



REVISTA INTERNACIONAL DE
TECNOLOGÍA,
CIENCIA
Y SOCIEDAD

VOLUMEN 2
NÚMERO 2

**REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA,
CIENCIA Y SOCIEDAD**

VOLUMEN 2, NÚMERO 2



REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD
<http://tecnociencia-sociedad.com/revistas/coleccion/>

Publicado en 2016 en Madrid,
España por Global Knowledge
Academics www.gkacademics.com

ISSN: 2530-4895

© 2016 (revistas individuales), el autor (es)

© 2016 (selección y material editorial) Global Knowledge Academics

Todos los derechos reservados. Aparte de la utilización justa con propósitos de estudio, investigación, crítica o reseña como los permitidos bajo la pertinente legislación de derechos de autor, no se puede reproducir mediante cualquier proceso parte alguna de esta obra sin el permiso por escrito de la editorial. Para permisos y demás preguntas, por favor contacte con <soporte@gkacademics.com>.

La REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD es revisada por expertos y respaldada por un proceso de publicación basado en el rigor y en criterios de calidad académica, asegurando así que solo los trabajos intelectuales significativos sean publicados.

REVISTA INTERNACIONAL DE TECNOLOGÍA, CIENCIA Y SOCIEDAD

Directores científicos

Roberto Feltrero, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España.
Karim Javier Gherab Martín, Universidad CEU San Pablo, Madrid, España.

Editores

Roberto Feltrero, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), España.
Jesús Miguel Flores Vivar, Universidad Complutense, Madrid, España.
Karim Javier Gherab Martín, Universidad CEU San Pablo, Madrid, España.

Consejo editorial

Mario Biagioli, Universidad de California, Davis, EEUU.
Javier Echeverría, Ikerbasque, España.
Jean-Claude Guédon, Universidad de Montreal, Montreal, Canadá.
Silvia Lago Martínez, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
Lorenzo Magnani, Universidad de Pavia, Pavia, Italia.
Alfred Nordmann, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Alemania.
León Olivé, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México DF, México.
Carmen Salgado Santamaría, Universidad Complutense, Madrid, España.
Nicolay Samaniego Erazo, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.
Langdon Winner, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, Nueva York, EEUU.

Índice

Jugando con números 2: el software complementario a la instrucción matemática temprana.....	1
<i>Estíbaliz L. Aragón Mendizábal, Gonzalo Ruiz Gagigas, Manuel Aguilar Villagran, Antonio Araújo Hoyos, José I. Navarro Guzmán</i>	
Tecnología y educación: impacto en la elección de universidad.....	13
<i>Joan Francesc Fondevila Gascón, Ana Beriain Bañares, Josep Lluís Del Olmo Arriaga</i>	
La aportación de la <i>scene</i> al panorama multimedia latinoamericano.....	23
<i>Daniel García González</i>	
Educação a distância: dificuldades dos alunos do primeiro ano do curso Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá.....	39
<i>Thaise Francielle de Sousa Roth, Dulcinéia Ester Pagani Gianotto</i>	
Las TIC para el proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de Física en el nivel universitario en el Estado de Trujillo, Venezuela.....	53
<i>Jesús Rosario, Hebert Lobo, Dilue Rivero, Jesús Briceño, Manuel Villarreal</i>	
“Early Mathematical Competence Test-R” una herramienta multimedia para la evaluación del aprendizaje matemático temprano.....	67
<i>Antonio M. Araujo, Gonzalo Ruiz, Manuel Aguilar, Estíbaliz L. Aragón, José I. Navarro</i>	
El acceso y patrones de uso de teléfonos celulares, internet y videojuegos en jóvenes venezolanos: retos para la formación en la cibercultura.....	77
<i>Patricia Henríquez Coronel, Germán Antonio Arellano, María Angélica Henríquez, María Eugenia Bello</i>	
Sistema informático para la gestión de espacios físicos. Una aproximación para la FaCENA (UNNE).....	89
<i>Sebastián Martínez, Argentina Pedro Alfonzo, Sonia I. Mariño, María Viviana Godoy</i>	



Table of Contents

Playing with Numbers 2: Complementary Software to Early Math Instruction.....	1
<i>Estíbaliz L. Aragón Mendizábal, Gonzalo Ruiz Gagigas, Manuel Aguilar Villagran, Antonio Araújo Hoyos, José I. Navarro Guzmán</i>	
Technology and Education: Impact on the Choice of University.....	13
<i>Joan Francesc Fondevila Gascón, Ana Beriain Bañares, Josep Lluís Del Olmo Arriaga</i>	
The Contribution of the Scene to Latin American Media Landscape.....	23
<i>Daniel García González</i>	
Distance Learning: Difficulties of First Year Students in the Biological Sciences in the Universidade Estadual de Maringá.....	39
<i>Thaise Francielle de Sousa Roth, Dulcinéia Ester Pagani Gianotto</i>	
ICT for the Teaching-Learning Process in Physics Laboratories at the University Level in the State of Trujillo, Venezuela.....	53
<i>Jesús Rosario, Hebert Lobo, Dilue Rivero, Jesús Briceño, Manuel Villarreal</i>	
“Early Mathematical Competence Test-R”: A Multimedia Tool for Assessing the Early Mathematical Competence.....	67
<i>Antonio M. Araujo, Gonzalo Ruiz, Manuel Aguilar, Estíbaliz L. Aragón, José I. Navarro</i>	
Access and Usage Patterns of Mobile Phones, Internet and Video Games in Venezuelan Youth: Challenges for Training in Cyberculture.....	77
<i>Patricia Henríquez Coronel, Germán Antonio Arellano, María Angélica Henríquez, María Eugenia Bello</i>	
A Computer System to Manage Physical Spaces: An Approach for FaCENA (UNNE).....	89
<i>Sebastián Martínez, Argentina Pedro Alfonzo, Sonia I. Mariño, María Viviana Godoy</i>	



Jugando con números 2: el software complementario a la instrucción matemática temprana

Estíbaliz L. Aragón Mendizábal, Universidad de Cádiz, España
Gonzalo Ruiz Gagigas, Universidad de Cádiz, España
Manuel Aguilar Villagran, Universidad de Cádiz, España
Antonio Araújo Hoyos, Universidad de Cádiz, España
José I. Navarro Guzmán, Universidad de Cádiz, España

Resumen: El interés por mejorar el rendimiento en matemáticas puede ser útil para el progreso de la sociedad ya que afecta a las personas en diversas áreas de la vida. Normalmente se dirigen esfuerzos a la obtención de un óptimo rendimiento en matemáticas durante las etapas de Educación Primaria y Secundaria, pero los pilares en los que se asientan los aprendizajes se adquieren antes (Clements & Sarama, 2007). Por esta razón es importante identificar y superar los obstáculos que impiden un buen rendimiento en Educación Infantil y los primeros cursos de Educación Primaria (Gersten, Jordan, & Flojo, 2005). Nuestro trabajo ha tratado de conjugar los conocimientos existentes sobre las ciencias de la educación y la psicología, plasmándolos en un software didáctico con posibilidad de aplicación en el ámbito de las dificultades de aprendizaje matemático durante los primeros cursos escolares. A través del uso del ordenador como herramienta educativa podemos lograr que el alumnado realicen actividades basadas en situaciones reales que contribuyan a la comprensión del mundo que le rodea y, en última instancia, que les permitan iniciarse en la adquisición del lenguaje matemático, y la construcción del pensamiento lógico-matemático de una manera atractiva y eficaz.

Palabras clave: matemática temprana, enseñanza asistida por ordenador, software didáctico, dificultades de aprendizaje de las matemáticas

Abstract: The interest to improve math performance involves people in different areas of life therefore may be useful for the progress of society. Frequently efforts are focused in order to obtain an ideal performance in math during Primary and Secondary school. But the bases for learning are acquired earlier (Clements & Sarama, 2007). It is important identify and overcome difficulties to improve performance at children in kindergarten and the first school grades (Gersten, Jordan, & Light, 2005). This research attempted to link current Educational Sciences knowledge and Psychology, connecting them with educational software that can be applied in math learning difficulties during the earlier school years. Using computer as an educational tool, students make activities based on tangible situations contributing to understand the environment and allowing them to start acquisition of mathematical knowledge and building the logical and mathematical thinking on motivating and effective way.

