácticas integradas	4,46	0,57	4,21	1,00	4,77	0,43	4,05	1,06	4,37	0,76

Desde el curso 2006-2007 han participado de esta propuesta un total de 245 estudiantes que han valorado de manera muy positiva la experiencia realizada. Presentamos en la tabla 1 los resultados correspondientes a la dimensión satisfacción del alumnado en torno a aspectos tales como su implicación en las prácticas, el cumplimiento de las expectativas, la utilidad profesional, el interés en la participación de una experiencia de créditos ECTS y el clima de trabajo.

A lo largo de este cuatro años podemos apreciar que el alumnado manifiesta haberse implicado activamente en la propuesta práctica de las materias, cumpliéndose sus expectativas respecto al trabajo práctico, una tarea que deriva de un planteamiento que consideran de gran utilidad para conocer los espacios de educación formal y no formal en los que desarrollarán su labor profesional. Las valoraciones más bajas han sido al valorar su interés en la participación de una propuesta basada en la experimentación de créditos ECTS, pudiendo ser debido a la escasa experiencia existentes hasta el momento en el desarrollo de propuesta didácticas basadas en el modelo formativo emanado de los presupuestos de la convergencia europea.

En definitiva, su nivel de satisfacción general con la participación en esta propuesta de prácticas integradas es muy elevada, lo que garantiza que estas propuestas de trabajo compartido optimizan el desarrollo de las competencias académicas y profesionales derivadas de la titulación en la que se integran.

FIGURA 4. VALORACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DEL ALUMNADO



5. EN CONCLUSIONES

Como señala Álvarez (2008), a la vez que el profesorado ha transitado de la cultura de la evaluación como medida a la cultura de la evaluación como oportunidad para el aprendizaje, hemos de introducir al alumnado en esa misma cultura a través de experiencias que contribuyan a modificar sus representaciones iniciales y sus concepciones futuras. A partir de aquí, las experiencias de evaluación implementadas a lo largo del desarrollo de esta propuesta formativa cobran una especial relevancia como elementos básicos del proceso formativo del alumnado de la titulación de Psicopedagogía, donde son

entendidas como un elemento inherente de la acción docente y, sin las cuáles, ésta no tendría sentido alguno.

Éstas se han configurado como un repertorio sistematizado de un modo estratégico atendiendo a diferentes finalidades e implementadas de acuerdo a los objetivos que se perseguían con cada una de ellas, lo que ha permitido una regulación consciente y pragmática por parte de todas las personas implicadas en el desarrollo de los proyectos de actividades múltiples.

Tal es su importancia que, convertidas en un útil y completo repertorio, sirven de base, no sólo para la valoración del nivel de adquisición de las competencias académicas y profesionales adquiridas por los y las estudiantes participantes, sino como instrumentos para la consolidación de una propuesta de trabajo en el desarrollo del título y de relevancia en la demanda de nuevas acciones de trabajo de los escenarios receptores de los grupos de estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, J. M. (2001). *Evaluar para conocer, examinar para excluir*. Madrid: Morata.
- Álvarez, I. (2008). La coevaluación como alternativa para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 63, pp. 127-140.
- Arnáiz, P. (2003). *Educación inclusiva: una escuela para todos*. Archidona (Málaga): Aljibe.
- Bonsón, M. y Benito, A. (2005). Evaluación y aprendizaje. En A. Benito y A. Cruz (Eds.). *Nuevas claves para la docencia universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior*, pp. 87-100. Madrid: Narcea.
- Cano, E. (2008). La evaluación por competencias en la educación superior. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 12 (3). Recuperado de <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev123COL1.pdf>.
- Castejón, J. et al., (2009). Técnicas e instrumentos de evaluación. En V. M. López (Coord.). *Evaluación Formativa y Compartida en Educación Superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*, (pp. 65-92. Madrid: Narcea.
- De Miguel, M. (2005). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Declaración de Bolonia (1999). *The European Higher Education Area. Bologna Declaration*. Recuperado de http://www.univ.mecd.es/univ/html/informes/bolonia/Declaracion_Bolonia.pdf.
- Dochy, F., Segers, M. y Dierick, S. (2002). Nuevas vías de aprendizaje y enseñanza y sus consecuencias: una era de evaluación. *RED-U*, 2(2). Recuperado de http://turan.uc3m.es/uc3m/revista/MAYO02/redu_boletin_vol2_n2.htm#dochy.
- Fernández March, A. (2005). *Taller sobre el proceso de aprendizaje-enseñanza de competencias*. Recuperado de <http://www.uv.es/adedch/documentos/Taller.pdf>.
- Ferro, C., Martínez, A. I. y Otero, M. C. (2009) Ventajas del uso de las tics en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC, Revista*

- Electrónica de Tecnología Educativa*, 29. Recuperado de <http://edutec.rediris.es/revelec2/revelec29/>.
- Font, A. (2003). Una experiencia de autoevaluación y evaluación negociada en un contexto de aprendizaje basado en problemas (ABP). *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria*, 3(2), pp.100-112.
- González, I. (2003). A look at quality academic training: the university students' point of view. *Electronic journal of research in educational psychology*, 2 (1). Recuperado de http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/2/english/Art_2_22.pdf.
- González, I. (2004). *Calidad en la universidad: evaluación e indicadores*. Salamanca: Universidad de Salamanca.
- González, I. (2006). Dimensions for evaluating university quality in the European Space for Higher Education. *Electronic journal of research in educational psychology*, 4 (10), pp. 445-468. Recuperado de: http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/10/english/Art_10_134.pdf.
- González, I. y León, C. de (Coords.) (2011). *Experiencias de trabajo compartido en el aula. Una propuesta de INVADIV*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- Gracia, J. y Pinar, M. A. (2009). Una experiencia práctica de evaluación por competencias mediante el uso del portafolio del estudiante y su impacto temporal. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2 (2), pp.210-220.
- Lasnier, F. (2000). *Réussir la formation par compétences*. Montréal: Guérin.
- León, C. de y González, I. (Coords.) (2009). *La investigación en atención a la diversidad. Propuestas de trabajo*. Córdoba: Universidad de Córdoba.
- López, V. M. (2006). El papel de la evaluación formativa en el proceso de convergencia hacia el EESS. Análisis del estado de la cuestión y presentación de un sistema de intervención. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*, 57, pp.93-120.
- López, V.M. (Coord.) (2009). *Evaluación Formativa y Compartida en Educación Superior. Propuestas, técnicas, instrumentos y experiencias*. Madrid: Narcea.
- Moral, A., Arrabal, J. M. y González, I. (2010). Nuevas experiencias de evaluación estratégica en los centros educativos. La aplicación de una matriz DAFO en el Centro de Educación Infantil y Primaria "Meditarráneo" de Córdoba. *Estudios Sobre Educación*, 18, pp.165-200.
- Morales, P. (2000). *Evaluación y aprendizaje de calidad*. Ciudad de Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Przesmucki, H. (2000). *La pedagogía del contrato*. Barcelona: Graó.
- Pueyo, A. P. et al (2008). Evaluación formativa y compartida en la docencia universitaria y el Espacio Europeo de Educación Superior: cuestiones clave para su puesta en práctica. *Revista de Educación*, 347, pp. 435-451.
- Santos, M.A. (1999). Sentido y finalidad de la evaluación de la Universidad. USC. Universidade Pública-Espazo comunitario. Recuperado de <http://firgoa.usc.es/drupal/node/8935>.
- Singer, F. M. y Moscovici, H. (2008). Teaching and teaching cycles in a constructivist approach to instruction. *Teaching and Teacher Education*, 24, pp.1613-1634.

- Torres, J. J. y Perera, V. H. (2010). La rúbrica como instrumento pedagógico para la tutorización y evaluación de aprendizajes en el foro online en Educación Superior. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, 36, pp.141-149.
- Zabalza, M. A. (2003). *Competencias didácticas del profesorado universitario. Diseño curricular en la universidad*. Madrid: Narcea.
- Zabalza, M.A. (2007). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.



SUPERVISÃO PEDAGÓGICA E AVALIAÇÃO DE DOCENTES: IMAGINAR, CONHECER, REFLECTIR, AGIR!

**SUPERVISIÓN PEDAGÓGICA Y EVALUACIÓN DE DOCENTES: IMAGINA,
DESCUBRE, REFLEJAR Y ACTUAR!**

**EDUCATIONAL SUPERVISION AND EVALUATION OF TEACHERS: IMAGINE,
DISCOVER, REFLECT, AND ACT!**

Cornélia Garrido de Sousa Castro

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art11.pdf>

Fecha de recepción: 25 de abril de 2011

Fecha de dictaminación: 10 de octubre de 2011

Fecha de aceptación: 26 de octubre de 2011

“Pensar exige tranquilidade, persistência, seriedade, exigência, método, ciência” (Nóvoa, 2005, p. 9).

As várias reflexões efetuadas em torno da questão da identidade profissional/profissionalidade docente dos professores, nas suas várias e diversificadas vertentes, são objeto de interesse e atenção e são aqui introduzidas a propósito da necessidade de um professor reflexivo, capaz de ser supervisor.

“Os Professores: Quem são? Onde Vêm? Para onde vão?” (Nóvoa, 1989). O mesmo autor refere: “(...) Estamos a assistir, nos últimos anos, a um regresso dos professores à ribalta, depois de quase quarenta anos de relativa invisibilidade. É certo que a sua importância nunca esteve em causa, mas os olhares viraram-se para outros problemas e preocupações (...)” (Nóvoa, 2007, p. 1). Nesta mesma intervenção, o autor refere ainda que a OCDE, a partir de 1997, alertou para o problema das aprendizagens (*Learning Matters*), como resultado da difusão em todo o mundo de estudos internacionais, comparados, nomeadamente o designado por PISA (*Programme for International Student Assessment*). Nóvoa refere ainda que a mesma OCDE, publica, em 2005, um relatório (*Teachers Matter*) o qual traz “uma nova preocupação social e política que inscreve” (Nóvoa, 2007, p. 1) “as questões relacionadas com a profissão docente como uma das grandes prioridades das políticas nacionais” (Nóvoa, 2007, p. 1; OCDE, 2005).

À luz destes pressupostos parece ser necessária uma redefinição da profissionalidade docente, sobretudo do papel que os professores são chamados a desempenhar nas escolas. “(...) As políticas de descentralização do ensino e as orientações neoliberais criam realidades novas que obrigam a repensar a condição docente e a consciência profissional (...)” (Nóvoa, 1999, p. 211). Assim, deverá ser tido em conta o estatuto socioeconómico, a imagem pública dos professores, o afirmar de uma consciência coletiva. De facto, “(...) A política de devolver a escola à sociedade, responsabilizando a sociedade pela escola, (...), tem consequências decisivas na construção da profissão docente, facto que as estratégias de supervisão e formação não podem ignorar” (Nóvoa, 1999, p. 211).

Curiosamente, uma década mais tarde, Carlos Marcelo (2009, p. 8) refere que:

(...) Muito se tem escrito sobre a influência que as actuais mudanças sociais estão a ter na sociedade propriamente dita, na educação, nas escolas e no trabalho dos professores. Sempre soubemos que a profissão docente é uma “profissão do conhecimento”. O conhecimento, o saber, tem sido o elemento legitimador da profissão docente e a justificação do trabalho docente tem-se baseado no compromisso em transformar esse conhecimento em aprendizagens relevantes para os alunos. Para que este compromisso se renove, sempre foi necessário, e hoje em dia é imprescindível, que os professores – da mesma maneira que é assumido por muitas outras profissões – se convençam da necessidade de ampliar, aprofundar, melhorar a sua competência profissional e pessoal. Zabalza (2000) afirmava que convertemos “a agradável experiência de aprender algo de novo cada dia, num princípio de sobrevivência incontornável”. Sendo assim, para os docentes, ser professor no século XXI pressupõe o assumir que o conhecimento e os alunos (as matérias-primas com que trabalham) se transformam a uma velocidade maior à que estávamos habituados e que, para se continuar a dar uma resposta adequada ao direito de aprender dos alunos, teremos de fazer um esforço redobrado para continuar a aprender (...).”

Hoje, apesar de reconhecermos a situação descrita pelos dois autores atrás citados, cremos que é possível, a muitos professores, não perderem a motivação e a esperança de, mesmo em contexto social, económico, político ou outro adverso, continuarem a ser profissionalmente obstinados e persistentes, no sentido de responder às imensas e diversas exigências e solicitações que lhes são requeridas.

Assim, as reflexões efetuadas sobre a redefinição da profissionalidade docente nas suas várias e diversificadas vertentes e o papel que os professores devem desempenhar na escola, são objeto de interesse e atenção tendo originado questionamento sobre as características que um supervisor deve possuir. Neste sentido, começa-se por abordar algumas das reflexões e ideias encontradas na literatura sobre profissionalidade docente, tentando-se partir, de seguida, para a abordagem das características que um supervisor deve possuir.

Os vários olhares e definições de supervisão aqui referidos enquadram teoricamente a opção pela proposta de uma atividade de planeamento supervisivo que se entendeu desenvolver no âmbito *meso* – subdepartamento de física e química (subcoordenação). É objetivo detetar pontos fortes e/ou constrangimentos que permitam identificar ou consolidar as estratégias aplicadas que possam conduzir a melhoria das aprendizagens.

1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

“(…) Rudduck referia-se ao desenvolvimento profissional do professor como «a capacidade do professor em manter a curiosidade acerca da sua turma; identificar interesses significativos nos processos de ensino e aprendizagem; valorizar e procurar o diálogo com colegas experientes como apoio na análise de situações» (Marcelo, 2009, p. 9). Deste ponto de vista, o desenvolvimento profissional docente pode ser entendido como uma atitude permanente de indagação, de formulação de questões e procura de soluções (...)” (Marcelo, 2009, p. 9).

“(…) Bransford, Darling-Hammond e LePage defendem que, para dar resposta às novas e complexas situações em que se encontram os docentes, é conveniente pensar nos professores como «peritos adaptativos», ou seja, pessoas que estão preparadas para fazer aprendizagens eficientes ao longo da vida (...) (Marcelo, 2009, p. 13). São as condições sociais em permanente mudança no mundo de hoje que exigem às pessoas a aliança da competência à capacidade de inovação. O conceito de *perícia* aplica-se também à profissão docente e assim, nesta, haverá que distinguir os professores, não só em função da idade, mas também em função dos níveis de perícia pelo que será necessário distinguir os professores peritos dos professores principiantes (Marcelo, 2009).

Bereiter e Scardamalia referem que um professor perito será aquele que apresenta “um elevado nível de conhecimentos e destreza, coisas que não se adquirem de forma natural mas que requerem uma dedicação especial e constante (Marcelo, 2009), não sendo “com o mero transcorrer dos anos que o professor perito conquista a sua competência profissional (Marcelo, 2009, pp. 13-14). Os mesmos autores (Marcelo, 2009) indicam ainda que o professor só atingirá o pensamento e uma ação característicos de um perito, se refletir sobre a sua atividade e sobre a forma como a concretiza (Marcelo, 2009). Convém aqui definir as características de um perito, ainda segundo Bereiter e Scardamalia (Marcelo, 2009, p. 14): i) ter complexidade de competências; ii) possuir uma grande quantidade de conhecimentos e iii) assinalar a própria estrutura do conhecimento. “Os peritos têm uma estrutura de conhecimento profunda e de multi-níveis, com muitas conexões inter e intra-nível”, “recorrem a uma estrutura abstracta do problema e utilizam uma grande variedade de tipos de problemas guardados na memória”. Os mesmos autores dão ainda ênfase à *perícia fluida* ou adaptativa (por oposição a uma *perícia cristalizada*), a qual “consiste em capacidades que surgem quando o perito enfrenta novas e desafiantes situações” e “...desenvolve-se ao longo da vida, à medida que as pessoas enfrentam novas situações” (Marcelo, 2009, p. 14).

No mundo de hoje é incontornável a necessidade de uma aprendizagem ao longo da vida para todos. Sempre o foi para os professores. Mas hoje, mais que nunca, pois como educadores, deverão estar na linha da frente. Por isso, a questão da supervisão deve estar na “ordem do dia”, sempre presente na mente de um professor que queira aprofundar e melhorar a sua competência profissional e pessoal. Impõe-se, portanto, considerar a supervisão nas suas várias e diversas vertentes.

Segundo Oliveira-Formosinho: “Um dos desafios que hoje se coloca à supervisão em Portugal é o alargamento do seu campo de actuação de modo a incluir, para além da formação inicial dos professores, também a responsabilidade pelo desenvolvimento qualitativo da escola e de todos quantos nela trabalham (Vasconcelos, 2009, p. 94), tendo a supervisão que “(...) encarar fundamentalmente dois níveis:

1. a formação e o desenvolvimento profissional dos agentes de educação e a sua influência no desenvolvimento e na aprendizagem dos alunos;
2. o desenvolvimento e a aprendizagem organizacionais e a sua “influência no desenvolvimento na qualidade da vida da escola (...)” (Vasconcelos, 2009, p. 94).

Nesta visão do desenvolvimento qualitativo da escola, enquadra-se também a definição de *supervisor*, preconizada por Alarcão e Roldão (2008, p. 26):

(...) O supervisor é (...) alguém que influencia o processo de socialização, contribuindo para o alargamento da visão de ensino, (...) estimulando o auto-conhecimento e a reflexão sobre as práticas, transmitindo conhecimentos úteis para a prática profissional.

A natureza questionadora, analítica, interpretativa, teorizadora e reflexiva do trabalho supervisory, assente num acompanhamento e discussão permanente do processo e da acção e seus resultados parece ser um alicerce para a construção do conhecimento profissional.”

Oliveira-Formosinho (Vasconcelos, 2009, p. 94) afirma ainda que:

(...) fazer supervisão não é um processo meramente técnico. É um processo social em que as dimensões cognitiva e relacional se conjugam instrumental e estrategicamente em função dos dois objectivos acima mencionados. E acrescenta “à capacidade de analisar e discutir criticamente os contextos em que ele próprio, os outros e a escola, se situam, bem como os sinais indicadores de mudança a efectuar, há que conjugar a capacidade de criar situações de observação e inteligibilidade dos fenómenos e das situações, pela construção, tanto quanto possível partilhada de sentidos (...)” (Vasconcelos, 2009, p. 94).

(...) Assim “as novas funções do supervisor implicam conhecimentos ao nível das pessoas e da sua actuação em grupo, ao nível da profissão, da organização e do contexto sociocultural e político” (Vasconcelos, 2009, p. 95) como: i) conhecimento da escola como organização; ii) conhecimento dos membros da escola e das suas características como indivíduos e como grupos (representações, competências, níveis de envolvimento, potencialidades e atitudes); iii) conhecimento das estratégias de desenvolvimento institucional e profissional; iv) conhecimento das ideias e das políticas actuais sobre educação (Vasconcelos, 2009).

A qualificação dos professores tem vindo a ser uma preocupação dos governos e a legislação portuguesa refere que isso “(...) exige um corpo docente de qualidade (...) estando a qualidade do ensino e dos resultados de aprendizagem estreitamente articulada com a qualidade da qualificação dos educadores e professores (...)” (Decreto-Lei n.º 43/2007, p. 1320). A mesma legislação refere ainda que a prática de ensino supervisionada inclui “observação e colaboração em situações de educação e ensino” (Decreto-Lei

n.º 43/2007, p. 1324) e é concebida "(...) numa perspetiva de desenvolvimento profissional como futuros docentes e promovendo uma postura crítica e reflexiva em relação aos desafios, processos e desempenhos do quotidiano profissional (...) (Decreto-Lei n.º 43/2007, p. 1324; Alarcão, Leitão, Roldão, 2009, p. 2).

De facto, autores como Hanushek (2005, p. 15) referem que para melhorar a qualidade das aprendizagens, há que investir na escola:

(...) una sociedad con una fuerza laboral que haya recibido más educación puede esperar un mayor crecimiento económico, aunque es posible que los resultados tarden años em materializar-se. La calidad, medida en función de las aptitudes matemáticas y científicas, puede atribuirse a una serie de factores, como el entorno familiar, la salud y la escolaridad. De estes factores, las investigaciones apuntan a que la forma óptima de lograr una mejora es fortaleciendo las escuelas (...).

Toma-se ainda, como ponto de partida, para a elaboração desta reflexão, o conceito de escola reflexiva de Isabel Alarcão (2000, p. 13): "(...) organização que continuamente se pensa a si própria, na sua missão social e na sua estrutura, e se confronta com o desenrolar da sua atividade num processo simultaneamente avaliativo e formativo" (Alarcão, 2000, p. 13), bem como a noção de professor reflexivo de Smyth (Vieira, Moreira, Barbosa, Paiva, Fernandes, 2006, p. 17):

What do my practices say about my assumptions, values and beliefs about teaching? Where did these ideas come from? What social practices are expressed in these ideas? What is it that causes me to maintain my theories? What views of power do they embody? Whose interests seem to be served by my practices? What is it that acts to constrain my views of what is possible in teaching?

"Os professores reaparecem, neste início do século XXI, como elementos insubstituíveis não só na promoção da *aprendizagem*, mas também no desenvolvimento de processos de integração que respondam aos desafios da *diversidade* e de métodos apropriados de utilização de *novas tecnologias*" (Nóvoa, 2007, p. 2).

Curiosamente e voltando a António Nóvoa, este autor referia, em 1989 (Nóvoa, 1989, p.10):

(...) Tempo de crise. Tempo difícil. Tempo de dúvidas e de hesitações. E de opções, também". (...) "Vive-se no seio dos professores uma situação de mal-estar, que com demasiada frequência os "empurra" para um discurso miserabilista, que tende a alargar cada vez mais o fosso que separa os actores dos decisores, dificultando um exercício mais autónomo da profissão docente e acentuando a sua dependência em relação ao Estado. Nos interstícios deste mal-estar cresce uma visão nostálgica da profissão docente, que encerra os professores numa contemplação do passado e os impede de investir aqui e agora na construção de um outro futuro (...).

(...) Os professores deixaram de estar no centro da sociedade. E ainda não se habituaram a viver nas suas margens. Sobretudo, ainda não compreenderam todas as potencialidades de uma intervenção pedagógica centrada cada vez menos na informação e na transmissão do saber, (...), voltada decididamente para a formação reflexiva e para a apropriação crítica dos saberes (...)"

É que "(...) O que é novo é a aceleração da transformação, tanto da sociedade quanto da cultura, o que torna a função da escola certamente tão importante quanto foi outrora, e até mais, porque ela atinge todos os membros de uma geração e por mais tempo do que outrora, porém mais arriscada e difícil para os docentes, porque os materiais de construção do trabalho são menos garantidos do que antes" (Tardiff e Lessard, 2008, p. 277).

O professor, como pessoa humana que é, terá assim de possuir capacidades para analisar e discutir criticamente os contextos em que ele, os outros e a escola se situam. Tem de ter inteligibilidade das situações em que se encontra e/ou que o rodeiam, por construção, se possível partilhada, de sentidos e sensibilidades diversas. Ainda neste sentido,

“(…) A maneira como o professor percebe os acontecimentos em si mesmos, a crença acerca das suas competências profissionais, pessoais e interpessoais, permitem um autoconhecimento. Se o docente possuir um bom nível de autoconhecimento docente torna-se capaz de identificar os seus pensamentos, atitudes, expectativas e atribuições, tentando orientar o seu funcionamento no sentido de um maior bem-estar e realização profissional (…)” (Santos, Antunes, Bernardi, 2008, pp. 49-50).

O caminho para este autoconhecimento, que só pode resultar de uma atitude permanentemente reflexiva sobre as suas ações, terá necessariamente que ser percorrido. Os autores seguintes propõem que, para isso, contribui a formação contínua, ao elevar, conseqüentemente, os níveis de autoconfiança e motivação do professor.

(…) Ser professor, face a tantas exigências políticas, sociais e profissionais que são impostas no exercício da profissão, requer uma diversidade de saberes que vão muito além de uma formação académica. O exercício da docência, no panorama educacional da actualidade, requer uma gama de qualidades pessoais e interpessoais que possam contribuir para uma prática de ensino personalizada, motivadora e sucessora, que só a formação contínua pode garantir (…)” (Santos, Antunes, Bernardi, 2008, p. 52).

Uma formação contínua, voltada para o desenvolvimento de concepções realistas sobre as qualidades pessoais e profissionais, proporciona a satisfação, o bem-estar profissional do docente e promove uma elevação do seu nível de motivação. Segundo Jesus (Santos, Antunes, Bernardi, 2008, p. 52) “(…) a motivação do professor é fundamental para que possa superar as dificuldades com que se confronta e realizar-se profissionalmente, mas deve ser consoante com os resultados que efectivamente consegue alcançar (…)”.

A questão que se coloca é: mas como se motiva um professor para a formação contínua de modo a que possa adquirir as competências que lhe permitam, não só a motivação mas também a autoestima e confiança que o tornem capaz de fazer face à multiplicidade de exigências que se colocam a este “primeiro de todos os ofícios” (Alves, 2000)?

Lasky afirma que as identidades profissionais configuram um “complexo emaranhado de histórias, conhecimentos, processos rituais” (Marcelo, 2009, p. 12). Mas “A existência de uma identidade profissional contribui para a percepção de autoeficácia, motivação, compromisso e satisfação no trabalho de professor e é um factor importante para que este se converta num bom professor” (Marcelo, 2009, p. 12).

A ideia chave para a motivação de um bom professor, isto é, para que um professor queira ser cada vez melhor professor terá de partir da própria percepção do professor de até que ponto a sua ação é eficaz. Com base nesta reflexão, neste “exame de consciência”, o professor avalia a sua autoeficácia e estará pronto para reorientar a sua acção no sentido da melhoria como ator na escola e, portanto, como contributo para a melhoria dos resultados das aprendizagens dos seus alunos.

Nesse sentido, terão, no entanto, de atuar outras forças.

“(…) A chave para a produção de mudanças (simultâneas) ao nível dos professores e ao nível das escolas passa, então, a residir na reinvenção de novos modos de socialização profissional, o que constitui o

fundamento mais sólido para encarar como uma prioridade estratégica o desenvolvimento de modalidades de formação centradas na escola, (...)” (Canário, 1999, p. 11).

2. METODOLOGIA

2.1. Âmbito e Objetivos

Entendeu-se situar a atividade de planeamento, que aqui se apresenta, ao nível de operacionalização *meso* – o subdepartamento de física e química de uma escola básica e secundária – tentando o estabelecimento de estratégias com o objetivo de permitir a sua continuidade em objetivos de aprendizagem ao nível *micro* – a sala de aula –, ou seja, tentou-se que as estratégias apresentadas denotassem o terem sido pensadas para a especificidade das situações que se pensou serem as objeto de intervenção.

A partir dos resultados a obter, pretendeu-se efetuar uma avaliação de todo o processo desenvolvido no sentido da sua regulação e reorientação. Ambicionou-se provocar com esta avaliação do desenvolvimento curricular neste patamar, a auto-reflexão e análise crítica por parte dos atores responsáveis pelo processo, na tentativa de contribuir, de um modo muito singelo, para que a escola possa cada vez mais tornar-se uma instituição reflexiva capaz de produzir conhecimento sobre a organização que é e de se orientar estrategicamente face ao que pretende privilegiar. Com o objetivo último da melhoria da qualidade do ensino e, conseqüentemente, da melhoria das aprendizagens e resultados dos alunos (Gaspar, Roldão, 2007).

Glatthorn (Vasconcelos, 2009, p. 90) preconiza um sistema diferenciado de supervisão, de que se relevam: “a) Supervisão clínica – processo intenso, destinado a melhorar a prática profissional, discutindo com o professor os planos de aula, observando a aula, analisando os dados de observação e dando informação ao professor sobre a observação feita; b) Desenvolvimento profissional cooperativo – processo colegial, em que um pequeno grupo de professores combina trabalhar em conjunto com vista ao respetivo desenvolvimento profissional: observação das aulas respectivas; discussão de problemas profissionais, colaboração na preparação de materiais (...) c) Desenvolvimento autodirigido (autoformação) – processo em que cada professor trabalha independentemente em problemas do seu desenvolvimento profissional e estabelece planos individuais de trabalho com o apoio do supervisor (...)” (Vasconcelos, 2009, p. 90).

Na atividade de planeamento que se propõe, tenta-se permitir os três tipos de supervisão elencados acima.

Teve-se sempre presente alguns dos aspetos da visão que Isabel Alarcão (1999, p. 264) afirma ter construído ao fim de 25 anos de prática refletida: i) A supervisão é uma tarefa de ação relacional, envolvendo uma atividade formativa cuja finalidade visa o desenvolvimento profissional do professor, na sua dimensão de conhecimento e de ação, desde uma situação pré-profissional até uma situação de acompanhamento no exercício da profissão; ii) Situando-se ao nível imediato da ação sobre os professores, a atividade de supervisão tem um valor que o transcende para atingir a formação dos alunos, a vida na escola, a educação; iii) A atividade de supervisão joga-se na interação entre o pensamento e a ação, com o objetivo de dar sentido ao vivido e ao conhecido, isto é, compreender melhor para agir melhor e iv) O contexto formativo da supervisão deve propiciar o desenvolvimento de capacidades,

atitudes e conhecimentos que contribuam para a competência profissional, essa de natureza integrada e holística.

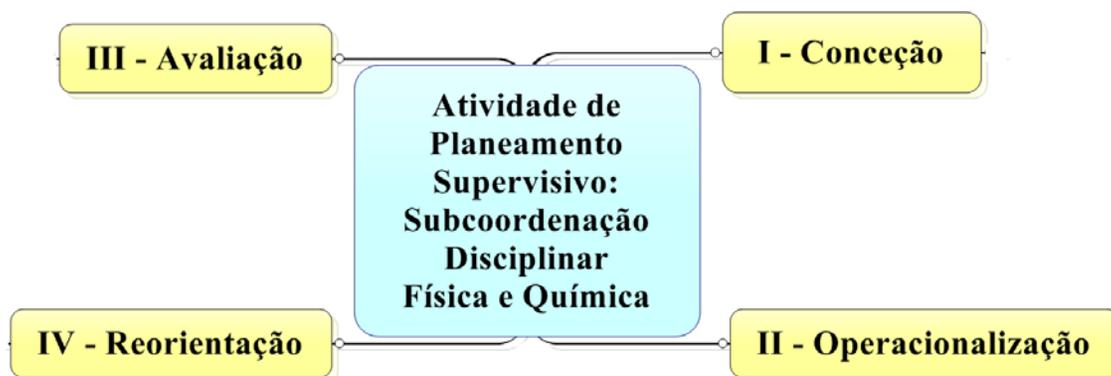
Foi intenção permitir que, juntamente com cada professor, se pudesse erguer os “andaimos, as estruturas de apoio e revê-las constantemente até que o edifício esteja «pronto», isto é, até que o andaime se torne desnecessário” (Vasconcelos, 2009, pp. 97--98). Com este modo de proceder, pretendeu-se “(...) encorajar, fazer perguntas, dar sugestões, dirigir a atenção, repetir, exemplificar ou modelizar, reorientar, trabalhar a par (...)” (Vasconcelos, 2009, p. 98).

É que “(...) o supervisor tem de ajudar a desenvolver formas de aceder à informação, modos de pensar, maneiras de agir e modalidades de sentir, (...)” (Alarcão, 1999, p. 262).

Aspirou-se ir de encontro à instauração de culturas e rotinas profissionais recorrendo a conceitos referidos na literatura como partilha, cooperação, desenvolvimento profissional, regulação coletiva de práticas ou avaliação interpares (Nóvoa, 1999).

2.2. Ação profissional do ensinar: dimensões e respetiva concretização

Apresenta-se, de seguida, a atividade de planeamento em que se constituiu como objeto de estudo supervisorio, a subcoordenação disciplinar de física e química, nas quatro dimensões consideradas: Conceção, Operacionalização, Avaliação e Reorientação.



A atividade encontra-se descrita no que respeita: i) às intencionalidades e estratégias de conceção da ação supervisorio; ii) ao apontar de razões que revelem a conceção; iii) à avaliação, de acordo com o paradigma reflexivo e iv) à capacidade de retro analisar, com olhar analítico, na tentativa de identificação dos aspetos que não tendo correspondido ao expectável na dimensão da conceção, terão de ser objeto de melhoria, num próximo ciclo supervisorio.

2.2.1. Conceção

O subcoordenador/supervisor deve ser eficaz na sua ação e contribuir para que os outros também o possam ser.

Esta fase da conceção tem pois como propósito, o desenvolvimento de trabalho colaborativo de forma a tornar mais justa e mais objetiva a avaliação dos alunos de um mesmo nível de escolaridade.

Para todas as situações de aprendizagem aqui referidas, elaborar-se-ão grelhas de comportamentos e atitudes a observar, com análise e discussão dos parâmetros a incluir.