Keywords: Early mathematics, Computer Assisted Instruction, Educational Software, Mathematical Learning Difficulties

Introducción

El éxito en matemáticas es vital no sólo por el aumento del empleo en actividades tecnológicas en el siglo XXI, sino también porque se vuelve esencial en un amplio rango de ocupaciones. El interés por mejorar el rendimiento en matemáticas es, pues, útil para el progreso de la sociedad ya que afecta a las personas en diversas áreas de la vida.

Es muy importante el acercamiento a los conceptos matemáticos en los primeros años escolares, favoreciendo la solución y la obtención de respuesta a las distintas situaciones que los niños crean en su relación con el entorno. Es mediante estas experiencias como el alumnado



descubre propiedades de los objetos, y establece correspondencias que surgen de la experimentación activa con ellos. Habitualmente se dirigen esfuerzos a la obtención de un rendimiento favorable en matemáticas durante las etapas de Educación Primaria y Secundaria, pero los pilares en los que se asientan los aprendizajes se adquieren antes (Clements & Sarama, 2007). Para conseguir un desarrollo óptimo es preciso conocer las limitaciones que surgen en los distintos niveles educativos y lograr superarlas (Gersten, Jordan & Flojo, 2005).

Debemos tener presente que a medida que el niño accede al dominio de las diferentes formas de comunicación y representación, se vuelve capaz de establecer relaciones entre su mundo interior y su mundo exterior. Estos dominios posibilitan no sólo las interacciones sino también la expresión de ideas, sentimientos, y pensamientos que se tornan cruciales para un desarrollo óptimo en el área escolar y personal. Por ello, debemos estimular el desarrollo de las funciones básicas relacionándolas con las experiencias de su entorno, planteando actividades que tengan sentido conceptual y abstracto en el área matemática (Friz, Sanhueza & Sánchez, 2009).

La investigación educativa contribuye a desarrollar conceptos, enfoques y esquemas que mejoran la percepción sobre los fenómenos educativos. Por ello, hemos puesto nuestra atención en relacionar los conocimientos de los estudios derivados de la práctica educativa y las bases psicológicas del aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías. A través del uso del ordenador como herramienta educativa, pretendemos obtener un acercamiento más atractivo y dinámico para el alumnado y una mayor implicación e interés en el aprendizaje del contenido presentado.

El resultado de aunar estos elementos se presenta en forma de software para el aprendizaje matemático en los primeros años de escolarización. Este programa informático proporciona la posibilidad de favorecer un aprendizaje matemático temprano incidiendo, entre otros aspectos, en la construcción del pensamiento lógico y la adquisición de destrezas de conteo.

Nuestro trabajo se asienta en uno de los enfoques actuales más significativos en educación matemática; el desarrollo del sentido numérico (*number sense*) o matematización temprana. Entendemos como sentido numérico el resultado del aprendizaje informal de la matemática temprana (Clarke & Shin, 2004), es decir, aquellas habilidades que se adquieren previamente y que son esenciales para el aprendizaje de las matemáticas en la escuela formal.

En la bibliografía especializada encontramos numerosos programas destinados a mejorar la capacidad matemática en Educación Infantil (Clements & Sarama, 2004; Sophian, 2004; Starkey, Klein & Wakeley, 2004; Greenes, Ginsburg & Balfanz, 2004), y otras referencias que hacen hincapié en la importancia del “number sense”. Un ejemplo de ello son los currículos de matemáticas de países como Gran Bretaña, Nueva Zelanda y USA (Wright, Martland & Stafford, 2006) y los “Principios y Estándares para la Educación Matemática” del National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000, 2003), donde se potencia la flexibilidad y capacidad para razonar con los números. Estas habilidades conocidas como sentido numérico pueden desarrollarse a través de juegos relativamente simples originando una mejoría del rendimiento matemático (Siegler & Ramani 2009), o mediante la introducción de conceptos aritméticos iniciales y el entrenamiento de conceptos matemáticos básicos (Berch, 2005).

Bryant y Nunes (2002) han señalado la importancia de que el aprendizaje de las matemáticas se realice de forma significativa, sugiriendo que la base del desarrollo matemático de los niños es el pensamiento lógico, la enseñanza del sistema de numeración convencional y un aprendizaje significativo y contextualizado.

Trabajar todos estos conceptos implica potenciar las capacidades del alumno y favorecer el proceso de construcción del pensamiento, presentando pequeños conflictos cognitivos que contribuyan a la elaboración y modificación de esquemas, ayudando a la comprensión del mundo que le rodea. Ello beneficiará la adquisición de habilidades que influirán en el desarrollo de distintas capacidades con las que pueda llegar a desenvolverse de forma autónoma en la sociedad.

Atendiendo a estas bases teóricas surge el software “*Jugando con Números 2*”, que permite completar el aprendizaje de conceptos matemáticos presentado en el programa informático “*Jugando con Números 1*” de Navarro, Ruiz, Alcalde, Aguilar y Marchena (2005).

El programa está constituido por una serie de actividades de clasificación, comparación, problemas aritméticos simples, reparto, discriminación del tamaño, seriación y un conjunto de tareas dirigidas al dominio de la recta numérica. Las diversas actividades desarrolladas en estos programas se enmarcan dentro del enfoque denominado “sentido numérico o numerización”, que recoge los hallazgos de teorías como la de Gelman y Gallistel (1978), la teoría de Piaget (1941) y la adquisición de los principios que dichos autores plantean como prerequisites para el desarrollo matemático.

El uso derivado del software permite progresar en el conocimiento de tipo relacional, lo que en la teoría de Resnick (1989, 1993) se denominan esquemas *protocuantitativos*. El esquema cuantitativo de comparación se trabaja con las actividades de comparación, mediante las que se presenta la posibilidad de expresar juicios de cantidad sin necesidad de llevar a cabo una precisión numérica. De esta manera, con el empleo de etiquetas verbales o lingüísticas, el usuario es capaz de realizar juicios de cantidad (como mayor o menor) y resolver los problemas que se presentan.

La actividad denominada repartir se encuentra intrínsecamente ligada al esquema *protocuantitativo* de cantidad mencionado anteriormente, y al esquema incremento-decremento. Este último esquema permite razonar en situaciones de adición y sustracción de elementos, por lo que se hace imprescindible para la resolución satisfactoria de este tipo de tareas.

Las actividades presentes en el software y denominadas combinaciones, giran en torno a la necesidad de adquirir el último esquema *protocuantitativo* parte-todo enunciado por Resnick, para la efectiva resolución de problemas. Este esquema es básico para la adquisición de la propiedad aditiva de las cantidades y para asumir que el todo es mayor que las partes. La presencia de este esquema y el dominio del principio de inclusión, referido al hecho de que los números se comportan como conjuntos que están contenidos los unos en los otros (Piaget & Szeminska, 1941), son el eje central de estas actividades.

Este principio de la inclusión se adquiere cuando se domina las operaciones de clasificación, ya que para ello es esencial realizar clasificaciones jerárquicas y razonar sobre las relaciones que hay entre las partes y el todo. La operación de clasificación es una de las capacidades lógicas piagetianas que se trabajan con las actividades de clasificación propiamente dichas que se presentan en el software. Estos ejercicios están basados en la agrupación de objetos (cubos) en conjuntos, prestando atención únicamente a sus características comunes (color).

“*Jugando con Números 2*” también hace referencia a la operación lógica de seriación (Piaget & Szeminska, 1941), mediante las actividades de ordenar en las que el usuario debe ordenar los objetos a partir de sus diferencias. En el primer nivel de las tareas de ordenar el criterio es el tamaño, por lo que es necesario que el alumno establezca una relación asimétrica entre los objetos y haga abstracción de las equivalencias para lograr una respuesta correcta. En los siguientes niveles de complejidad la tarea de seriación se orienta hacia el concepto numérico, siendo la base de la dimensión ordinal del número. Con los niveles 2 y 3 de la actividad ordenar, pretendemos que se adquiera la serie ordenada de números enteros y de sus correspondientes etiquetas verbales, y que de esta manera ser capaz no solo de determinar series numéricas ordenadas en sentido directo, sino también en orden inverso.

Este principio también se encuentra implicado en las tareas correspondientes a la recta numérica, especialmente cuando afrontamos el último nivel de complejidad. Pero el objetivo principal de estas actividades es desarrollar las habilidades relacionadas con el conteo. Como mencionamos anteriormente, es tan necesaria la cuantificación como los aspectos relacionales para poder obtener un aprendizaje numérico y aritmético satisfactorio.

Finalmente, debemos mencionar que el objetivo último de este programa de intervención educativa es contribuir al desarrollo lógico-matemático del estudiante, de forma atractiva y motivadora, contribuyendo a una eficaz intervención mediante el uso de nuevas tecnologías.

Aspectos técnicos

Para el desarrollo de las aplicaciones informáticas de “*Jugando con Números 2*” se utilizó el software de autor *Flash Professional* de Adobe. Este software emplea la metáfora de “película” para la programación, que consiste en ir colocando objetos y símbolos (el reparto) sobre una línea de tiempo (los fotogramas) para sincronizarlos, y mediante un lenguaje de programación orientado a objetos (ActionScript) establecer las acciones a desarrollar. Es un paradigma más complejo que el de “flujo de iconos” de *Macromedia Authorware* con el que se desarrolló “*Jugando con Números 1*”, y por tanto el desarrollo de programas es más lento. Pero en cambio, presenta la ventaja de permitir crear programas tanto para Internet como para su distribución en soportes físicos como el CD-ROM, pen-drive u otros dispositivos de almacenamiento.

Los archivos SWF (*Shockwave Flash*), que genera Flash, se han convertido en un estándar de Internet, existen plugins o complementos para los principales navegadores y algunos sistemas operativos lo incorporan ya de forma *nativa*. En las aplicaciones utilizamos gráficos vectoriales. De este modo, los tamaños de los archivos se mantienen pequeños, para su uso directo en Internet, y presentan también la ventaja de poder reproducir la aplicación a muy diferentes tamaños (incluso sobre PDA o tablets) sin que se deteriore la calidad gráfica.

Existen dos versiones de “*Jugando con Números 2*”: una para usar desde dispositivos de almacenamiento o desde el ordenador local y otra para uso online. Al ser Flash una herramienta de desarrollo pensada para Internet posee limitaciones, por motivos de seguridad, para almacenar datos y realizar acciones en los ordenadores de los usuarios. Hemos superado estos inconvenientes de dos maneras: para los programas que distribuimos en dispositivos de almacenamiento que necesitan trabajar con una base de datos sobre el propio ordenador local, se han creado los ejecutables con el software MDM Zinc 3, que añade funcionalidades al programa desarrollado con Flash, permitiéndonos grabar un archivo de texto controlado que sincronizamos con una base de datos online a través de una interfaz denominada pHPMyAdmin, o bien grabar los datos en una Base de Datos de Microsoft Access. Por otro lado, en la versión online del programa, un código PHP es el encargado de recoger los datos y efectuar su almacenamiento en la base de datos.

El software “*Jugando con Números 2*” (Navarro, Ruiz, Alcalde, Aguilar & Marchena, 2007) incluye programas destinados al desarrollo, aprendizaje y refuerzo de habilidades de pensamiento matemático. Está dirigido a alumnos del primer ciclo de Primaria, aunque al presentar distintos niveles de dificultad puede aplicarse a edades más tempranas o a niños con necesidades educativas especiales.

Una de las características más significativas de este software, es la facilidad de moverse a través de él, posee una interfaz muy intuitiva y fácil de manejar. Gracias a un sencillo sistema de navegación, se puede acceder a distintos ejercicios y niveles prácticos y guardar los resultados obtenidos rápidamente y sin complicaciones técnicas (Figura 1).



Fig. 1. Interfaz del programa “*Jugando con números 2*”

Las actividades presentan dos botones en la zona inferior de la pantalla: un botón de ayuda que una vez pulsado repite la instrucción de la tarea en cuestión, y otro de salida o escape que desplaza a la pantalla de presentación de la actividad en la que se esté trabajando una vez se haya comenzado la tarea. En el caso de encontrarnos en la pantalla de presentación de la tarea, el botón de salida nos dirige al menú principal donde podemos observar todas las actividades y niveles, y seleccionar el que queramos poner en marcha (Figura 2).



Fig. 2. Icono de instrucciones y salida

Si la respuesta del alumno es correcta, en cada uno de los programas aparece un mensaje verbal de refuerzo. Por el contrario, cuando no lo es, el ordenador produce una retroalimentación verbal y en ocasiones visual, donde se indica cuál debería haber sido su respuesta correcta en base al error cometido.

Los programas permiten la opción de guardar en una base de datos los resultados del alumno en cada sesión de trabajo, para ello el profesor/administrador deberá introducir el código correspondiente al alumno y, automáticamente, el sistema clasificará la actividad y recogerá los resultados (Figura 3).



Fig. 3. Ejemplo de pantalla de resultados

Otra ventaja de este software es que el orden de presentación de las actividades se realiza de forma aleatoria. Esta característica hace más novedosa cada una de las ejecuciones prácticas evitando la posibilidad de respuestas automáticas y memorísticas. Para la elaboración de la aplicación informática se llevaron a cabo una serie de etapas. En primer lugar, se procedió al diseño y realización de cada una de las pantallas principales que componen las actividades de aprendizaje matemático. Una vez confeccionadas, se realizó la selección y procesamiento de las voces que enuncian las instrucciones de las distintas tareas y guían al usuario en la realización de las actividades propuestas. Posteriormente, se llevó a cabo el diseño y la realización de las pantallas adicionales y complementarias a las que hemos mencionado anteriormente. El registro de resultados ha sido modificado y mejorado como resultado de las distintas revisiones del software. Inicialmente, se elaboró una base de datos en Microsoft Access y se perfilaron los detalles para el correcto almacenamiento de los datos obtenidos por los usuarios. En la última modificación se añadió para la versión online la posibilidad de guardar resultados en una base de datos Online MySQL, mediante PHP, y para la versión offline en un archivo de texto estructurado, que puede ser importado a la anterior base de datos en Internet. Este método es más ventajoso para la versión offline, que no requiere conexión a Internet en el momento de la evaluación y que se puede llevar a cabo mediante un pendrive USB, disco duro u otro tipo de dispositivo de estas características. La ventaja radica en que no es necesario contar con una versión de Microsoft Access actualizada a la hora de iniciar el software en el ordenador

seleccionado, ni con ningún tipo de configuración especial para poder trabajar con el programa y guardar los resultados sin inconvenientes.

Una vez concluidos estos pasos se realizaron múltiples ensayos para poner a prueba la versión inicial del programa, con el fin de detectar errores y proporcionar mejoras. Con estos ensayos se reelaboró el software en repetidas ocasiones hasta obtener el resultado definitivo.

Descripción de actividades

“*Jugando con Números 2*” se inicia con una pantalla de presentación principal o menú que permite acceder a los diferentes programas o actividades. Cada una de ellas a su vez contiene una pantalla de inicio propia que da paso al comienzo de la tarea en el momento que se desee (Figura 4).