FIGURA 1. PLANEAMENTO DAS REUNIÕES PLENÁRIAS PARA ESTABELECIMENTO DAS AÇÕES A DESENVOLVER

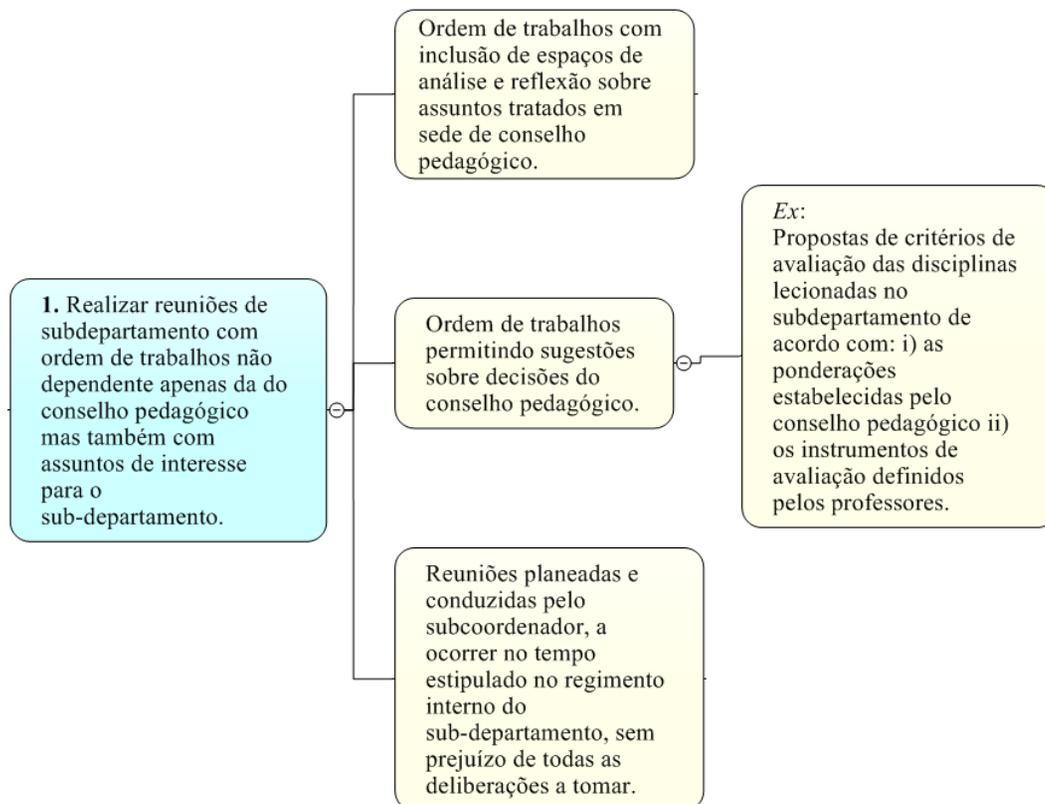


FIGURA 2. REGISTO EM ATA DAS OCORRÊNCIAS NAS REUNIÕES PLENÁRIAS

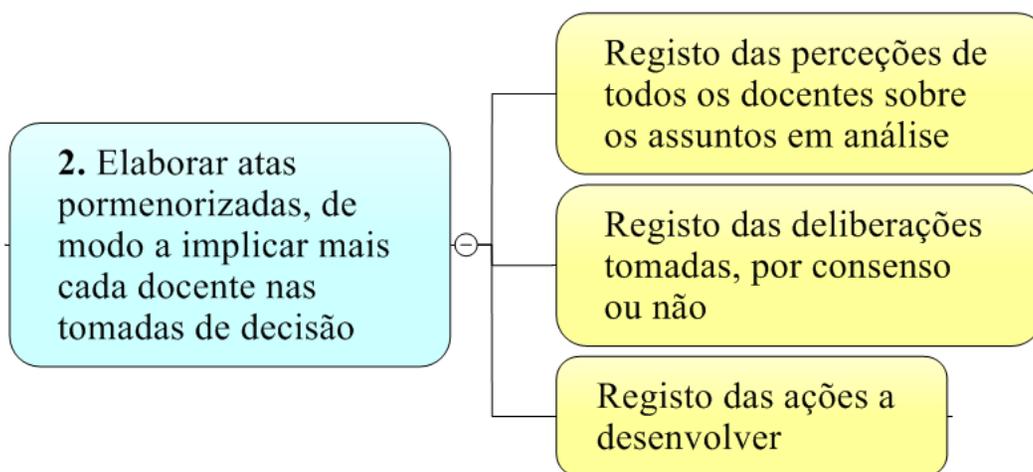
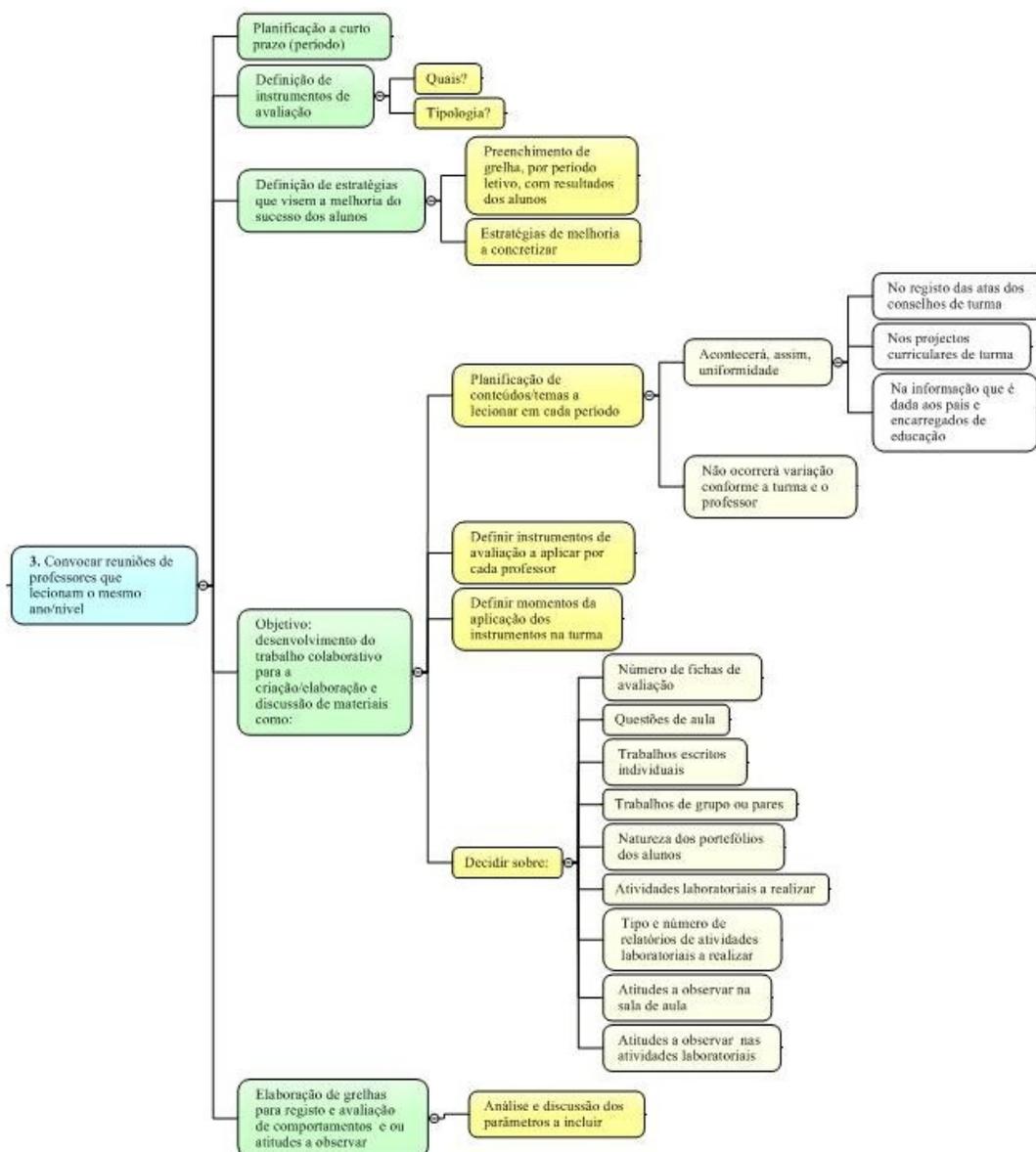


FIGURA 3. PLANEAMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS REUNIÕES COM PROFESSORES QUE LECIONAM O MESMO NÍVEL DE ESCOLARIDADE



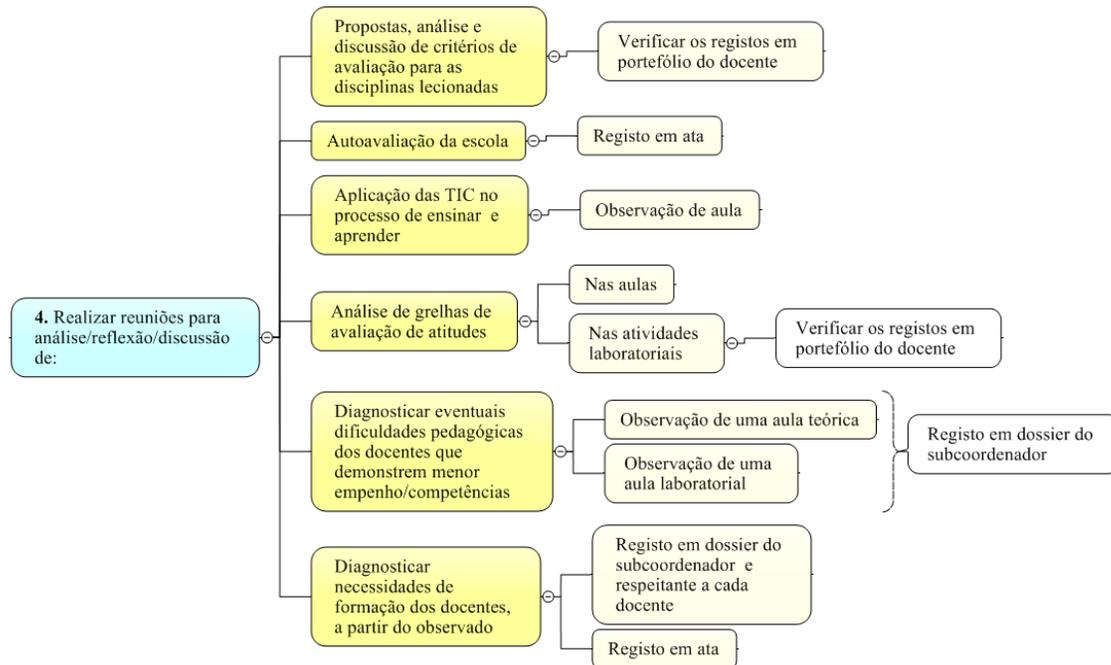
Pretende-se que os instrumentos sejam aplicados por todos os professores do mesmo ano, de forma a sistematizar a recolha das observações efetuadas em situação de ensino e aprendizagem. Estes instrumentos deverão permitir que cada professor possa, para cada uma das turmas atribuídas, decidir sobre que comportamentos e atitudes a sua observação incidirá, de acordo com a situação de ensino e aprendizagem específica e com o grupo-turma.

Os parâmetros a observar e objeto de registo para cada aula, deverão assim ser resultantes da análise e reflexão dos professores e ajustados a cada grupo turma.

Para essa reflexão contribuirá o registo das dificuldades detetadas no período anterior bem como as estratégias que deverão ser aplicadas a cada turma. A finalidade é tentar colmatar as dificuldades

detetadas, com o objetivo de melhorar as aprendizagens, já que serão trabalhados os aspetos que se revelaram como pontos menos fortes.

FIGURA 4. PLANEAMENTO E DESENVOLVIMENTO DAS REUNIÕES DE DEPARTAMENTO COM AS DECISÕES TOMADAS POR TODOS



2.2.2. Operacionalização

FIGURA 5. OPERACIONALIZAÇÃO DAS TOMADAS DE DECISÃO DA FASE DE "CONCEÇÃO": APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS

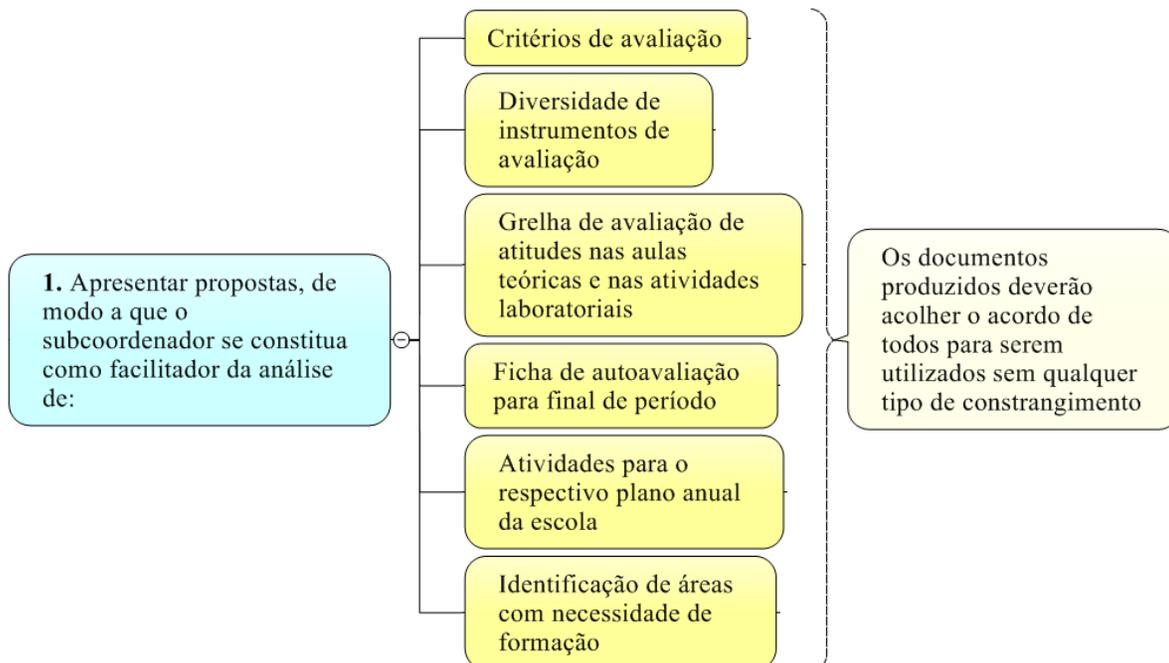
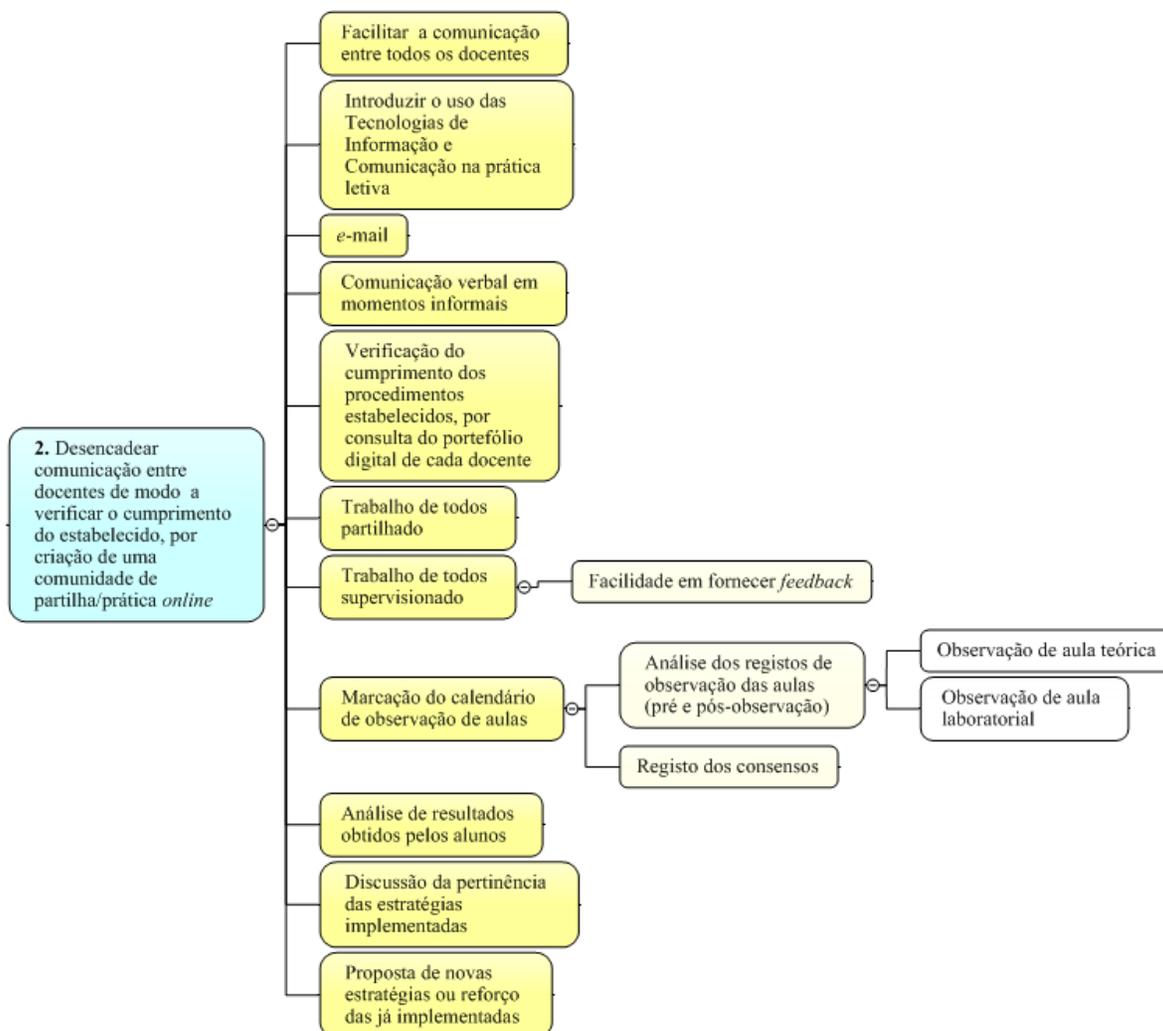


FIGURA 6. OPERACIONALIZAÇÃO DAS TOMADAS DE DECISÃO DA FASE DE "CONCEÇÃO": COMUNIDADE DE PARTILHA/PRÁTICA



Para operacionalizar e concretizar as intencionalidades apresentadas na dimensão "Conceção", competirá ao subcoordenador criar a dinâmica que possa levar todos os docentes do subdepartamento a incorporarem, de uma forma confortável uma "nova ordem" de atuação, nomeadamente, a respeitante a uma maior dedicação ao trabalho colaborativo e reflexivo.