Fig. 4. Ejemplo de pantalla de inicio

Actividades de clasificación

Inicia al alumno en el aprendizaje del concepto de agrupamiento de objetos. Mediante la presentación de diferentes tareas, el alumno descubrirá la clasificación y la posibilidad de distinguir entre objetos y grupos de ellos. Presenta tres niveles de dificultad y cada nivel de las clasificaciones contiene tres tareas a su vez, dirigidas a agrupar objetos en función de una característica (en este caso el color). La diferencia entre los niveles se encuentra en el número de cubos y en la distribución de los mismos. En el primer nivel (clasificaciones 1) se presentan de manera ordenada el mismo número de cubos por color. En el segundo nivel (clasificaciones 2) podemos visualizar inicialmente de forma ordenada los cubos que se deben clasificar, el número de cubos es el mismo para cada conjunto. Finalmente, en el tercer nivel (clasificaciones 3) el número de cada grupo de cubos es diferente y se presentan inicialmente desordenados.



Fig. 5. Ejemplo de actividades “clasificar”

Actividades de combinación

Con este subprograma se pretende iniciar al alumno en el aprendizaje de la resolución de problemas de combinación, también denominados problemas de la parte y el todo. Se trabajan problemas de carácter estático presentados de dos maneras diferentes. En el primer nivel

(combinaciones 1) se enuncian los datos de las partes y se pregunta por el todo y en el segundo nivel (combinaciones 2) el enunciado del problema surge del todo y una de las partes, siendo en este caso la incógnita la parte restante del todo (Figura 6). El primer nivel consta de cuatro, y el segundo nivel de cinco tareas.



Fig. 6. Ejemplo de actividades “combinaciones”

Actividades de comparación

Mediante la presentación de diferentes tareas, el alumno descubrirá las diferencias y similitudes entre dos o más situaciones (Figura 7). El programa presenta actividades dirigidas a diferenciar objetos entre sí y a diferenciar objetos frente a un modelo. Contamos con dos niveles que contienen doce cuestiones cada uno.



Fig. 7. Ejemplo de actividades “comparaciones”

Actividades de reparto

La idea principal que subyace a este tipo de actividades es trabajar la habilidad de distribuir un grupo o grupos de objetos en pequeños grupos iguales. Los problemas presentados consisten en repartir un número de objetos entre un número determinado de sujetos con el requisito de que cada uno de ellos tengan finalmente el mismo número de objetos (Figura 8). La dificultad de la tarea aumenta cuando varía el número de sujetos o aumenta el número de objetos a repartir. En esta actividad solo existe un nivel de complejidad y se encuentra compuesto por cinco ejercicios, los cuales pueden resultar más o menos difíciles dependiendo, como mencionamos anteriormente, del número de sujetos y objetos a repartir.



Fig. 8. Ejemplo de actividades “repartir”

Actividades de discriminación

El objetivo primordial de este grupo de tareas es que el alumno diferencie entre el valor cardinal de un número y el tamaño físico de su representación.

Para ello se presentan tres subprogramas con doce cuestiones cada uno y que presentan diferentes niveles de complejidad, según el número de cifras que contengan los dos números a comparar (Figura 9). En el primer nivel de dificultad (discriminaciones 1) se muestran dos números de una cifra, y en el segundo y tercer nivel de dificultad (discriminaciones 2) hay que comparar dos números de dos o tres cifras. La dificultad consiste en seleccionar el número de mayor valor cardinal ignorando el tamaño físico. A veces, los números que se presentan son de igual o distinto tamaño, siendo éste arbitrario y aleatorio, y en muchas ocasiones no correspondiente con el valor cardinal.



Fig. 9. Ejemplo de actividades “discriminar”

Actividades de seriación

Este programa o actividad inicia al alumno en el aprendizaje del concepto de ordenación de objetos. Mediante la presentación de diferentes tareas, el alumno descubrirá el orden en una serie de objetos discretos según un rango determinado. Presentan varios niveles de dificultad dirigidos a discriminar grupos de objetos (ordenar 1), o grupo de números del 0 al 9 (ordenar 2) y del 10 al 20 (ordenar 3). En este caso, los estudiantes deben elegir una de las 4 opciones en que los objetos o números se encuentran ordenados de menor a mayor o en orden inverso, según se especifique en el enunciado (Figura 10). Todos los niveles contienen ocho cuestiones por resolver.

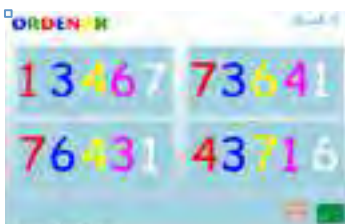


Fig. 10. Ejemplo de actividades “ordenar”

Actividades de recta numérica

La finalidad de estas tareas es consolidar la habilidad de conteo de los alumnos. El enunciado de cada actividad solicita al usuario señalar un número en una recta numérica. Encontramos cuatro subprogramas o niveles de dificultad en función de la secuencia de números presentada. Cada uno de los niveles está compuesto por diez cuestiones. En el primer nivel de dificultad (recta numérica 1) aparecen diez números de una cifra y el usuario atendiendo a la instrucción verbal deberá señalar el número que se le ha mencionado. En el segundo nivel (recta numérica 2) se

sigue la misma dinámica pero se presentan los veinte primeros números. El tercer nivel (recta numérica 3) se diferencia de los anteriores en que aparece una secuencia de veinte números que no tienen por qué ser específicamente los veinte primeros, entre los que deberán seleccionar y pulsar el número solicitado en el enunciado (Figura 11).



Fig. 11. Ejemplo de actividades “*recta numérica*”

En el cuarto nivel (recta numérica 4) se mantiene la complejidad del nivel anterior, ya que sólo se pueden visualizar el primer y el último número de la secuencia de veinte, por lo que deben manejar el conteo adecuadamente o utilizar estrategias de estimación para hallar la respuesta correcta.

Conclusión

Es fundamental incidir en la instrucción matemática en los primeros años escolares, ya que un bajo nivel de competencia matemática temprana va a predecir dificultades en el desarrollo matemático posterior (Aubrey & Godfrey, 2003; Aubrey, Dahl & Godfrey, 2006; Jordan & Hanich, 2003). Por ejemplo, las destrezas matemáticas relacionadas con la discriminación de cantidades, el dominio de las secuencias numéricas y el conocimiento e identificación de los números al final de la etapa de Educación Infantil pueden predecir el logro en primer grado (Desoete & Grégoire, 2006; Clarke & Shinn, 2004; Chard, Clarke, Baker, Otterstedt, Braun & Katz, 2005). Estas tareas son parte del contenido del presente software, el cual puede constituir una herramienta de apoyo para el desarrollo y perfeccionamiento de estas habilidades iniciales.

Por tanto, la finalidad de la aplicación del software “*Jugando con Números 2*” es lograr que a través de la realización de distintas y variadas actividades, los alumnos alcancen un aprendizaje de los conceptos matemáticos que puedan utilizar de forma cada vez más autónoma en las distintas situaciones que se les plantean, y evitar de esta manera posibles dificultades en cursos posteriores.

Debemos hacer hincapié en la utilidad de este software como complementario a la instrucción matemática tradicional, sirviendo como instrumento para un óptimo aprendizaje, es decir, afianzando las distintas estrategias y habilidades que les ayuden a aprender, comprender y utilizar de forma correcta el conocimiento matemático.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado con la financiación del proyecto I+D EDU2011-22747 del MICINN y del proyecto de excelencia de la Junta de Andalucía P09-HUM-4918.