Pretende-se a consecução de tal objetivo com a operacionalização indicada a seguir na Figura 5.

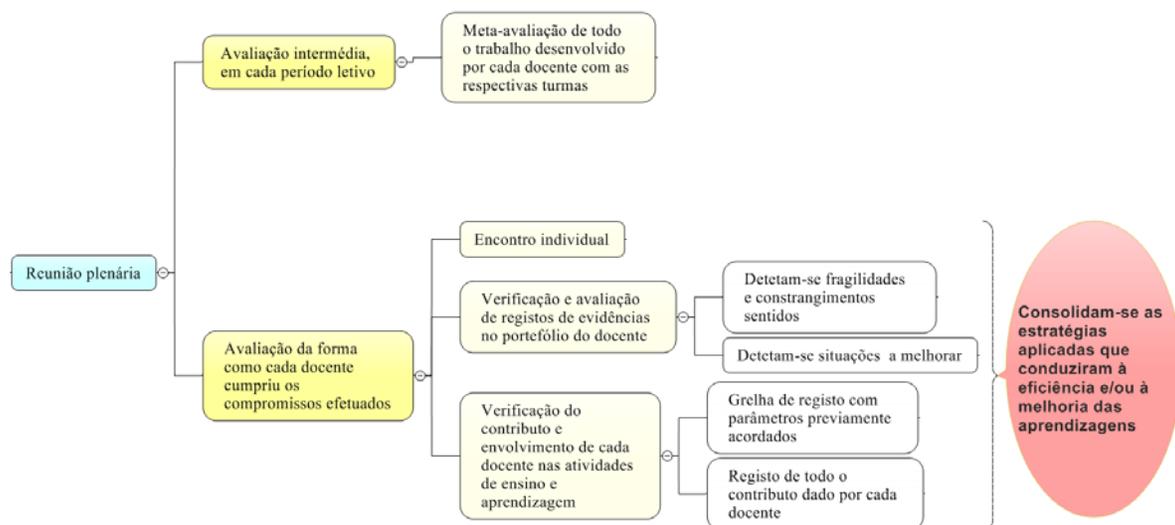
Ao apresentar as propostas referenciadas nesta fase da atividade, o subcoordenador constituir-se-á como facilitador da discussão e da análise a efetuar por todos os professores. Deste modo, os documentos produzidos deverão acolher o acordo de todos e ser utilizados, sem qualquer tipo de constrangimento.

É importante o desencadear de comunicação entre todos os professores de modo a verificar o cumprimento do estabelecido. Para tal, a criação de uma comunidade de partilha de conhecimento via Internet (vulgo *Ning* ou outra) será facilitadora de uma comunicação eficiente e eficaz entre todos os

docentes do subdepartamento, constituindo-se, ao mesmo tempo, como um meio para integrar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas práticas dos professores. Estes, ao disponibilizarem na *Ning* (ou outra) todos os materiais que constituem o seu portefólio em formato digital permitem a respetiva partilha por todos, contribuindo para a dinamização de uma comunidade de prática. A tarefa do subcoordenador/supervisor é, assim, facilitada já que pode rápida e eficazmente ir fornecendo *feedback*, relativamente ao trabalho desenvolvido.

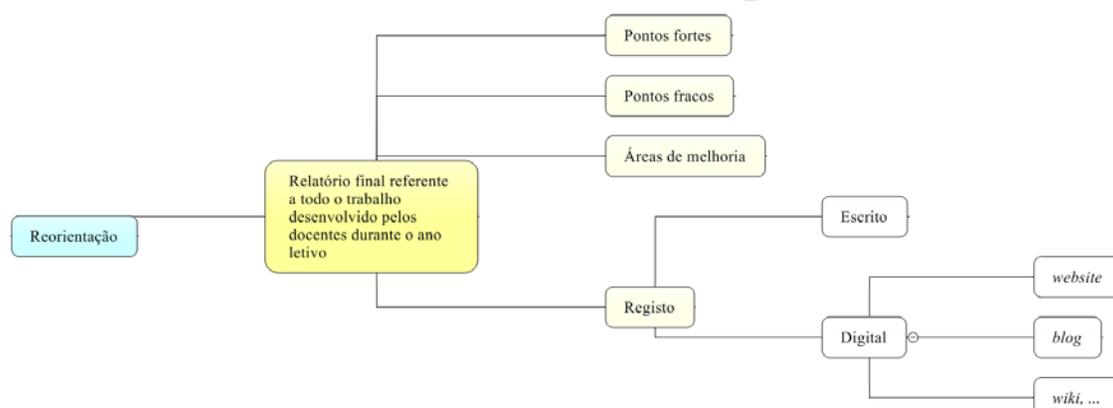
2.2.3. Avaliação

FIGURA 7. REUNIÃO PLENÁRIA PARA META-AVALIAÇÃO DO TRABALHO DESENVOLVIDO



2.2.4. Reorientação

FIGURA 8. ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO FINAL



Executadas todas as fases/dimensões da atividade de planeamento, será possível ao subcoordenador/supervisor elaborar um relatório final onde elenque os pontos fortes, os pontos fracos e as áreas de melhoria detetados e referentes ao trabalho desenvolvido ao longo do ano letivo por todos os docentes do subdepartamento.

Esse relatório final será o que resultar dos contributos que todos os professores entendam referir, após uma ação autorreflexiva, como merecedores de atenção no ano letivo seguinte. Desta contribuição, é expectável que resultem mais-valias para o desenvolvimento profissional e pessoal dos docentes, bem como para pontos fulcrais de âmbito organizativo da instituição escola em que se exerce a atividade de professores.

3. CONCLUSÕES

As exigências da nossa profissão, deste "*primeiro de todos os ofícios*" (Alves, 2000), são enormes.

Motivadoras, desafiadoras, desgastantes, cansativas, desilusivas, ...

A literatura parece ser unânime em considerar a profissão de professor exigente e sujeita a desafios diversos colocados por mudanças fortes, permanentes e constantes da sociedade atual.

Enumera a urgência de, no entanto, os professores terem a consciência da necessidade da eficácia para poderem conseguir melhores aprendizagens por parte dos seus alunos. Contudo, para conseguir níveis de eficácia adequados, são também necessárias mudanças organizativas de escola, internas e externas, apoios por parte da política educativa, boas lideranças e estabelecimento de compromissos por todos os atores da comunidade educativa.

Há que dirigir a atenção para a qualidade do pessoal docente como sugere Hanushek (2005), pelo que a formação e a supervisão pedagógica dos docentes deverão constituir-se como ações sempre presentes ao longo da carreira profissional dos mesmos, no sentido de melhorar (quicá otimizar...) o seu desenvolvimento profissional.

A supervisão deve, assim, ser concebida não só como atividade profissional mas também "(...) na sua dimensão curricular e na sua dimensão investigativa. Se o objetivo da primeira (...) é o desenvolvimento profissional do professor e a melhoria da qualidade da Educação e o objeto da última é o conhecimento sobre a supervisão que se pratica, que se pode praticar, que se devia praticar, a supervisão curricular é o espaço formativo dos supervisores, espaço de interação entre as concepções e as práticas (...)" (Alarcão, 1999, pp. 264-265).

O objetivo será, com professores mais motivados e apresentando, portanto, níveis mais elevados de profissionalidade docente, criar na escola comunidades profissionais de aprendizagem – comunidades de prática – que permitam colmatar algumas (muitas) das fragilidades dos alunos que chegam à escola, contribuindo para a melhoria das suas aprendizagens e conseqüente diminuição do insucesso escolar.

São, pois, condições *sine qua non* que os professores aumentem os seus níveis de profissionalidade docente, participando em formação contínua, desenvolvendo trabalho colaborativo com os pares ao nível da organização, trabalhando o seu auto--conhecimento.

Só assim o professor ficará capacitado para promover "aprendizagens no âmbito de um currículo, no quadro de uma relação pedagógica de qualidade, integrando, com critérios de rigor científico e metodológico, conhecimentos das áreas que o fundamentam", de acordo com a III Dimensão (de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem) estabelecida para o perfil geral de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário portugueses (Decreto Lei n.º 240/2001, p. 5571).

Elliott advoga que “Qualquer processo genuíno de responsabilização, pressupõe que os sujeitos são capazes de agir de forma responsável e autónoma. A imposição de restrições e controlos diversos, através de uma supervisão externa, não é coerente com um processo genuíno de responsabilização... A associação entre *supervisão externa* e *responsabilização* é uma tentativa para legitimar o controlo social sobre a profissão docente e para a influenciar através de processos de poder coercivos, e não de processos racionais (Day, 1993, p. 99). Esta afirmação permanece pertinente ainda hoje: têm de ser os professores a querer agir de forma responsável.

Como professores e pessoas humanas, estamos convictos que as mudanças essenciais têm que ocorrer dentro das próprias pessoas, do “eu” que somos cada um de nós e subscrevemos que “(...) o saber (nomeadamente o saber profissional) só pode ser construído a partir da experiência que desempenha um papel de *âncora* na realização de novas aprendizagens (...)” (Canário, 1999, p. 12). A experiência “(...) para se tornar plenamente formadora, deverá passar pelo crivo da reflexão crítica (...)” (Canário, 1999, p. 12), o que implica, como referem Bourgeois e Nizet, aceitar a ideia de que a aprendizagem se faz, simultaneamente, contra a experiência (Canário, 1999, p. 12); a qual, segundo Dubet, corresponde “a uma construção feita em contexto pelo próprio sujeito que articula e mobiliza lógicas de ação distintas” (Canário, 1999, p. 12).

A UNESCO (UNESCO, 2004) alerta os professores (do mundo inteiro) para a questão antropológica em educação: há que ter um projeto de pessoa para cada aluno, que tipo de pessoa é que cada professor quer ajudar a construir e porque é que quer isso. Trata-se de uma questão muito atual, sobretudo numa “sociedade com um tecido humano especialmente complexo onde não é possível identificar com rigor as linhas de rompimento, elas que despontam numa teia muito emaranhada, labiríntica, confusa e problemática” (Baptista, 2007, p. 136).

Todos devíamos ter em mente “que tipo de aluno quero ajudar a construir” e saber porque é que queremos isso.

Se quisermos fazer isso, se soubermos fazer isso, quando fizermos isso, os resultados dos nossos alunos, o seu sucesso académico poderá ser alcançado em maior grau.

Terminamos com esta “nota” de António Nóvoa que nos alenta a esperança num futuro melhor:

“(...) No presente, o papel da profissão de professor, é essencial para que a escola seja recriada como espaço de formação individual e de cidadania democrática. Mas para que tal aconteça, é preciso que os professores sejam capazes de reflectirem sobre a sua própria profissão, encontrando modelos de formação e de trabalho que lhes permitam, não só afirmar a importância dos aspectos pessoais e organizacionais da vida docente, mas também consolidar as dimensões colectivas da profissão” (Nóvoa, 1999, p. 214).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcão, I. (1999). Um olhar reflexivo sobre a supervisão. *Actas do I Congresso de Supervisão: Supervisão na Formação – contributos inovadores*, pp. 256-266). Aveiro.
- Alarcão, I. (2000). *Escola Reflexiva e Supervisão. Uma escola em Desenvolvimento e Aprendizagem*. Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I., Roldão, M. C. (2008). *Supervisão. Um contexto de desenvolvimento profissional dos professores*. Mangualde: Edições Pedagogo.
- Alarcão, I., Leitão, Á., Roldão, M. C. (2009). Prática pedagógica supervisionada e feedback formativo co-construtivo. *Revista Brasileira de Formação de Professores*, 1 (3), pp. 02-29.
- Alves, J. M. (2000). *O primeiro de todos os ofícios* (1.ª ed.). Porto: ASA.
- Baptista, I. (2007). Políticas de alteridade e cidadania solidária - As perguntas da Pedagogia Social. *Cadernos de Pedagogia Social*, 1, pp. 135-151.
- Canário, R. (1999). A escola: o lugar onde os professores aprendem. *Actas do I Congresso de Supervisão: Supervisão na Formação – contributos inovadores*, pp. 11-20. Aveiro.
- Day, C. (1993). Avaliação do desenvolvimento profissional dos professores. In A. Estrela e A. Nóvoa (Eds). *Avaliações em Educação: Novas Perspectivas*, pp. 95-114. Porto: Porto Editora.
- Decreto-Lei 43/2007 de 22 de Fevereiro. *Diário da República, n.º 38/07- I Série*, Ministério da Educação. Lisboa. pp. 1320-1328.
- Decreto-Lei 240/2001 de 30 de Agosto. *Diário da República, n.º 201- I Série A*, Ministério da Educação. Lisboa. pp. 5569-5572.
- Gaspar, M. I., Roldão, M. C. (2007). *Elementos do Desenvolvimento Curricular*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Hanushek, E. A. (2005). Por qué importa la calidad de la educación. *Finanzas y Desarrollo*, 42 (2), pp.15-19.
- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 8, pp.7-22.
- Nóvoa, A. (1989). Os Professores: Quem são? Onde vêm? Para onde vão?. Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa-ISEF.
- Nóvoa, A. (1999). Seis Apontamentos sobre Supervisão na Formação. *Actas do I Congresso de Supervisão: Supervisão na Formação – contributos inovadores*, pp. 1-10. Aveiro.
- Nóvoa, A. (2005). *Evidentemente*. Porto: ASA.
- Nóvoa, A. (2007). O regresso dos professores. Comunicação apresentada na Conferência Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida, Presidência Portuguesa do Conselho da União Europeia. Lisboa: ME, DGRHE.
- OCDE. (2005). *Teachers Matter - Attracting, developing and retaining effective teachers*. Paris.
- Santos, B. S., Antunes, D. D., Bernardi, J. (2008). O docente e a sua subjectividade nos processos motivacionais. *Educação*, 31(1), pp.46-53.

- Tardif, M., Lessard, C. (2008). *O Ofício de Professor. História, perspectivas e desafios internacionais*. (3.^a ed). Brasil: Editora Vozes.
- UNESCO. (2004). *Changing Teaching Practices, Using curriculum differentiation to respond to students' diversity*. Paris: UNESCO.
- Vasconcelos, T. (2009). *Prática Pedagógica Sustentada. Cruzamento de Saberes e de Competências*. (1.^a ed). Lisboa: Edições Colibri.
- Vieira, F., Moreira, M. A., Barbosa, I., Paiva, M., Fernandes, I. S. (2006). *No Caleidoscópio da Supervisão: Imagens da Formação e da Pedagogia*. Mangualde: Edições Pedagogo.



**CONCEPCIONES Y PRÁCTICAS EVALUATIVAS DE LOS
DOCENTES DEL ÁREA CURRICULAR DE CIENCIAS EN LAS
INSTITUCIONES DE ENSEÑANZA PÚBLICAS DE EDUCACIÓN
SECUNDARIA**

**CONCEPTIONS AND EVALUATION PRACTICES OF THE TEACHERS OF THE
CURRICULAR AREA OF SCIENCE AT PUBLIC SCHOOL INSTITUTIONS OF
SECONDARY EDUCATION**

**CONCEPÇÕES E PRÁTICAS EVALUATIVAS DOS DOCENTES QUE ENSINAM
CIÊNCIAS EM INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE EDUCAÇÃO SECUNDÁRIA DE
AREQUIPA (PERU)**

Osbaldo Turpo

Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa 2011 - Volumen 4, Número 2

<http://www.rinace.net/riee/numeros/vol4-num2/art12.pdf>

Fecha de recepción: 22 de agosto de 2011

Fecha de dictaminación: 13 de octubre de 2011

Fecha de aceptación: 07 de noviembre de 2011

La evaluación educativa posibilita “determinar el grado de eficacia de los sistemas educativos y mejorar la calidad de la educación, obedece también a la importancia otorgada en la sociedad actual al uso de la evaluación para demostrar en qué medida han sido logrados los objetivos educativos” (LLECE, 2008). Dentro de la determinación de la calidad educativa, la evaluación del aprendizaje resulta vital, por cuanto contribuye a conocer no solo el nivel de rendimiento académico sino las dificultades y potencialidades de los estudiantes en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

Consiguientemente, investigar sobre la evaluación educativa, específicamente sobre lo que piensan y hacen los docentes al evaluar el aprendizaje de las ciencias, resulta una invitación irresistible. Efectivizar esta propuesta, supuso reducir el foco de atención, a las concepciones y prácticas evaluativas de los docentes del área curricular de Ciencia, Tecnología y Ambiente (CTA). Es decir, describir los procesos por los que los docentes, discriminan, valoran, critican, fundamentan, enjuician y optan, entre lo que considera que tiene un valor en sí y aquello que carece de el. Estos posicionamientos revelan la variedad de constructos formulados en el decurso de su vida socio-profesional, y del que se tiene escaso conocimiento, y sí, muchas afirmaciones sin el valor sustentario que imprime la investigación.