REFERENCIAS

- Aubrey, C. y R. Godfrey (2003). "The Development of Children's Early Numeracy Through Key Stage 1". *British Educational Research Journal*, 29, 821–840, doi:10.1080/0141192032000137321.
- Aubrey, C., S. Dahl y R. Godfrey (2006). "Early mathematics development and later achievement: Further evidence". *Mathematics Education Research Journal*, 18, 27–46, doi:10.1007/BF03217428.
- Berch, D. B. (2005). "Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities". *Journal of Learning Disabilities*, 38, 333–339, doi:10.1177/00222194050380040901.
- Bryant, P. y T. Nunes (2002). "Children's understanding of mathematics". En: U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 412-439). Malden: Blackwell.
- Chard, D., B. Clarke, S. Baker, J. Otterstedt, D. Braun y R. Katz (2005). "Using measures of number sense to screen for difficulties in mathematics: Preliminary findings". *Assessment for Effective Intervention*, 30, 3–14, doi:10.1177/073724770503000202.
- Clarke, B. y M. Shinn (2004). "A preliminary investigation into the identification and development of early mathematics curriculum-based measurement". *School Psychology Review*, 33, 234–248.
- Clements, D.H. y J. Sarama (2004). "Building blocks for early childhood mathematics". *Early Childhood Research Quarterly* 19, 181–189.
- (2007). Early childhood mathematics learning. In F. K. Lester, Jr. (Ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 461-555). New York: Information Age Publishing.
- Desoete, A. y J. Grégoire (2006). "Numerical competence in young children and in children with mathematics learning disabilities". *Learning and Individual Differences*, 16, 351–367, doi:10.1177/00222194040370010601.
- Friz, M., S. Sanhueza y A. Sánchez (2009). "Conocimiento que poseen los estudiantes de pedagogía en dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM)". *Estudios Pedagógicos*, 35(1), 47-62, doi:10.4067/S0718-07052009000100003.
- Gelman, R. y C. R. Gallistel (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge: HUP.
- Gersten, R., N. C. Jordan y J. R. Flojo (2005). "Early Identification and interventions for students with mathematics difficulties". *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 293-304, doi:10.1177/00222194050380040301.
- Greenes, C., H. P. Ginsburg y R. Balfanz (2004). "Big math for little kids". *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 159–166, doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.010.
- Jordan, N. C. y L. B. Hanich (2003). "Characteristics of children with moderate mathematics deficiencies: A longitudinal perspective". *Learning Disabilities Research y Practice*, 18, 221–231, doi:10.1111/1540-5826.00076.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- (2003). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Navarro, J. I., G. Ruiz, C. Alcalde, M. Aguilar y E. Marchena (2005). *Jugando con los números. Software educativo*. Cádiz: Departamento de Psicología.
- (2007). *Jugando con los números 2. Software educativo*. Cádiz: Departamento de Psicología.
- Piaget, J. y A. Szeminska (1941). *Génesis del número en el niño*. Buenos Aires: Guadalupe.
- Resnick, L. B. (1989). "Developing mathematical knowledge". *American Psychologist*, 44(2), 69-162, doi:10.1037//0003-066X.44.2.162.

- Resnick L. B. y J. A. Singer (1993). "Protoquantitative origins of ration reasoning". En: T. P. Carpenter, E. Fennema, T. A. Romberg (eds.), *Rational Numbers: An Integration of Research* (pp. 107-130). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Siegler, R. S. y G. B. Ramani (2009). "Playing Linear Number Board Games—But Not Circular Ones—Improves Low-Income Preschoolers' Numerical Understanding". *Journal of Educational Psychology*, 101, 545–560, doi:10.1037/a0014239.
- Sophian, C. (2004). "Mathematics for the future: developing a Head Start curriculum to support mathematics learning". *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 59–81, doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.015.
- Starkey, P., A. Klein y A. Wakeley (2004). "Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention". *Early Childhood Research Quarterly*, 19, 99–120, doi:10.1016/j.ecresq.2004.01.002.
- Wright, R. J., J. Martland y A. Stafford (2006). *Early Numeracy: Assessment for Teaching and Intervention*. London: Paul Chapman Publications/Sage.

Tecnología y educación: impacto en la elección de universidad

Joan Francesc Fondevila Gascón, Universitat Abat Oliba CEU, España
Ana Beriain Bañares, Universitat Abat Oliba CEU, España
Josep Lluís Del Olmo Arriaga, Universitat Abat Oliba CEU, España

Resumen: La tecnología es una herramienta esencial tanto para la creación de conocimiento como para la mejora social. En el terreno de la educación, la inclusión de la tecnología es imprescindible en casi todos los ámbitos. En ese contexto, es relevante analizar el peso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en este caso Internet, como factor de elección de los estudiantes en el acceso a la Universidad. En este artículo estudiamos el impacto de Internet entre otras fórmulas (referencias, visitas, medios de comunicación) para conseguir información de cara a acceder a la Universidad, decisión clave para las generaciones jóvenes de nuestra sociedad.

Palabras claves: tecnología, educación, Internet, universidad, sociedad

Abstract: Technology is emerging as an essential tool for knowledge creation and social improvement. In the field of education, the inclusion of technology is essential in almost all areas. In this context it is important to analyze the weight of information and communication technology (ICT), such as the Internet, as a factor in student choice in access to college. In this paper we study the impact of the Internet and other formulas (references, visits, mass media) to get information in order to enter university, key decision for the younger generations of our society.

Keywords: Technology, Education, Internet, University, Society

Variables en el proceso de decisión de universidad

En la toma de decisión (*decision making*) como la elección de universidad, cuyo impacto de futuro en la estructura generacional y productiva de un país es incalculable, es necesario llevar a cabo un esfuerzo de análisis taxonomizador de las diversas variables confluyentes. De esta manera, y estableciendo una adaptación de la tradicional clasificación de Beal y Rogers (1957), las fuentes de información utilizadas por los estudiantes se pueden agrupar en cuatro macrocategorías:

- Empíricas
- Interpersonales
- Independientes
- Comerciales

Cada una de ellas presenta características peculiares, que afectan de una forma u otra al momento de tomar una decisión sobre elegir una universidad. Ese cuarteto de fuentes no es incompatible intrínsecamente. En este sentido, la situación más habitual es que se combinen entre ellas, de forma sumatoria, y que generen resultados diversos en función del peso que cada individuo les asigne o del acceso a cada una de ellas. Ese contacto con cada tipo de fuente puede variar por factores propios o exógenos, aunque el carácter especialmente trascendental de la decisión de elegir universidad está revestido de contrastes de información plurales.

Curiosamente, las universidades, cuyas inversiones en este sentido son elevadas para captar el máximo número de matriculaciones posible, no han estudiado en demasía qué fuentes son priorizadas en el proceso de toma de decisión. Un estudio como el aquí presentado puede aportar pistas, ayudar a optimizar inversiones y abrir nuevas líneas de investigación asociadas.



Fuentes empíricas

Las fuentes empíricas de información son aquellas a las que el estudiante puede acceder de forma directa y personal. A las clásicas jornadas de puertas abiertas y otras vías surgidas de las acciones de marketing de las universidades se suman encuentros puntuales que se pueden producir en la vida académica previa, mediante visitas guiadas a la universidad (estas visitas pueden ser virtuales o físicas), prácticas experimentales o programas acelerados de aprendizaje que involucran al estudiante en la vida universitaria antes de buscar activamente una universidad en la que cursar sus estudios. En especial, las jornadas de puertas abiertas y las prácticas experimentales facilitan a los futuros estudiantes una oportunidad de aproximarse a la universidad (James, 2001).

La experiencia personal contribuye decisivamente en la decisión de compra. Como indican Maute y Forrester (1991), el factor personal genera la información más fiable para el consumidor. Sin embargo, en ocasiones, el usuario evita la visita personal y confía en otras fuentes de información, ya que se ve a sí mismo incapaz de juzgar el producto.

La inspección directa de un producto es compleja cuando se ofrece un servicio (Murray, 1991), a raíz de la inseparabilidad de uso y la intangibilidad de parte de sus contenidos (producto educativo, resultados académicos). En el proceso de elección de universidad, hay que determinar si las visitas al campus, importantes para algunos autores (Forner, 2003), implican una correlación positiva con la elección (Yost y Tucker, 1995), si se utilizan como elemento de selección o si suponen el final de un proceso de búsqueda de información.

Fuentes interpersonales

Las fuentes interpersonales de información provienen de la interacción entre dos o más personas, lo que, durante una visita a una institución, se puede producir al interactuar recíprocamente con personal de la universidad, que antepone el rol de provisión de información al comercial (Dehne, 1993). Las fuentes de información que utilizan los estudiantes en el proceso de búsqueda interpersonal pueden ser informales o formales.

Fuentes interpersonales informales

Las fuentes interpersonales informales son las encabezadas por familiares y amigos de los estudiantes (también a través de Internet), que representan, en ámbitos como el anglosajón, la relación más fuerte e influyente en la toma de decisiones y son percibidas como fuente con alto grado de credibilidad, sobre todo la de los padres (Payne, 2003), en especial, en la fase de búsqueda de información, pero no tanto en la fase de elección (Cabrera y La Nasa, 2000; Harker, Slade y Harker, 2001).

Un estudio de Maxwell, Cooper, Biggs (2000) subraya que el influjo de padres y amigos es mayor en alumnos que acaban la enseñanza preuniversitaria que en estudiantes de edad más madura, mientras que la familia ofrece un apoyo significativo en el proceso de toma de decisión (Kern, 2000).

Contra esta corriente general, el influjo de los padres también ha sido considerado de baja importancia en alumnos preuniversitarios (Lilly, Armitage y Thomas, 2000). Observamos, pues, que los resultados entre diversos estudios son divergentes. Brooks (2004) sugiere que la implicación de padres y madres provoca efectos diferentes: las madres juegan un papel más activo en la educación de sus hijos, y los padres en el proceso de toma de decisión sobre estudios universitarios. La cambiante estructura familiar convierte en interesante estudiar longitudinalmente ese aspecto.

En centros privados, los estudiantes preuniversitarios presentan coherencia entre los hábitos familiares e institucionales (Reay, David y Ball, 2001), por lo que padres y escuela actuaban en la misma dirección: seguir estudios universitarios. No obstante, Yorke (1999) afirma que en el caso de centros públicos de educación secundaria muchos estudiantes experimentaban desacuerdo y los padres les alejaban de la posibilidad de emprender formación superior. La implicación paterna (estudiantes que acuden a la universidad por presión de los padres y luego eligen mal los estudios) es una derivada negativa (Yorke, 1999).

La opinión de los amigos de estudiantes españoles de educación secundaria, ya sea a través de contactos personales como a través de Internet (Fondevila, Beriain, Del Olmo y Carreras, 2012) y de redes sociales (Fondevila, 2012a; Fondevila, Del Olmo y Bravo, 2012), es otra de las fuentes de información relevante en el proceso de elección de universidad. La información más eficaz sería la procedente de las redes sociales que operan mediante la comunicación interpersonal (Christie, Munro y Fischer, 2004). Las relaciones presentes o incluso pasadas que se llevan a cabo en las redes sociales también influyen en los usuarios en dicho proceso.

En 2011, el 75% de los españoles conectados a Internet eran usuarios de redes sociales. De ese 75%, el 61% eran mujeres y el 39% hombres. Por franjas de edad, el 34% de usuarios se sitúan entre 18 y 30 años, el 34% entre 31 y 39 años y el 32% entre 40 y 55 años. El 49% trabajan por cuenta ajena, el 20% son parados, el 13% trabajan por cuenta propia, el 11% son estudiantes, el 5% se dedican a tareas del hogar y el 2% son pensionistas. Entre todas las redes sociales, Facebook es la que más se recuerda espontáneamente y es la más utilizada (95%) (Elogia e IAB Spain Research, 2011), facilitando de forma significativa el acceso a nuevos contactos (Fondevila, 2012b; Beriain, Fondevila y García, 2012).

Fuentes interpersonales formales

En cuanto a las fuentes formales de información destaca la escuela: profesores, tutores, orientadores y amigos. En el ámbito anglosajón, el profesorado puede ser muy influyente (Reay, David y Ball, 2001) y de forma positiva para alumnos preuniversitarios de estatus socioeconómico bajo, a los que aporta información y consejo (Connor y Dewson, 2001). También destaca la universidad: personal de reclutamiento de la universidad, los estudiantes universitarios y los profesores universitarios. De hecho, O'Connell y Bingham (1995) detectaron una asociación entre las relaciones personales con alumnos potenciales y la proporción de alumnos que ingresan en la universidad, lo que impulsa el marketing relacional, en el que el sector educativo es precursor (Schoring, 1997).

Otras fuentes de información son los líderes de opinión y los expertos (*bloggers*), especialmente los que se dedican al ámbito educativo y analizan específicamente el caso de la universidad.

Fuentes independientes

Las fuentes independientes de información son no interpersonales y de naturaleza no comercial: guías de estudios, Internet, medios de comunicación en papel o digitales, prospectos institucionales y material informativo. A través de estas fuentes, y en algunas circunstancias, el consumidor puede ser incapaz de evaluar la información, sobre todo si es técnica.

El uso de Internet sigue creciendo en España. En 2012 el 63,6% de la población española mayor de 18 años ha utilizado Internet en los últimos tres meses. Lo más habitual es conectarse varias veces al día (56%) o una vez al día (20,4%) y desde casa (90,5%). El 44% de los usuarios de Internet lo utilizan para buscar información de ofertas de educación, formación o cursos, si bien lo más habitual es utilizar Internet para leer noticias on line, periódicos o revistas (61,8%) (CIS, 2012).

Fuentes comerciales

Finalmente, como fuentes comerciales de información hallamos aquellas no personales fácilmente disponibles por parte de los estudiantes y fácilmente reconocidas como fuentes publicitarias y comerciales, aunque sean las menos influyentes en el proceso de toma de decisión (Katz y Lazarsfeld, 1955).

En general, las fuentes comerciales de información son las que menos cuesta obtener, son las más fácilmente accesibles, combinan la persuasión con hechos, son percibidas como influyentes y no fiables y son difíciles de comparar entre productos y servicios.

En concreto, se trata de prensa, revistas y suplementos, radio, televisión, publicidad en el cine, publicidad exterior, prospectos de información, *displays*, Internet (cuya intersección con la televisión es creciente) y marketing directo. Entre todos los medios publicitarios convencionales, únicamente aumentan su inversión de 2010 a 2011 cine (5,8%) e Internet (12,6%), llegando a

alcanzar Internet un volumen de inversión publicitaria de 899,2 millones de euros frente a los 798,8 millones del año 2010. Internet en el conjunto de los medios convencionales se mantiene en la tercera posición por debajo de la televisión y diarios (Infoadex, 2012).

Estudio de las variables que influyen en la elección de universidad

Metodología

El universo del estudio son los alumnos inscritos en el segundo curso de bachillerato en Cataluña. El universo alcanza la cifra de 41.040 alumnos, distribuidos en 700 centros dentro del ámbito de Cataluña (448 centros de titularidad pública y 252 de titularidad privada).

Ante la imposibilidad de realizar el estudio sobre la totalidad de la población se ha optado por aplicar un diseño muestral estratificado para realizar una primera selección aleatoria de la misma. Por ello, se han considerado los estratos conformados por dos criterios que parecen básicos para el objetivo de la investigación: titularidad del centro y demarcación. Estos criterios han sido hechos operativos de la manera siguiente:

- Titularidad del centro: público o privado.¹
- Demarcación: se ha utilizado una agrupación basada en 5 estratos, método habitualmente utilizado en otros estudios en el ámbito de Cataluña (Barcelona capital, demarcación de Barcelona, demarcación de Tarragona, demarcación de Girona y demarcación de Lleida).

Teniendo en cuenta estos datos se procedió a la distribución de los elementos de la muestra atendiendo a un sistema de afijación proporcional, en función del peso porcentual de cada estrato combinado con la titularidad del centro. Así se elaboró una muestra teórica que se ajustaba perfectamente a la composición de la población.

En base a los datos expuestos, la muestra ofrece las siguientes características técnicas:

- Universo: 41.040 alumnos.
- Muestra: 2.345 alumnos.
- Error muestral total: $\pm 2,0\%$.
- Nivel de confianza del 95,5 %, donde $K=2$.
- Y bajo el supuesto de máxima indeterminación, donde $p=q=50/50$.

La recogida de información se ha realizado a través de un cuestionario en papel autoadministrado, preguntando: ¿Qué fuente/s has utilizado o piensas utilizar para informarte sobre las diferentes universidades existentes?