Animado por tales inquietudes, emprendimos una aproximación sistemática a las concepciones y prácticas hegemónicas por los docentes en la evaluación del aprendizaje del área de CTA, con la intención de aportar al develamiento sobre la continuidad de ciertas formas y maneras de evaluar propias y enraizadas en la subjetividad de los docentes, a pesar de los “buenos” propósitos de las reformas educativas.

El supuesto que guía estas indagaciones parte de asumir que los docentes que enseñan ciencias, mantienen determinadas intervenciones evaluativas asociadas a un discurso y ejercicio pedagógico tradicional, sin mayor renovación pedagógica que conviven con otras, que afloran incipientemente como muestra de alguna injerencia del cambio educativo. Este entramado de concepciones y prácticas evaluativas deviene de la socialización profesional, que en últimas instancias, regula el cambio educativo.

1. MARCO CONCEPTUAL

La evaluación sugiere una acción reflexiva y crítica, lo mismo que una revisión de su doctrina y teorías, incluyendo la política, retórica y ética, tanto como las técnicas y los recursos utilizados, en los distintos ámbitos del quehacer educativo-social; puesto que representa la columna medular de “todo cambio o innovación, de cualquier modelo, de cualquier metodología. Y, que al mismo tiempo, sigue siendo una de las actividades docentes que más planteamientos, dificultades y dudas continua generando” (Zaragoza, 2003). En ese sentido, la línea de investigación del «pensamiento y la acción docente», proporciona una aproximación a su entendimiento; considerando al educador un sujeto racional y reflexivo, que enjuicia y decide en su actividad pedagógica a partir de sus concepciones y prácticas.

El propósito es describir la vida mental del profesor, asumiéndolo como profesional racional que realizan juicios y ejecutan decisiones en un entorno complejo e incierto, guiados por sus pensamientos, juicios y decisiones (Pérez, 1988). Que no es un autómatas en sus clases, menos un mero técnico que aplica ciertas recetas en contextos similares, de acuerdo a unos repertorios adquiridos (racionalidad técnica) sino un profesional reflexivo, protagonista consciente de sus decisiones educativas.

El paradigma considera 1) un **modelo de toma de decisiones**, donde el profesor es quien valora situaciones, procesa la información, toma decisiones sobre qué hacer, guía actuaciones y observa los efectos de las acciones; y 2) un **modelo de procesamiento de la información**, a partir del cual adquiere, transforma, almacena y utiliza la información (Mahoney, 1974). Así, se reconocen los dominios de participación educativa: a) los procesos de pensamiento del profesor («en la cabeza de los docentes» y no observables), y b) las acciones del docente y sus efectos observables (medidos con más facilidad y sujetos a la comprobación empírica); revelando la naturaleza interactiva del pensamiento y la acción. Sucesivas investigaciones demostraron la compartición de procesos cognitivos comunes durante la activación de los modelos, como un todo unitario; pues al transitar desde la cognosis a la reflexividad aparecen operando conexamente más que disjuntos, secundándose en relaciones recíprocas de intercambio (Marsellés, 2003).

Todo docente al afrontar una situación educativa crea un modelo mental simplificado y manejable, y se comporta racionalmente; estableciendo modos de estructurar y organizar sus intervenciones, atendiendo la variedad de pensamientos adquiridos y configurados sucesivamente. O en sentido inverso, recuperando ideas, creencias, teorías implícitas, etc., a partir de su puesta en operatividad. Comprueba las características de la situación y sus cambios, procesa la información del contexto, decide las intervenciones, reorienta las decisiones tomadas, y observa y valora el efecto de sus actuaciones sobre sus alumnos (Shavelson y Stern, 1983). En ese decurso, planifican según el tiempo y volumen de la materia a programar; estructuran y organizan unidades didácticas siguiendo diversas:

- **Rutinas pedagógicas**, que alivian el volumen de decisiones conscientes, permitiendo atender y observar el flujo real de los acontecimientos.
- **Decisiones de intervención**, que al observar irrupciones o distorsiones en sus estrategias y rutinas, planificadas o no, suscitan una adaptación del modelo planificado a los aspectos de la situación concreta.

Entre las intervenciones cognitivas y pragmáticas, destacan: i) Corregir y ajustar la estrategia planificada; ii) Afrontar aspectos y situaciones imprescindibles en principio, iii) Regular el comportamiento de acuerdo a ciertos principios didácticos y, iv) Adaptar las tareas a los diferentes alumnos (Pérez y Gimeno, 1988).

En cualquier situación, el docente se debate entre una serie de juicios, decisiones y propuestas que derivan del modo de interpretar las intervenciones; por lo que su comprensión no sólo transita por conocer los procesos formales y las estrategias de procesamiento de información o toma de decisiones; sino de escudriñar en la red ideológica de las teorías y creencias que determinan su sentido sobre el mundo en general y su práctica docente en particular; considerando el “rico almacén de conocimientos generales sobre los objetos, personas, acontecimientos, relaciones peculiares [...], que cada hombre ha construido a lo largo de su experiencia, en particular de su experiencia profesional” (Nisbet y Ross (1980).

Pero, no es sólo el sustrato ideológico quien regula las intervenciones docentes, lo hace también el «conocimiento práctico», adquirido en la experiencia como conocimiento proposicional explícito, bien organizado y articulado lógicamente. Todos ellos, gravitan de modo más o menos indefinido, paradójico e irracional en sus intercambios; incluyendo las interpretaciones reflejas derivadas socialmente que orientan las acciones cotidianas, (“teorías implícitas”) (Janesick, 1977).

Los profesores no son observadores indiferente en el aula sino son agentes interesados, vitalmente implicados en el flujo de intercambios simbólicos del grupo psicosocial del aula; lo que supone aceptar responsabilidades sociales por la calidad de sus intervenciones; siendo valorado en función de sus efectos y en el desarrollo de sus alumnos; que sesgan inevitable y sistemáticamente el sentido del profesor en los éxitos y fracasos estudiantiles. Su actividad no es lineal ni casual sino una actividad intencional, cargada de valores, en un medio psicosocial de interinfluencias, donde los actores interpretan y proyectan su particular mundo de significados construidos (Gimeno y Pérez, 1995). Consiguientemente, es manifiesta la interacción recíproca del pensamiento y la acción de los docentes en un entorno ecológico concreto: la intervención pedagógica en el aula; donde se revelan las diversas decisiones asumidas; en: 1) los **aspectos técnicos** del actuar (instrumentos y estrategias adaptadas a una situación), y 2) los **aspectos morales** de la acción, es decir, normas, usos y prohibiciones (Schwab, 1983).

La docencia es un proceso que pone a prueba destrezas y conocimientos "seguros", su aplicabilidad deviene de un proceso conducido y determinado por las situaciones implicadas en la construcción del conocimiento. Estas decisiones los sitúan ante los paradigmas pedagógicos predominantes en el escenario educativo nacional: el conductismo, cognitivismo y el constructivismo; que coexisten, muy a pesar de los cambios promovidos por las capacitaciones docentes; que en lugar de esclarecer los propósitos pedagógicos devienen en confusiones y desconocimientos que llevan a ejecutar una práctica educativa con dudas e improvisación (Arroyo, 2007).

Cada modelo didáctico está signado por características distintivas, que hacen plausible las discrepancias. Por ejemplo, en torno a la construcción de conocimiento (aprendizaje), para el conductismo, su fundamentación tiene una base empírica, precisa de una contrastación para su objetivación, es decir, su carácter de «verdad» no depende del sujeto que la observa y analiza; este tipo de consideraciones lo sitúa dentro de la perspectiva epistémica del *empirismo*, donde "el conocimiento comienza con la experiencia y, que al mismo tiempo, ésta es su prueba de verdad. [...] en el sentido que las leyes teóricas son inducidas de la experiencia" (Flores y otros, 2007). En tanto que para el constructivismo, el conocimiento es resultado de una interacción social entre sujeto-objeto, perennemente resignificado en función a la posición prevalente; quien finalmente validada su "veracidad"; que lo sitúa en una visión epistemológica del *relativismo*, en el que "el conocimiento es construido por sujetos y comunidades y que ese conocimiento constituye esquemas representacionales transformables conceptual y estructuralmente. Considera a los fenómenos como algo a ser interpretado y el proceso de validación está dado por la comunidad científica" (Flores y otros 2007).

Situándonos en el plano de la evaluación del aprendizaje, y resaltado el carácter prevalente de las orientaciones epistemológicas; para el conductismo, se evalúa lo observable, reflejado en una conducta verificable (medición), es decir, en la adquisición de saberes y destrezas contrastables; rubricando el carácter empírico de la evaluación, cuyo "propósito [es] recoger los resultados finales del proceso y valorar la eficacia del mismo en función de los porcentajes de obtención de los objetivos prefijados" (Domínguez, y Diez, 1996). Para el cognitivismo y constructivismo, importan menos el producto final, e inciden más en el carácter procesal y la evaluación de aspectos subjetivos pertinentes a los aprendizajes logrados, valorando, tanto los procesos como los productos y bajo referentes formativos y criterial (Román y Diez, 1992).

Toda propuesta evaluativa presupone una consideración ampliada, "un proceso pedagógico continuo, sistemático, participativo y flexible, que forma parte del proceso de enseñanza-aprendizaje" (MED, 2008); que involucra una serie de factores para sistematizar los criterios y definir los indicadores de quien es

evaluado; considerando dos funciones: a) **Pedagógica**, al observar, recoger, analizar e interpretar información relevante sobre las necesidades, posibilidades y dificultades del aprendizaje; para reflexionar, emitir juicios y tomar decisiones pertinentes y oportunas para mejorar las actividades educativas y b) **Social**, al acreditar las capacidades estudiantiles de desempeño de determinadas actividades en el escenario local, regional, nacional o internacional (MED, 2009).

El evaluar presupone la interacción profesor-contenido-alumno; de fases interrelacionadas y no como acciones singulares o puntuales. Demanda considerar la multiplicidad de circunstancias, propiamente, de las dimensiones que inciden en la mirada hacia sus protagonistas y a los procesos y acciones en el desarrollo de competencias y potencialidades del educando; tomando conciencia del proceso, valorando y proporcionando ayuda en el momento requerido (Serrano, 2002). La evaluación como inherente a la actividad pedagógica, involucra componentes que interaccionan como un todo orgánico; condicionada por elementos personales y sociales, al tiempo que incide sobre la actividad escolar: construcción del conocimiento, relaciones profesor-alumnos, interacciones en el grupo, estrategias y situaciones didácticas, disciplina, expectativas de alumnos, profesores y padres, valoración del individuo en la sociedad, etc. En su devenir, configura el ambiente educativo; define los momentos, contextos, instrumentos, actores, etc.; revelando sus mecanismos, procesos, etc. (Fernández, 1986).

La evaluación se inicia con una necesidad planteada en una demanda, y el consiguiente estudio de la viabilidad. Esto es una trascendental cuestión a tenerse en cuenta; y que merece especial reflexión, puesto que se relacionan directamente con nuestras razones e intereses, de modo que se garantice una evaluación significativa; o sea la «evaluabilidad» de un objeto, sujeto, proceso o situación demandada, y plenamente identificada. En ese cometido, el discurso y la acción educativa cumplen un rol vital, dado que en definitiva, serán las concepciones y prácticas evaluativas hegemónicas quienes intervendrán para determinar su fin, alcance y la transcendencia en los procesos educativos (Turpo, 2011).

1.1. Finalidades y funciones ¿por qué y para qué evaluar?

La evaluación valora los procesos y resultados evidenciados a través de la enseñanza-aprendizaje. Los fines signan los propósitos; mientras que las funciones representan el rol que desempeña para la sociedad, la I.E.E., el proceso educativo, y las personas implicados. Los fines (¿por qué?) y las funciones (¿para qué?) son complementarias, no necesariamente coincidentes. Ambas pueden ser variables aunque no reconocidas ni conscientemente asumidas, pero con existencia real y en estrecha relación con el rol social de la educación. A través de ellos, se explora lo explícito de los objetivos y lo implícito de las ideas y acciones hegemónicas (González y Flórez, 2000).

1.2. Contenidos y procedimientos ¿qué y con qué evaluar?

La delimitación del objeto evaluativo (¿qué?) es un asunto central, de ella deriva, en gran medida, las decisiones sobre los medios evaluativos (¿con qué?). El objeto de evaluación, puede ser variado, depende del propósito con que se evalúa; puede ser el proceso en su conjunto o algún componente del proceso: alumnos, docentes, planes, estrategias didácticas y recursos, clima educativo, etc. (Caña, 2007). Básicamente, el objeto de aprendizaje lo constituyen los contenidos y capacidades concretadas por los estudiantes. El con qué evaluar, implica la utilización de determinadas técnicas e instrumentos de recojo de información (instrumentos), interpretar y analizarlos (técnicas) (González y González, 2003). Las técnicas e instrumentos evaluativos resultan imprescindibles en una evaluación sistemática, coherente y eficaz (Escamilla y Llanos, 1995).

La clasificación posibilita un proceso reflexivo sobre el interés de evaluar, considerando el aprender sólo para aprobar. La evaluación no termina, luego de una evaluación parcial, (sólo se consigna la nota obtenida); al contrario, es allí donde recién comienza. Lo que invita a idear estrategias que retroalimenten el proceso, aprovechando los resultados de una evaluación integradora en la aprehensión de las capacidades del desempeño futuro¹.

1.3. Referentes y modalidades ¿Cómo y cuándo evaluar?

Los referentes insinúan los procesos de comparación de lo que se pretende evaluar (Rodríguez, 2003); es decir, las ejecuciones del alumno con algún tipo de referencia: 1) Autorreferencia (respecto a las propias realizaciones); 2) heterorreferencia (las realizaciones determinadas por factores externos al alumno). La utilización de uno u otro referente evaluativo se justifica por los objetivos pretendidos. La normativa y la criterial son los más considerados por los docentes. La norma mantiene una mayor rigidez a diferencia del criterio, que es más flexible.

El cuándo evaluar circunscribe los periodos evaluativos. Cabe distinguir tres lapsos distintos, aunque suelen actuar complementariamente:

- **La evaluación inicial (previa):** Ocurre en la apertura del proceso de enseñanza-aprendizaje. Su meta es determinar el grado de preparación del alumno previo al nuevo aprendizaje, pronosticando, dificultades y aciertos previsibles (diagnostica) (Rosales, 1988).
- **La evaluación procesual (continua):** Ofrece información permanente, al controlar lo planificado; o si por el contrario, aparecen desvíos que los desvirtúan, obliga a su reconducción. Es **formativa**, al detectar cuando se produce una dificultad, las causas que lo provocan y los correctivos a introducir, estipulando por el nivel de aprendizaje y concretar los aspectos aún no dominados (Bloom, 1971); es una comprobación sistemática sobre los resultados previstos, adecuándolo en función de los logros (Lafourcade, 1977). Y, es **reguladora**, mostrando no sólo los resultados del proceso sino los cambios que la realidad demanda (Gairin, 2009); o a la inversa, asegurando su ajuste a las personas a las que se dirige.
- **La evaluación final (confirmatoria):** Determina si el aprendizaje ha sido logrado o no, y es el punto de partida para una nueva intervención. Toma datos de la evaluación formativa, obtenidos durante el proceso y añade otros más puntuales. Explora los objetivos al término del periodo instructivo. Tiene una función sancionadora, en la medida que ayuda a decidir el aprobado o no aprobado de un determinado grado de estudios, área curricular, etc. (Castillo y Cabrerizo, 2003).

1.4. Modalidades ¿Quién(es) evalúa(n)?

Es la fase de dinamización de los agentes y sujetos evaluadores (aunque la realidad del ejercicio docente, privilegia al profesorado), a través de:

- **Heteroevaluación:** Los evaluadores y los evaluados no son las mismas personas. Se lleva a cabo dentro del centro, por el propio personal y sin la concurrencia de evaluadores externos (el profesor es quien evalúa a sus alumnos o la institución evalúa en concreto, algunos aprendizajes) (Castillo y Cabrerizo, 2003).

¹ VINCENZI (de), Ariana y ANGELIS (de), Patricia (2008): La evaluación de los aprendizajes de los alumnos. Orientaciones para el diseño de instrumentos de evaluación. Revista de Educación y Desarrollo, N° 8, pág. 17-22.

- **Autoevaluación:** Los evaluadores evalúan su propio trabajo. Las responsabilidades del evaluado y del evaluador (alumno-docente) coinciden en la misma persona. (Casanova, 1992)
- **Coevaluación (interevaluación):** Evalúan determinadas personas o grupos pertenecientes a un aula. Evaluadores y evaluados intercambian su papel alternativamente, propiamente es una evaluación entre pares (Delgado, 2010).

1.5. ¿Qué son concepciones y prácticas evaluativas?