Resultados del estudio

Los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1.² De los mismos se deduce que los estudiantes obtienen o piensan obtener información sobre la universidad a través de diversas vías, encabezadas por la información procedente de los centros donde estudian: el profesor, tutor u orientador de la escuela (58,2%) y los estudiantes de la universidad (46,5%). La familia, los amigos de la escuela, otros amigos y amigos de la familia y antiguos alumnos de la universidad continúan la serie, cerrada por la información telefónica.

Cuando se introduce la intención de acudir a la universidad, aparecen diferencias significativas, ya que la proporción de alumnos que se informan a través de estudiantes de la universidad (53,4%), fami-

¹ En este apartado se incluyen los Centros de Enseñanza Secundaria en Cataluña de titularidad pública y privada (con o sin concierto económico con el Departamento de Enseñanza de la Generalitat de Catalunya) que imparten el bachillerato LOGSE.

² Se ha aplicado el estadístico *chi* cuadrado; más allá de las diferencias significativamente explicables en función del margen de error global ($\pm 2,0\%$), cuando el valor resultante en un cruce sea significativamente diferente en función de la distancia respecto al valor estadísticamente esperado *a priori*, se indica con un signo “>” o “<” delante de la celda en cuestión, según el valor obtenido sea significativamente, por encima o por debajo, distante (significativo) respecto a la frecuencia esperada.

lia (50,8%), amigos de la familia (21,0%) y antiguos alumnos de la universidad (17,7%) supera la media en el grupo que tiene intención de acudir. En los que manifiestan que no saben si irán a la universidad, la familia, amigos de la familia y antiguos alumnos de la universidad son inferiores a la media.

En cuanto a las fuentes empíricas e independientes que utilizan o piensan utilizar los estudiantes para informarse sobre las diferentes universidades existentes, lideran las preferencias las jornadas de puertas abiertas de la universidad (51,6%), seguidas por las presentaciones de la universidad en la escuela (32,2%), la visita a salones de enseñanza como el Salón Estudia (27,2%) y la visita personal a la universidad (25,1%).

En función de la intención de ir a la universidad, cuando se manifiesta intención de ir, las jornadas de puertas abiertas de la universidad, presentaciones de la universidad a la escuela, visita al Salón Estudia y visita personal a la universidad se sitúan por encima de la media. Entre los que seguramente irán a la universidad, los estudiantes que no indican fuente alguna están por debajo de la media. Los que aún desconocen si irán o no a la universidad se sitúan por debajo de la media en Jornadas de puertas abiertas de la universidad y visita personal a la universidad.

Los medios de comunicación encabezan las fuentes de información comerciales que utilizan los estudiantes para informarse sobre la oferta universitaria. Observamos que Internet, de base tecnológica y no analógica, lidera las fuentes que los estudiantes utilizan para conseguir información de la universidad. El peso de la tecnología (Fondevila y Carreras, 2010) y de lo visual (Fondevila, 2010) en la universidad es creciente. El resto de medios se sitúan a gran distancia, y son, por este orden, las publicaciones de las universidades y otras publicaciones, material audiovisual, anuncios en prensa, anuncios en radio y anuncios en otros medios. En el grupo de los que quieren acceder a la universidad, las publicaciones de las universidades se ubican por encima de la media; de los que seguramente irán a la universidad, los que no responden están por debajo de la media.

Tabla 1. Fuentes de información utilizadas para ir a la universidad

	<i>Total</i>		<i>Intención futura de acudir a la Universidad</i>				
		<i>Sí</i>	<i>Seguramente sí</i>	<i>Aún no lo sé</i>	<i>No</i>	<i>Seguramente no</i>	<i>NS/NC</i>
	(2345)	(1336)	(422)	(228)	(223)	(125)	(12)
	%	%	%	%	%	%	%
Referencias							
<i>Información proporcionada por el profesor/tutor de la escuela</i>	58,2	60,6	57,9	50,5	51,9	62,0	34,3
<i>Estudiantes de la Universidad</i>	46,5	>53,4	43,7	39,5	<25,1	<31,6	68,6
<i>Familia</i>	44,6	>50,8	41,2	<32,5	<27,2	42,7	38,3
<i>Amigos de la escuela</i>	28,4	29,9	29,2	22,4	26,5	26,4	3,6
<i>Otros amigos</i>	25,4	25,7	27,2	22,3	24,0	23,8	27,0
<i>Amigos de la familia</i>	17,7	>21,0	16,7	<10,6	13,2	<9,0	0,0
<i>Antiguos alumnos de la universidad</i>	15,3	>17,7	17,2	<9,5	<9,4	<4,2	17,0
<i>Ninguna</i>	6,4	5,3	6,9	8,5	8,5	9,1	0,0
<i>Información telefónica</i>	5,9	6,7	6,0	3,1	4,2	5,8	0,0
Visitas							
<i>Jornadas de puertas abiertas de la universidad</i>	51,6	>57,1	51,9	<41,6	<27,8	52,4	44,1

<i>Presentaciones de la universidad a la escuela</i>	32,2	>36,9	28,9	27,0	<21,8	22,5	9,5
<i>Visita al Salón Estudia</i>	27,2	>31,9	25,7	21,2	<16,1	<14,2	12,3
<i>Visita personal a la universidad</i>	25,1	>30,8	20,9	<16,1	<13,8	<14,2	30,2
<i>Ninguna</i>	18,5	<13,8	20,2	>25,1	>30,5	>28,8	16,0
<i>Centros de información de la administración</i>	4,2	3,6	4,7	3,4	6,7	5,3	7,6
<i>Visita a otras ferias de estudiantes</i>	3,7	4,0	3,6	2,2	4,5	2,1	0,0
Medios comunicación							
<i>Internet</i>	77,0	79,8	78,9	73,1	66,0	69,0	54,4
<i>Publicaciones de las universidades</i>	26,6	>30,4	26,3	<19,9	<17,8	<14,4	27,5
<i>Otras publicaciones (Guías, ...)</i>	14,8	16,2	15,4	<7,0	10,5	20,8	0,0
<i>Ninguna</i>	14,7	13,4	14,8	16,6	15,8	21,3	25,4
<i>Material audiovisual (Vídeo / TV)</i>	6,3	6,7	6,6	5,3	4,3	7,0	0,0
<i>Anuncios en prensa</i>	4,9	5,6	4,8	2,7	3,7	3,4	0,0
<i>Anuncios en radio</i>	1,2	1,4	1,2	0,3	1,2	0,6	0,0
<i>Anuncios en otros medios</i>	0,8	1,1	0,0	0,0	0,5	0,5	>6,7

Fuente: elaboración propia

Conclusiones

Entre las fuentes de información y documentación utilizadas por los estudiantes en el proceso previo a acceder a la universidad destaca el uso de la tecnología, representada en este caso por Internet, seguida por la información procedente de los centros donde se estudia: el profesor, tutor u orientador de la escuela y los estudiantes de la universidad. En tercer lugar, se sitúan las jornadas de puertas abiertas de la universidad. La diferencia entre Internet (y las redes sociales) como fuente es muy pronunciada con respecto al resto de fuentes comunicativas. Además, si observamos las referencias y las visitas, Internet supera en porcentaje al resto de fuentes, con lo que se sugiere una apuesta clara de la inversión por parte de las universidades, fundaciones o entidades interesadas.

Por tanto, en los medios de comunicación la influencia de las TIC en el momento de elegir universidad es elevada; de hecho, Internet es el factor de elección preferido entre los estudiantes de bachillerato en Cataluña, a gran distancia del resto. Como es pronosticable que el fenómeno vaya *in crescendo*, sugerimos un análisis longitudinal en esta línea, y otro extrapolado a otros sectores para contrastar si la situación es más proclive en áreas intelectuales o es similar que en otro tipo de sectores.