El pensar y actuar docente en los intercambios educativos incluye: 1) planificación de su intervención, reacción ante las exigencias imprevistas o no, ante las interrupciones y el rechazo; 2) el modo de reflexionar sobre su práctica y de evaluar su comportamiento, y 3) los efectos de todo el proceso en el grupo y en cada estudiante en particular (Pérez, 1995). Dependen de los conocimientos y la experiencia acumulada; sus interacciones son el sustrato vital que incide en las concepciones y prácticas docentes.

En la socialización profesional, el profesorado forma sus discursos y rutinas sobre el alumno, el aprendizaje, la evaluación, el área curricular, etc.; definiendo la «forma de intervención» docente e interacción en el aula, en el centro y su entorno. Ahora bien, ¿cómo se forman y adquieren las concepciones y prácticas docentes y qué factores condicionan su pervivencia? Responder a estas interrogantes, abre a otras ¿son los pensamientos pedagógicos los que dominan la actuación docente? o ¿las prácticas dirigen las ideas docentes? Para la línea del pensamiento y la acción, las concepciones y prácticas coexisten a través de interacciones mutuas, no regidas por una causalidad sino por la interrelación instituida dentro de un marco concreto (el entorno escolar) (Shavelson y Stern, 1983). Las ideas y hechos de los docentes reflejan una determinada visión epistemológica, “juegan” un papel estructurador, bloquean o dinamizan, fragmentan o integran parcelas de su conocimiento profesional (Porlán y otros, 1997).

La complejidad de la evaluación comporta en su naturaleza, la interacción del pensamiento y acción, reflejando una multitud de variables y relaciones que inciden en su delimitación teórica y su concreción práctica. En su decurso, existen relaciones no univocas sino biunivocas, en continua interacción de factores, configurando un todo organizado que se asume en la evaluación del aprendizaje como un proceso reflexivo, sistemático y riguroso. Estas ideas y prácticas han evolucionado: identificándose con la medida, adecuación a objetivos, análisis de procesos, respuesta a usuarios, instrumento para la toma de decisiones, etc., planteando su convivencia en la diversidad (Mateo, 2000). En ese devenir, se representan los diversos componentes (objetivos, estructuras de organización y sistema de relaciones humanas) y dinámicas organizativas (actuación de directivos y procesos que se aplican) que conforman el entramado de relaciones formales e informales de carácter sistémico y ecológico que hace incoherente cualquier estudio individual de los elementos de una organización educativa en consideración a la dinámica evaluativa (Castillo, 2002).

Las concepciones y las prácticas protagonizadas por los docentes en la dinámica evaluativa, comprenden: a) Una estructura mental subyacente; b) Un modelo explicativo y c) Una génesis individual y social (Giordan y Vecchi, 1988). Ellas actúan como procesos que devienen de una actividad de construcción mental de lo real. Su elaboración se efectúa a partir de las informaciones grabadas en la memoria, y resultan de los sentidos y las relaciones con los otros. Luego, se codifican, organizan y categorizan dentro de un sistema cognitivo global y coherente, según las inquietudes y usos que hace cada cual. Sea para completar, limitar o transformar, originando nuevas concepciones y prácticas. En general, son constructos difusos y difícil de operacionalizar. Constituyen representaciones de la realidad con suficiente validez y

credibilidad para guiar las intervenciones docentes; se forman tempranamente, tienden a permanecer aún ante fuertes contradicciones lógicas, creando un filtro a través del cual los fenómenos son interpretados y la información procesada (Pajares, 1992).

Los profesores frecuentemente no somos conscientes de nuestras concepciones y prácticas, y además, éstas permanecen estables a pesar de la subsecuente formación; las aparentes contradicciones suscitadas, se explican a partir de la falta de conciencia de las mismas: sin reflexión ni revisión de los propios marcos de referencia. Es en la evaluación, donde se revela su punto crítico, en algunas ocasiones, las prácticas que lleva a cabo contradicen sus convicciones; o sus propias ideas no son plasmadas coherentemente en su realización fáctica.

Su interacción no se entiende como causal o mecánica, sino que se explica siguiendo la "metáfora del embudo", según la cual, los profesores, padres y los demás son comparables a un embudo en el que caen una serie de ideas, siendo el resultado un escaso número de acciones (Siegel, 1986). En el plano de la evaluación, estaría dado por todos los marcos interpretativos y aplicativos sobre el recojo de la información, la formulación del juicio y las posteriores decisiones; tan entremezcladas entre sí, que resulta complejo identificar una determinada prevalencia, por su carácter interactivo. Son producto de una combinación (recíproca) irreconocible, sobre quién influye sobre quién, y más aún, cómo son estas interinfluencias. En la intervención docente se encuentran impresas las huellas de su pensamiento y acción; siendo reconocibles como elemento inseparable de su hacer práctico (Carretero y otros, 1991).

2. OBJETIVOS Y METODOLOGIA DE ESTUDIO

La investigación implicó la aplicación de un *Cuestionario Docente sobre la Evaluación del Aprendizaje del área curricular de CTA (CDEA/2010)* a 235 profesores del área de CTA que laboran en la Provincia de Arequipa (Perú). Muestra representativa calculada a partir de universo de docentes (579); mediante el procedimiento de muestreo bi-etápico. La selección de docentes encuestados, considero el criterio de estratificación, a partir de la ubicación geográfica (distrito), el género, y la edad de los docentes.

CUADRO 1. POBLACIÓN Y MUESTRA DE PROFESORES DEL ÁREA CURRICULAR DE CTA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA

Unidad de Gestión Educativa Local (UGEL)	Población	Muestra	%
Arequipa Norte	259	103	44,7
Arequipa Sur	288	115	49,7
La Joya	34	13	5,6
TOTAL	579	231	100

Fuente: Gerencia Regional de Educación Arequipa, 2009.

Dichos docentes laboran en diversas instituciones de educación de gestión pública directa como de gestión pública privada (de convenio)²; situados en los ámbitos urbanos, urbano-marginales y rurales de la Provincia de Arequipa (UGELs Arequipa Sur, Arequipa Norte y la Joya)³. El análisis de los datos recopilados fue tabulado y sometido a un tratamiento estadístico descriptivo, considerando las variables enunciadas: perfil de los docentes y sus concepciones y prácticas evaluativas.

² Denominaciones utilizadas en los documentos de gestión de la Gerencia Regional de Educación de Arequipa.

³ Mayores detalles al respecto se pueden encontrar en la Tesis Doctoral (Turpo, 2011).

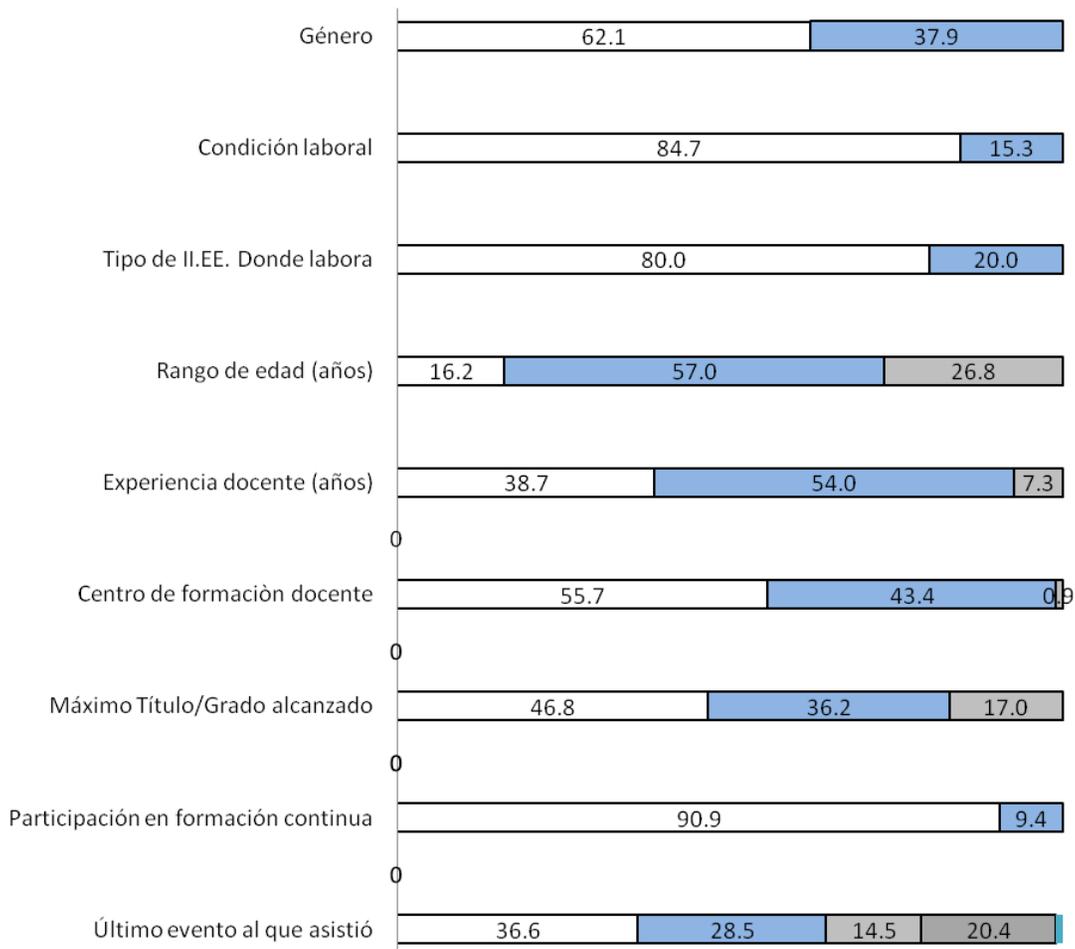
3. RESULTADOS

Se ha organizado la información, de modo tal, que posibilite una aprehensión de los aspectos fundamentales propuestos en los supuestos investigativos que lo orientan.

3.1. Sobre la muestra estudiada

Su descripción se ajusta a las variables situacionales analizadas:

GRÁFICO 1. PERFIL SOCIO-PROFESIONAL DE LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)



Por género, los docentes varones son mayoría, respecto a las docentes mujeres, están en una relación aproximada de 2 a 1. Considerando, la condición laboral, los nombrados (funcionarios) representan al grupo predominante.

Los docentes encuestados laboran mayormente en II.EE. públicas de gestión directa, que en las de convenio. Están distribuidos, por edad, mayoritariamente entre los 36 y 45 años de edad (57,0%), configurando un profesorado de mediana edad, y en la etapa más productiva del ejercicio docente. Este colectivo acumula una probada experiencia docente, superior al tercer quinquenio; indicativa del ejercicio pedagógico atesorado por los docentes que laboran en el sector público de la provincia de Arequipa.

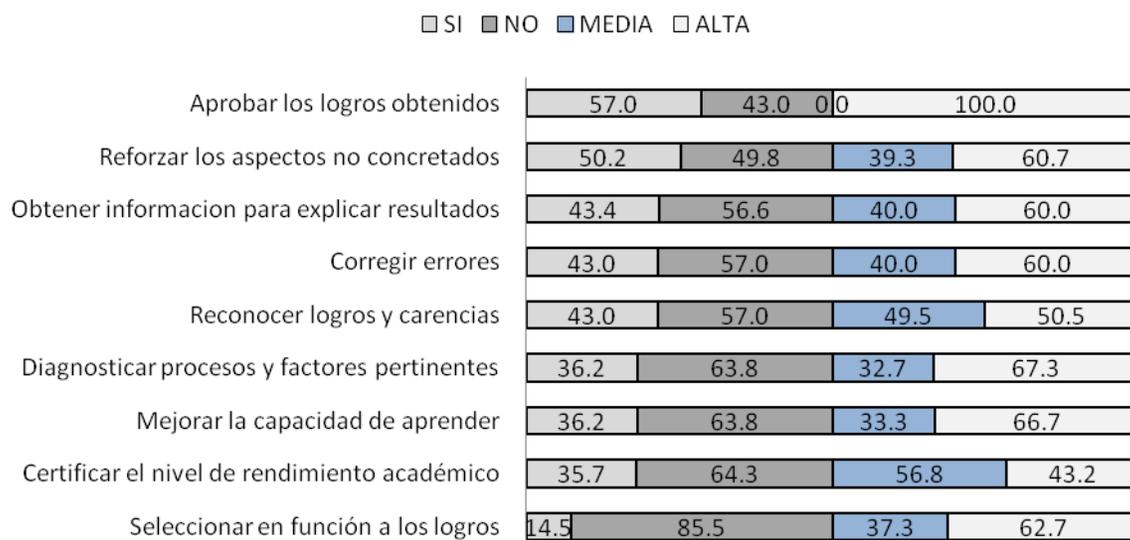
Según la máxima titulación pedagógica se observa la prevalencia de los(as) Licenciado(a) y/o Profesor(a) en Educación Secundaria; y más de la mitad tienen estudios de postgrado u otras formaciones profesionales. La encuesta revela que los docentes, declaran mayoritariamente, que se formaron en una Universidad (55,7%); y algo menos en un Instituto Superior Pedagógico (ISP) (43,4%)⁴.

Los datos permiten apreciar el alto nivel de implicación docente en la formación continua, donde de cada 10 docentes, 9 asisten a los eventos programados. Las razones de intervención son múltiples, lo mismo que las ausencias. Los docentes que participan en eventos de capacitación docente, se inclinan mayoritariamente, por la Planificación curricular y la Didáctica de las ciencias, eventos relacionados con su quehacer pedagógico; en ambos, se abordan cuestiones de enfoque, orientaciones metodológicas y criterios de evaluación. La preferencia docente en formación continua transita prioritariamente, por aspectos curriculares y didácticos.

3.2. Sobre las concepciones y prácticas evaluativas de los docentes

Los resultados revelan que los docentes se inclinan diferencialmente por varias finalidades, en orden de importancia, priman las siguientes.

GRÁFICO 2. FINALIDADES EVALUATIVAS E IMPORTANCIA ASIGNADA POR LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)



En el plano de la acreditación, se busca «aprobar los logros obtenidos» seguida de «certificar el nivel de rendimiento académico».

Con carácter de pronóstico, se incide en «reforzar los aspectos no concretados»; «corregir errores» y «mejorar la capacidad de aprender».

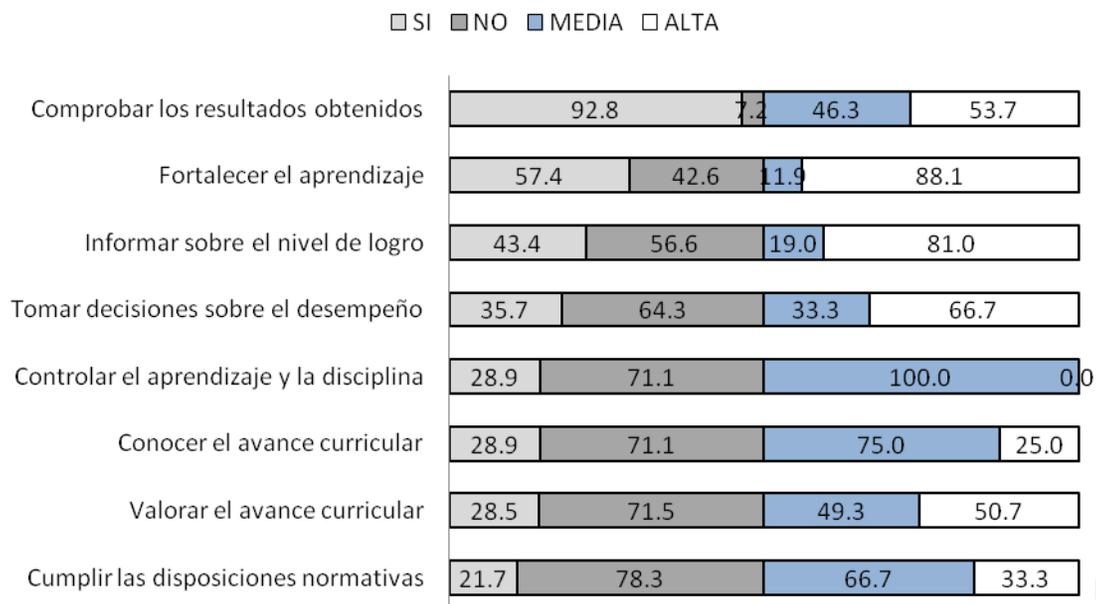
Dentro del diagnóstico, prima «obtener información para explicar resultados», «reconocer logros y carencias»; y «diagnosticar procesos y factores pertinentes».

Y siguiendo propósitos selectivos, se opta por «seleccionar en función a los logros».

⁴ Téngase en cuenta, que muchos docentes, adicionalmente a su formación en un ISP concurren a la Universidad a realizar estudios complementarios (Bachiller en Educación), para continuar estudios de Maestría y Doctorado. De ahí, la mayor identificación con la Universidad como Centro Formativo.

Las distintas finalidades evaluativas “no necesariamente se plantean como excluyentes pero sí determinan opciones metodológicas diferenciales” (Elola y Toranzos, 2000). En ese sentido, la preferencia mayoritaria por acreditar, implica vincular los fines evaluativos con el valor simbólico asignado por la sociedad, a través de la escuela; enfatizando en las consecuencias de los resultados, vía la certificación acreditativa de los logros; reconociendo en los estudiantes su progresión en los estudios, como aprobado o desaprobado en el área; signando a la evaluación del aprendizaje con constatar el logro de las competencias y saberes alcanzados como consecuencia de su participación en las actividades de enseñanza-aprendizaje; y a la efectividad y eficiencia de la II.EE., como prestadora de servicios a la sociedad (Valenzuela, 2004).

GRÁFICO 3. FUNCIONES EVALUATIVAS E IMPORTANCIA ASIGNADA POR LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)



En torno a la función evaluativa, los docentes se posesionan y revelan sus interpretaciones, a partir de considerar el carácter simbólico de la función evaluativa, al decantarse por «comprobar los resultados obtenidos».

En la función política, se pretende «fortalecer el aprendizaje» y «cumplir las disposiciones normativas».

Asumiendo el mejoramiento de la evaluación, se opta en por «informar sobre el nivel de logro» y «tomar decisiones sobre el desempeño».

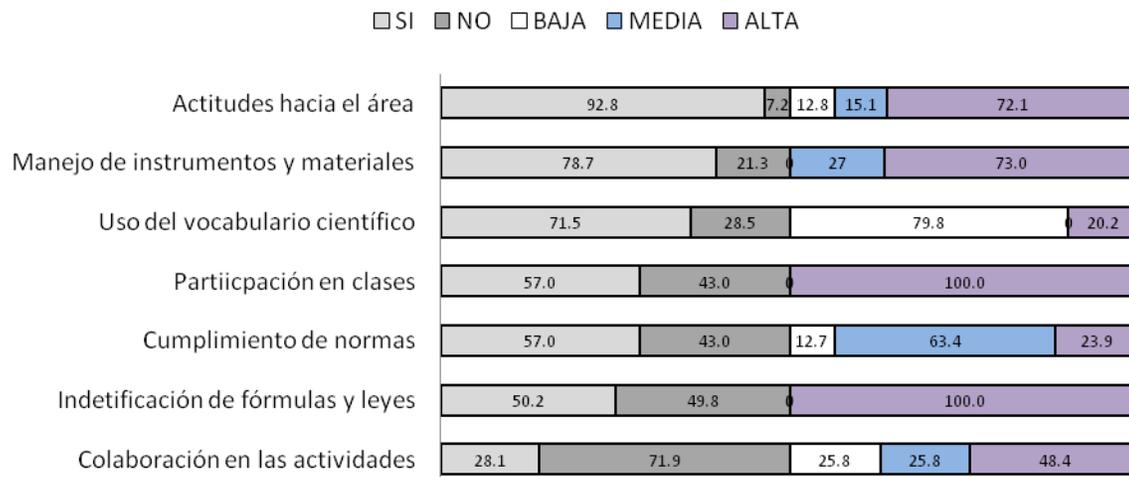
Sobre el conocimiento, la evaluación considera «conocer el avance curricular» y «valorar el avance curricular».

Y, finalmente, como función de desarrollo de capacidades, «controlar el aprendizaje y la disciplina».

La claridad en las funciones evaluativas, posibilita acometer los procesos educativos con oportunos resultados, sin distorsionar la realidad (Moreno, 2002). Este aspecto cobra relevancia por el simbolismo otorgado a la comprobación de los resultados obtenidos, significa reconocer para qué y cómo “los docentes sintetizan y concretizan aquello que buscan consolidar en sus alumnos: conocimientos,

habilidades cognitivas, destrezas, imágenes de ciencia, actitudes, transformación conceptual, entre los principales aspectos” (López y Rodríguez, 2007).

GRÁFICO 4. CONTENIDOS EVALUATIVOS E IMPORTANCIA ASIGNADA POR LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)



En el área de CTA, los docentes expresan su preferencia por los distintos tipos de contenidos curriculares de la siguiente manera:

Sobre los contenidos actitudinales, asumen las «actitudes hacia el área»; el «cumplimiento de normas»; la «participación en clase» y la «colaboración en las actividades».

En torno a los contenidos procedimentales, señalan su uso en el «manejo de instrumentos y materiales».

Considerando los contenidos conceptuales se decantan por el «uso del vocabulario científico» y la «identificación de fórmulas y leyes».

La evaluación de los tipos de contenidos guarda sinergia con la formación de competencias que el estudiante debe adquirir, como consecuencia de la apropiación y aplicación de los saberes y la sistematización pedagógica. En ese sentido, los docentes diversifican la priorización de los contenidos, otorgando mayor primacía a lo actitudinal, seguida de lo procedimental, y finalmente de lo conceptual. Esta distribución valorativa sobre los objetos de evaluación, permite entender que el conocimiento se construye mediante un proceso de elaboración personal, con intervención docente y en interacción con su contexto inmediato; quienes le ayudan y apoyan en la representación o atribución de significados.

En el quehacer de reconocer “la naturaleza real de su intervención y las consecuencias y efectos que produce” (Pérez y Moreno, 1998), los docentes expresan su predilección por considerar una evaluación «durante todo el proceso».

En segundo término, optan por una evaluación «al inicio de la actividad didáctica». Finalmente, se inclinan por una evaluación final, «al término de una sesión» y «de acuerdo a un cronograma».

La tendencia mayoritaria por la evaluación procesual, señala la internalización docente de una estrategia para mejorar y fortalecer el proceso de enseñanza- aprendizaje, estableciendo criterios continuos de evaluación en la construcción de conceptos, procedimientos y actitudes (competencias) en los estudiantes; legitimando, justificando, y consensuando los “instrumento para indicar en qué dimensiones se debe incidir más prioritariamente en el proceso de enseñanza y aprendizaje, orientar acerca del modo

más adecuado para reforzar los aspectos a tener en cuenta, y detectar los progresos alcanzados” (Bolívar, 2000).

GRÁFICO 5. MOMENTOS EVALUATIVOS E IMPORTANCIA ASIGNADA POR LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)

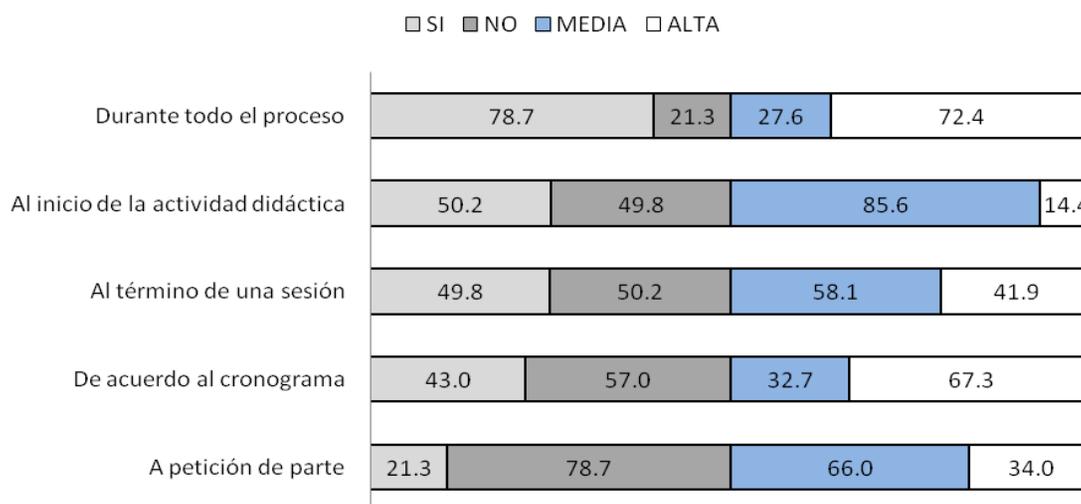
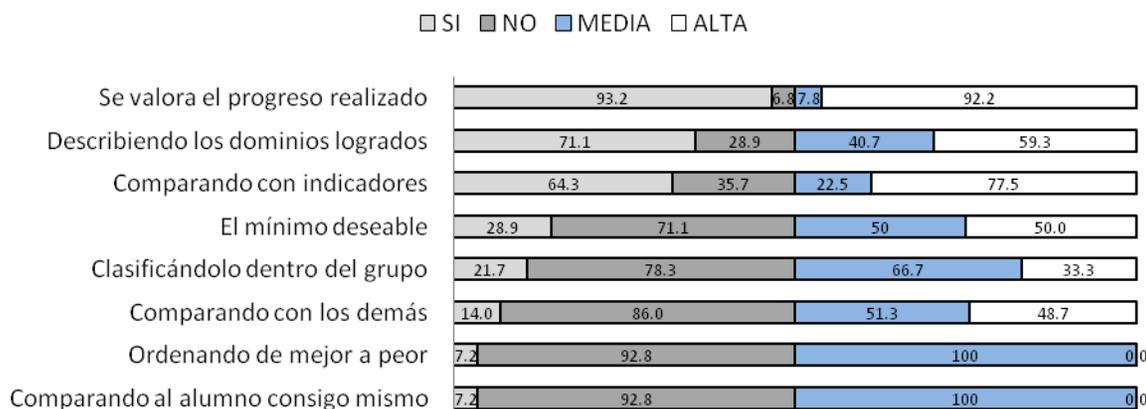


GRÁFICO 6. REFERENTES EVALUATIVOS E IMPORTANCIA ASIGNADA POR LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)



En cuanto a los referentes evaluativos, es decir, al establecer un valor de juicio sobre un alumno (Casanova, 1998), los docente prefieren la evaluación criterial, por cuanto «se valora el progreso realizado» el cual es «comparando con indicadores».

Se inclinan menos por una evaluación normativa, «clasificándolo dentro del grupo»; «comparando con los demás» y «ordenando de mejor a peor».

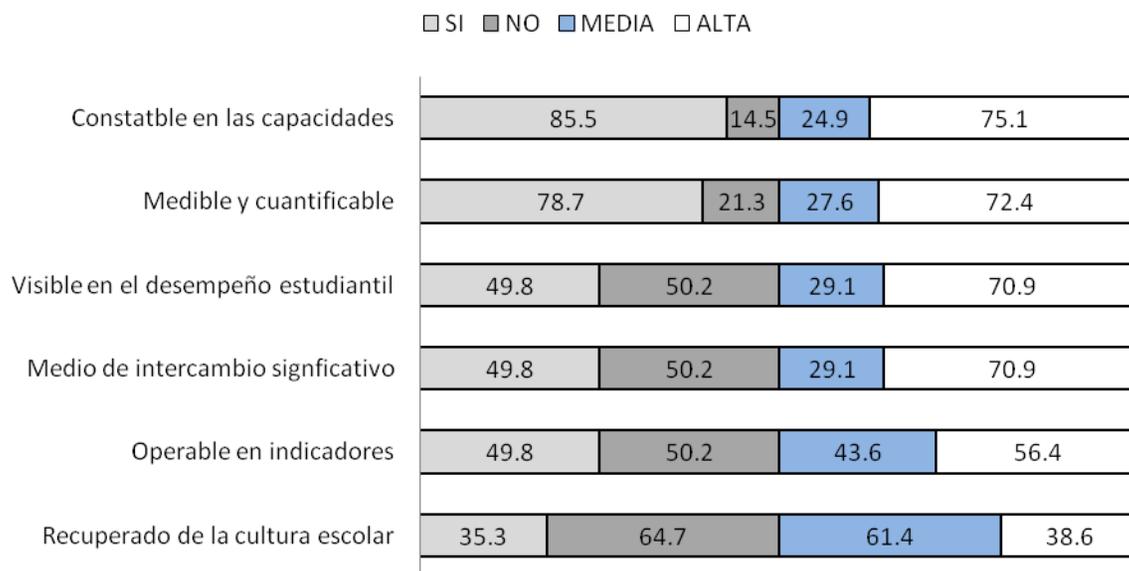
Eligen mucho menos la evaluación personalizada, considerando «el mínimo deseable» y «comparando al alumno consigo mismo».

La determinación de un referente evaluativo obedece a identificar bajo que considerandos interpretar la “compleja red de conocimientos interconectados con formas de concebir lo que implica enseñarla y aprenderla” (Guerra, 2006).

Como es de ver, los referentes entroncan con varios aspectos de la evaluación, es un “proceso interactivo que se produce entre los involucrados en el desarrollo del proceso de aprendizaje y se inicia conjuntamente con las fases de la praxis docente que se emprenda” (Guerrero y Vera, 2008).

Considerando estos presupuestos, la expectativa docente se sitúa en describir los criterios (indicadores) establecidos. Esta orientación, parece responde mejor a sus concepciones y prácticas evaluativas.

GRÁFICO 7. PROCEDIMIENTOS EVALUATIVOS E IMPORTANCIA ASIGNADA POR LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)



Los docentes encuestados eligen los procedimientos evaluativos atendiendo, al carácter «constatable en las capacidades» y a la posibilidad de ser «medible y cuantificable».

Asimismo, se busca con los procedimientos evaluativos evidenciar resultados que sean «visibles en el desempeño estudiantil»; y que representen un «medio de intercambio significativo».

Además, los procedimientos evaluativos debe ser «operables en indicadores» y ser «recuperados de la cultura escolar»

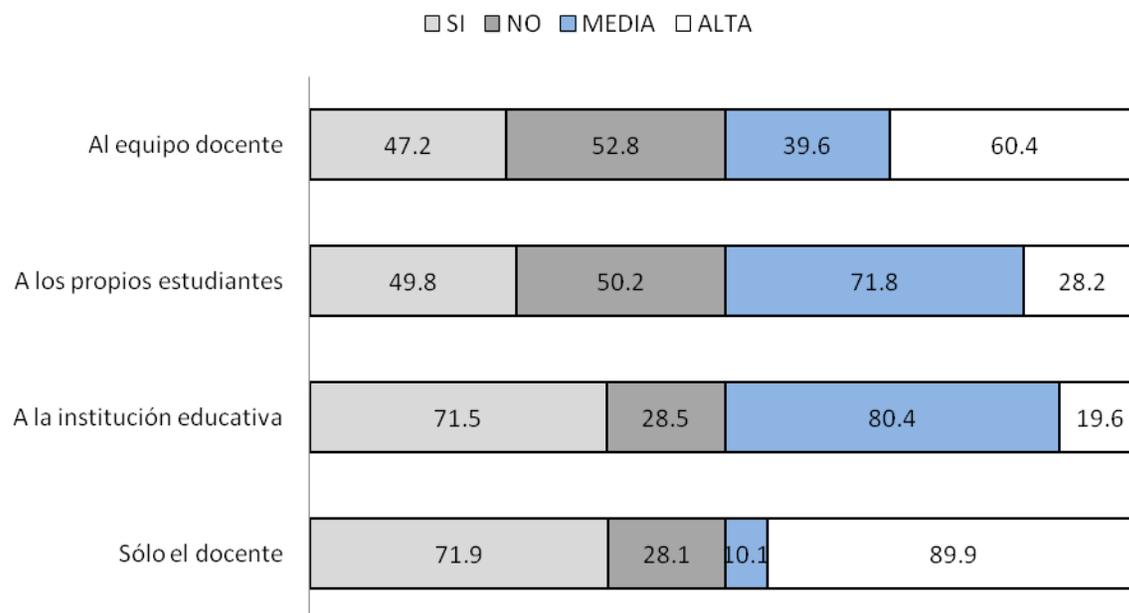
La multiplicidad de iniciativas en torno a los procedimientos evaluativos, orilla a organizar a los recursos de manera flexible para resolver las determinadas circunstancias planteadas, tal que resulte útil para superar la situación. La variedad y complementariedad de su uso otorga ventajas y desventajas en el proceso de registro y análisis de la información; dado que sus implicancias cognitivas y afectivo-emocionales se relacionan positivamente con el rendimiento académico (Huaney, 2010).

Con la interpretación de los resultados de las modalidades evaluativas se cierra las dimensiones de la evaluación. Básicamente, esta fase considera a quién o quiénes corresponden la responsabilidad de valorar el progreso estudiantil.

Como los propios docentes refieren, la modalidad designada mayormente es la heteroevaluación, donde la exclusividad del acto evaluativo, corresponde «sólo al docente» y consideran menos «a la institución educativa».

En menor proporción, se opta por la autoevaluación, delegando la responsabilidad «a los propios estudiantes».

GRÁFICO 8. MODALIDADES EVALUATIVAS E IMPORTANCIA ASIGNADA POR LOS DOCENTES ENCUESTADOS (%)



Y en ningún caso, consideran otras formas de delegación de la evaluación, como la coevaluación, es decir, un compartir responsable, o una auto o interevaluación.

La priorización de los agentes evaluadores como el propio docente, la I.E.E. y el equipo docente, es prueba del "privilegio" enarbolado en la "percepción de las características y demandas de aprendizaje más aproximada o coincidente con la información que aportan los profesores" (Pérez y Carretero, 2009).

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las concepciones y prácticas evaluativas de los docentes de ciencias están dentro de los procesos de mayor responsabilidad; forma parte de la "instrumentalización" de los procesos y resultados educativos; proporcionando un conocimiento "tangible" de los estudiantes. En ese devenir, elaboran de forma personal un marco comprensible de sus intervenciones, como representaciones consideradas «teóricamente más válidas» (Martín y otros, 2006); y asumidos con un convencimiento más próximo a un «conocimiento correcto» que a una «operatividad real», evidenciando una actuación desconcertante; a veces, con intervenciones disonantes, contradictorias y secuelas confusas.

Ese marco referencial se organiza en esquemas que incluyen estrategias y procedimientos para la planificación, ejecución y evaluación educativa; los cuales son generalmente tácitos y constituidos en la mente y el discurso docente mediante principios prácticos, conocimientos, creencias, reglas, hábitos, etc. rutinizados; permitiendo su desvelamiento (Borko, 1997).

El estudio demuestra que existen concepciones y prácticas evaluativas que los docentes internalizan como muy estables y difíciles de cambiar; y otras que se encuentran en pleno cambio, pero no a grandes saltos sino de manera progresiva; detectándose distintos posicionamientos evaluativos de los profesores del área de CTA, por lo que es "posible que en un mismo profesor podamos detectar concepciones

coherentes con distintas perspectivas" (Mellado, 2001), que van desde las consideradas como "tradicionales" hasta las "modernas" (renovadas).

Entre las orientaciones consideradas como conservadoras o "tradicionales", los docentes resaltan que la finalidad de la evaluación del aprendizaje es de aprobar los logros (o sea el rendimiento académico) de los estudiantes; en la línea de los resultados encontrados por Buendía y otros (1999), de registrar "los conocimientos suficientes para superar la materia y promocionar al siguiente nivel"; relegando así, el carácter formativo que contemplan los fines evaluativos. Asimismo, en lo que respecta a las funciones evaluativas, esta es regulada por la dimensión política, al circunscribir sus decisiones y actuaciones a los dictámenes establecidos por las normativas de "cumplimiento a exigencias administrativas (...) presionados por las fechas estipuladas (y) cumplir con las notas trimestrales" (Yáñez, 2007). Dentro de esta tendencia, se prefiere instrumentos que evalúen, básicamente, las capacidades resolutorias y expositivas; los cambios conductuales, observables, mediables y contrastables; sin considerar "las características personales del alumno, ni al proceso de enseñanza-aprendizaje, ni a las finalidades que se persiguen, etc." (Buendía y Otros, 1999); igualmente, se prefiere la heteroevaluación, asignando exclusiva responsabilidad a la actuación docente, limitando los espacios y tiempos del acto de evaluar, propiciando un encuentro evaluativo que no tiene nada de participativo y por lo tanto nada de democrático (Bocanegra, 2010).

De otro lado, entre las concepciones y prácticas evaluativas consideradas como renovadas y/o "modernas"; se encuentra el énfasis asignado a los contenidos actitudinales, generando que el resto de contenidos pivoten en torno a ellos, significando "una nueva cualidad del conocimiento: que sea «moldeable» para que puedan aprenderlo unos alumnos concretos, ya no todo puede ser aprendido significativamente ni de la misma manera por todas las personas" (Izquierdo, 2005). Resaltan, también, la evaluación procesual, como el momento evaluativo preferido, que proporciona "conocimiento de las razones de los errores y aciertos que se producen. El acto evaluativo, desde esta perspectiva, más que un proceso para certificar o aprobar, se coloca como participante, como optimizador de los aprendizajes contribuyendo a proporcionar información relevante para introducir cambios y modificaciones para hacer mejor lo que se está haciendo" (Bordas y Cabrera, 2001). Igualmente, ponderan la evaluación criterial, contraria a la evaluación normativa, al preferirla para indagar la situación de un individuo con respecto a un campo de conocimientos definidos (Popham, 1978); al transformar las competencias en capacidades observables y valorables (a través de indicadores); que el estudiante ha de tener en cuenta para valorar sus acciones.

Se aprecia la convivencia de dos paradigmas educativos, en un sentido, pervive un proceso pedagógico centrado en la modificación de los patrones de conducta como fundamentos orientativos; traducidos en una evaluación verificable y con resultados medibles, y moldeables por reforzamientos. Esta es una contemplación antropológica y psicológicamente conductista; preferida por los docentes de ciencias, y asumido como "sinónimo de examen, diseñada e implementada no para cumplir con funciones pedagógicas (orientadora y retroalimentadora), sino para satisfacer necesidades burocrático-administrativas y de rendición de cuentas" (Moreno, 2009); y como "medio que permite controlar, clasificar y seleccionar también, el acceso a las diferentes oportunidades..." (Pérez, 2007). Y en sentido inverso, afloran formas pedagógicas distintas de relación con los protagonistas y con la multitud de medios y herramientas, en un proceso paulatino de comprensión en la acción. Dichas concepciones, entienden una evaluación que asume la singularidad del alumno, donde el acto evaluativo, evidencia nociones no sólo técnicas relativas a la evaluación, sino significaciones de carácter psicológico, político,

social y moral (Santos, 2001); que conduce a seleccionar determinados procedimientos evaluativos que, de una u otra forma, reflejan un conocimiento profesional y creencias, y que en definitiva, influyen en el aprendizaje y producen efectos críticos en los estudiantes (Prieto y Contreras, 2008).

En términos generales, las concepciones y prácticas docentes sobre la evaluación del aprendizaje en el área curricular de CTA, están fundadas en supuestos más o menos explícitos y en usos más o menos implícitos, y asociados a discursos y rutinas pedagógicas en progresiva renovación; con manifiesta convivencia de preceptos y postulados "tradicionales" y "modernos", provenientes del conductismo y los constructivismos.

La pervivencia de las concepciones y prácticas evaluativas "obedecería" a los contextos situacionales, fundamentalmente a decisiones y comportamientos adquiridos en la socialización profesional. Entre estos factores incidentales, estarían la orientación epistémica de las ciencias; así el empirismo se relaciona con el conductismo, y a su vez con la evaluación tecnológica y/o conductual.

En este proceso de indeterminaciones y convivencias mutuas, la formación continua del docente cumple rol preponderante; trasgrediendo el *modus vivendi* profesional del docente, suscitando la promoción de evoluciones sustanciales, en apariencia; pero que en esencia, mantienen el *statuo quo*. Dado que no responden "a sus demandas profesionales ni de ofrecerles una formación suficiente para enseñar a las nuevas generaciones de alumnos" (Marchesi y Martin, 2002).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arroyo, A. (2007). Resultados de la ejecución del PLANCAD 1999-2001 en las áreas de capacitación docente y rendimiento académico de los estudiantes de los centros educativos estatales del cercado de la provincia de Trujillo. Tesis Doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Bloom, B. y otros (1971). *Handbook of formative and summative evaluation of student learning*. New York: Mc Graw-Hill.
- Bocanegra, B. (2010). *Evaluar preguntas y no respuestas. Perspectiva didáctica*. Lima: Fondo Editorial Universidad Privada Juan Mejía Baca.
- Bolívar, A. (2000). *La mejora de los procesos de evaluación*. Ponencia. Murcia: Federación de Enseñanza de Unión General de Trabajadores.
- Bordas, I. y Cabrera, F. (2001). Estrategias de evaluación de los aprendizajes centrados en el proceso. *Revista Española de Pedagogía*, LIX(218), pp.25-48.
- Borko, H. (1997). New Forms of Classroom Assessment: Implications for Staff Development. *Theory into Practice*, 36, pp.231-238.
- Buendía, L. y otros (1999). Concepciones de los profesores de educación secundaria sobre evaluación. *Revista Educación XXI*(2), pp.125-154.
- Caña, W. y otros (2007). *Evaluación de los Aprendizajes*. Mimeo: Bolívar.
- Carbajal, E. y Gómez, M. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 7(16), pp.577-602.

- Carretero, M. y otros (1991). *Procesos de enseñanza y aprendizaje*. Buenos Aires: Aique.
- Casanova, M. (1998). *La evaluación educativa*. Madrid: Muralla.
- Castillo, S. (Coord.) (2002). *Compromisos de la evaluación educativa*. Madrid: Pearson.
- Castillo, S. y Cabrerizo, J. (2003). *Evaluación educativa y promoción escolar*. Madrid: Pearson.
- Clark, C. (1978). *Choice of a model for research on teacher thinking*. Michigan: East Lansing, Institute for Research on Teaching.
- Coll, C. y otros (1992). *Los contenidos de la reforma*. Madrid: Santillana.
- Cronbach, L. (1963). Course improvement through evaluation. *Teachers College Record*, 64, 672-683.
- Domínguez, G. y Diez, E. (1996). La Evaluación del Funcionamiento de un Centro a través del análisis de su Cultura Organizativa como Instrumento para la Mejora y la Innovación. En G. Domínguez y J. Mesanza (Coords.). *Manual de Organización de Instituciones Educativas*. Madrid: Escuela Española.
- Eloa, N. y Toranzos, L. (2000). *Evaluación educativa: Una aproximación conceptual*. Recuperado el 10 de Agosto de 2010, de www.campus-oei.org/calidad/luis2.pdf.
- Escamilla, A. y Llanos, E. (1995). *La evaluación del aprendizaje y la enseñanza en el aula*. Zaragoza: Edelvives.
- Fernández, M. (1986). *Evaluación y cambio educativo: El fracaso escolar*. Madrid: Morata.
- Flores, F.; Gallegos, L. y Reyes, F. (2007) Perfiles y orígenes de las concepciones de ciencia de los profesores mexicanos de química. *Perfiles Educativos*, XXIX(116), pp. 60-84.
- Gairin, J. (2009). Usos y abusos en la evaluación. La evaluación como autorregulación. En J. Gairin (Dir.): *Nuevas funciones de la evaluación*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- García, J. (1989). *Bases pedagógicas de la evaluación*. Madrid: Síntesis.
- Jimeno, J. (1998). Profesionalización docente y cambio educativo. En A. Alliaud y L. Duschtzky (Comps.). *Maestros: Formación, práctica y transformación escolar*. Madrid: Miño y Dávila.
- Jimeno, J. y Pérez, Á. (1995). *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Visor.
- Giordan, A. y Vecchi, G. (1988). *Los orígenes del saber*. Sevilla: Diada.
- González, M. y González, N. (2003). *La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Fundamentos básicos*. Mimeo: Universidad Castilla La Mancha.
- González, O. y Flórez, M. (2000). *El Trabajo Docente*. México: Trillas.
- Guerra, M. (2006). Los científicos y su trabajo en el pensamiento de los maestros de primaria. Una aproximación pedagógicamente situada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(31), pp. 1287-1306.
- Guerrero, W. y Vera, L. (2008). La evaluación en la praxis docente universitaria como mecanismo para asegurar la calidad. *ORBIS, Revista Científica Electrónica de Ciencias Humanas*, 11 (4), pp. 110-142. Recuperado el 14 de Noviembre del 2010, de www.revistaorbis.org.ve.
- Huaney, R. (2010). La Función motivadora de los instrumentos de evaluación de aprendizajes y su relación con el rendimiento académico de los alumnos de la Facultad de Ciencias Sociales,

- Educación y de la Comunicación de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Tesis de Magister, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), pp. 111–122.
- Janesick, V. (1977). An ethnographic study of a teacher's classroom perspective. Doctoral dissertation, Michigan State University, USA.
- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad Educativa (2008). *Evaluación y prácticas pedagógicas en ciencias naturales. Resultados de las Pruebas de CC.NN. en 6to. de Primaria*. Santiago: LLECE-UNESCO.
- Lafourcade, P. (1977). *Evaluación de los aprendizajes*. Madrid: Cincel.
- López, Á. y Rodríguez, D. (2007). Conceptualización de la evaluación y su relación con el aprendizaje y la práctica docente: el caso de los profesores de ciencias naturales. *Enseñanza de las ciencias. N° Extra, Congreso Nacional de Evaluación Educativa*.
- Mahoney, M. (1974). *Cognition and behavior modification*. Cambridge: Ballinger Publishing.
- Marcelo, C. (1987). *El pensamiento del profesor*. Barcelona: CEAC.
- Marchesi, Á. y Martín, E. (Comps.) (2002). *Evaluación de la educación secundaria*. Madrid: Instituto de Evaluación y Asesoramiento Educativo.
- Marsellés, M. (2003). *Actitudes y procesos de pensamiento de los profesores de la Etapa Infantil ante las diferencias de sus alumnos y sus familias. Una concepción preventiva*. Tesis doctoral, Universidad de Lleida, España.
- Martín, E. y otros (2006). Las concepciones de los profesores de primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje. En J. Pozo y otros (Comps.). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos*, pp. 143-159. Barcelona: Graò.
- Mateo, J. (2000). La evaluación del profesorado y la gestión de la calidad de la educación. Hacia un modelo comprensivo de evaluación sistemática de la docencia. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), pp. 7-34.
- Mauri, T. y Gómez, I. (1991). La funcionalidad del aprendizaje en el aula y su evaluación. *Cuadernos de Pedagogía*, 188, pp.28-32.
- Mellado, V. (2001). ¿Por qué a los profesores de ciencias nos cuesta tanto cambiar nuestras concepciones y modelos didácticos? *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 40, pp. 17-30.
- Ministerio de Educación (2008). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: MED.
- Ministerio De Educación (2009). *Diseño Curricular Nacional de Educación Básica Regular*. Lima: MED.
- Moreno, T. (2002). Cultura profesional del docente y evaluación del alumnado. *Perfiles Educativos*, XXIV (95), pp. 23-36.
- Nisbet, R. y Ross, L. (1980). *Human inference: Strategies and shortcoming of social judgment*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Pajares, F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), pp. 307-332.

- Pérez, Á. y Gimeno, J. (1988). Pensamiento y acción en el profesor: de los estudios sobre la planificación al pensamiento práctico. *Revista Infancia y Aprendizaje*, 42, pp. 37-63.
- Pérez, Á. (1995). *La investigación educativa*. En J. Gimeno y Á. Pérez, Á. Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Visor.
- Pérez, A. (1988). El pensamiento práctico del profesor: implicaciones en la formación del profesorado. En A. Villa (Coord.): *Perspectivas y problemas de la función docente*. Madrid: Narcea.
- Pérez, M. y Carretero, M. (2009). La evaluación del aprendizaje en la educación secundaria: Análisis de un proceso de cambio. *Límite*, 4 (19), pp. 93-126.
- Pérez, M. y Moreno, J. (1998). *Evaluación de dificultades en el aprendizaje de Física y Química en el segundo ciclo de la ESO*. Madrid: MEC-CIDE.
- Popham, J. (1978). *Criterion-Referenced Measurement*. New Jersey: Prentice Hall.
- Porlán, R. y otros (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I. Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), pp. 155-171.
- Prieto, M. y Contreras, G. (2008). Las concepciones que orientan las prácticas evaluativas de los profesores: un problema a develar. *Revista Estudios Pedagógicos*, XXXIV(2), pp. 245-262.
- Rodríguez, J. (2003). La evaluación en el diseño curricular. Concepto, análisis y caracterización de la evaluación en la educación española actual. En A. Medina y otros (Coords.). *Diseño, desarrollo e innovación del Curriculum en las instituciones educativas II*. Madrid: Universitas.
- Román, M. y Diez, E. (1992). *Currículum y Aprendizaje. Un modelo de diseño curricular de aula en el marco de la reforma*. Madrid: Itaka.
- Rosales, C. (1988). *Criterios para una evaluación formativa*. Madrid: Cincel.
- Santos, M. (2001). *Enseñar o el oficio de aprender. Organización escolar y desarrollo profesional*. Madrid: Homo Sapiens.
- Sarabia, B. y Zarco, J. (Eds.) (1997). *Metodología cualitativa en España*. Madrid: Consejo de Investigaciones Sociales.
- Schwab, J. (1983). *Un enfoque práctico para la planificación del curriculum*. Buenos Aires: El ateneo.
- Serrano, S. (2002). La evaluación del aprendizaje. Dimensiones y prácticas innovadoras. *Revista Educere*, 6(19), pp. 247-257.
- Shavelson, R. y Stern, P. (1983). Investigación sobre el pensamiento pedagógico del profesor, sus juicios, decisiones y conductas. En J. Gimeno y A. Pérez (Eds.). *La enseñanza: su teoría y su práctica*. Madrid: Akal.
- Sigel, I. (1986). Reflections on the belief-behavior connection: lessons learned from a research program on parental belief systems and teaching strategies. En R. Ashonore y Brodzinsky, D. (Eds.): *Thinking about the family: Views of parents and children*. New Jersey: Hillsdale.
- Turpo, O. (2011). *Concepciones y prácticas docentes sobre la evaluación del aprendizaje en el área de Ciencias y Tecnología y Ambiente en las Instituciones Educativas de educación secundaria del sector público de la provincia de Arequipa (Perú)*. Tesis Doctoral (expedito por defender), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.
- Valenzuela, J. (2004). *Evaluación de instituciones educativas*. México: Trillas.

Yáñez, V. (2007). Concepciones de la evaluación y qué sucede en el aula. *Evaluar para aprender*, 1, pp. 1-21.

Zaragoza, J. (2003). Actitudes del Profesorado de secundaria Obligatoria hacia la Evaluación de los Aprendizajes de los alumnos. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, España.