REFERENCIAS

- Beal, G. M. y Rogers, E. M. (1957). "Informational Sources in the Adoption Process of New Fabrics". *The Adoption Process of New Fabrics*, 49(8), 630-634.
- Beriain, A., Fondevila, J. F., García A. (2012). "Patrones de conducta en Facebook: estudio de caso de una simulación". En Alcudia, M., Legorburu J. M., Barceló T. (Coords.): *Convergencia de medios. Nuevos desafíos para una comunicación global* (pp. 311-334), Madrid: CEU Ediciones.
- Brooks, R. (2004). "My mum would be as pleased as punch if I actually went, but my dad seems a bit more particular about it: Paternal involvement in young people's higher education choices". *British Educational Research Journal*, 30(4), 495-515.
- Cabrera, A. y La Nasa, S. (2000). "Understanding the college-choice process". En Cabrera, A.; *La Nasa, S. Understanding the college-choice of disadvantaged students* (pp. 5-22). Jossey Bass Publishers: New Directions for Institutional Research, 107.
- Christie, H., Munro, M., Fisher, T. (2004). "Leaving university early: Exploring the difference between continuing and non-continuing students". *Studies in Higher Education* 29(5), 617-636.
- CIS. Barómetro Junio 2012, http://www.cis.es/cis/export/sites/default/-Archivos/Marginales/2940_2959/2948/Es2948.pdf (Consulta 20 noviembre 2012).
- Connell, R. W. (2004). "Working-class parents' views of secondary education". *International Journal of Inclusive Education*, 8(3), 227-239.
- Connor, H. y Dewson, S. (2001). *Social class and higher education: Issues affecting decision on participation by lower social class groups*. Department for Education and Employment, Research Report 267.
- Dehne, G. C. (1993). "Staying Ahead of the Curve". *Trusteeship*, 1, 18-23.
- Elogia e IAB Spain Research (2011). *III Estudio sobre Redes Sociales en Internet*. Madrid: Elogia e IAB.
- Harker, D., Slade, P., Harker, M. (2001). "Exploring the decision process of 'school leavers' and 'mature students' in university choice". *Journal of Marketing for Higher Education*, 11(2), 1-20.
- Fondevila, J. F. (2010). "Visual Impact in the Digital Press: a Spanish Empirical Research". *Brazilian Journalism Research*, 6(2), 120-137.
- (2012a). *Mujer y tecnología: Internet, banda ancha y social media*. Barcelona: Jornada 'Donna i Treball'. Universidad de Verano 2012 UAO CEU y Comisión de Igualdad y Conciliación de la UAO CEU.
- (2012b). "El uso de recursos del periodismo digital en la prensa del Reino Unido, Francia, Estados Unidos y España". *Estudios sobre el Mensaje Periodístico (EMP)*, 18(1), 73-87.
- Fondevila, J. F. y Carreras, M. (2010). *La tecnologia com a eina al servei de l'educació: una visió humanitzadora*. Barcelona: Universitat Abat Oliba CEU.
- Fondevila, J. F., Del Olmo, J. L., Bravo, V. (2012). "Presencia y reputación digital en social media: comparativa en el sector de la moda". *Fonseca, Journal of Communication*, 5, 92-116.
- Fondevila, J. F., Beriain, A., Del Olmo, J. L., Carreras, M. (2012). "La palabra en la pedagogía del Periodismo y las Ciencias de la Comunicación: el reto de Internet y las redes sociales. Barcelona", I Congreso sobre "La palabra en la educación. Teoría y didáctica de la lengua y la literatura" de la Universitat Abat Oliba CEU.
- Forner, A. (2003). *Informe sobre la captación de estudiantes que realizan las universidades: acciones, información y orientación*. Barcelona: UPF.
- Infoadex (2012). *Estudio Infoadex de la inversión publicitaria en España 2012*. Madrid: Infoadex.
- Institute for Employment Studies (1999). *Making the right choice: How students choose universities and colleges: The Year 11/S4 survey*. London: Committee of Vice-Chancellors and Principals of the Universities of the UK.

- James, R. (2001). "Understanding prospective student student decision-making in higher education and the implications for marketing strategies". *Marketing Education Conference*, Sydney, vol. 8-10.
- Katz, E. y Lazarsfeld, P. (1955). *Personal influence*. Glencoe Il, Free Press.
- Kern, C. (2000). "College choice influences: Urban high school students respond". *Community College Journal of Research and Practice*, 24, 487-494.
- Lilly, J., Armitage, A., Thomas, H. (2000). *Educational choice at post-16: A study into how students determine their preferred post-16 educational provider*. Brentwood, Essex: Earlybrave Publications Ltd.
- Maute, M. F. y Forrester, W. R. (1991). "The effect of attribute qualities on consumer decision making: A causal model of external information search". *Journal of Economic Psychology*, 12(4), 643-666.
- Maxwell, G., Cooper, M., Biggs, N. (2000). *How people choose vocational education and training programs: social, educational and personal influences on aspiration*. Leabrook, SA: National Centre for Vocational Education Research.
- Murray, K. B. (1991). "A Test of Services Marketing Theory: Consumer Information Acquisition Activities". *Journal of Marketing*, 55, 10-25.
- O'Connell, B. y Bigham, F. G. (1995). "Relationship Marketing: a new way of doing business in higher education". *Symposium for the Marketing of Higher Education*, 184-191.
- Payne, J. (2003). *Choice at the end of compulsory schooling: A research review*. Department for Education and Research Report, 414.
- Reay, D., David, M., Ball, S. (2001). "Making a difference?: Institutional habituses and higher education choice". *Sociological Research Online*, 5(4).
- Schoring, G. A. (1997). "Relationship Marketing in the University: A case History in Process". *Symposium for the Marketing of Higher Education*, 35-41.
- Yorke, M. (1999). *Leaving early: Undergraduate non-completion in higher education*. London: Framer Press.
- Yost, M. J. y Tucker, S. L. (1995). "Tangible Evidence in Marketing a Service: The Value of a Campus Visit in Choosing a College". *Journal of Marketing for Higher Education*, 6(1), 47-67.

SOBRE LOS AUTORES

Joan Francesc Fonddevila Gascón: Dr. en Periodismo por la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Licenciado en Ciencias de la Información y Licenciado en Ciencias Políticas y Sociología. Desde 1995 desarrolla su actividad profesional como director del CECABLE (Centro de Estudios sobre el Cable) y como consultor empresarial. Es decano de la Facultad de Ciencias Sociales, vicerrector de Ordenación Académica y Profesorado y director del Departamento de Ciencias de la Comunicación de la Universitat Abat Oliba CEU (UAO), y profesor de la Universitat Abat Oliba CEU (UAO), Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y Universitat de Girona (UdG).. Es investigador principal del Grupo de Investigación internacional sobre Periodismo Digital y Banda Ancha de la UAO. Premio de Investigación Universitaria 2013 (Premio Internacional de la Fundació Catalana de la Premsa Comarcal y ACPC, Generalitat de Catalunya y Xarxa Vives d'Universitats).

Ana Beriain Bañares: Dra. en Comunicación por la Universitat Ramon Llull (URL). Licenciada en Ciencias de la Información por la Universidad Autónoma de Barcelona (UAB). Desarrolló su actividad profesional en Institutos de Investigación de Mercados nacionales y multinacionales (CIAC, Instituto DYM y Millward Brown) como directora de estudios cuantitativos desde 1983 a 2004. Es consultora de Investigación de Mercados, docente en escuelas de negocio y profesora en la Universitat Abat Oliba CEU (UAO). Secretaria del Departamento de Ciencias de la Comunicación de la UAO. Secretaria del Departamento de Comunicación de la UAO. Miembro del Grupo de

Investigación sobre Psicocreatividad en la UAO y miembro de AEDEMO (Asociación Española de Estudios de Mercado y Opinión). V Premio Nacional de Investigación Prat Gaballí 2012.

Josep Lluís Del Olmo Arriaga: Dr. en Comercialización e Investigación de Mercados por la Universitat Abat Oliba CEU (UAO). Licenciado en Publicidad y Relaciones Públicas por la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB). Es director de los estudios del Grado en Marketing y Dirección Comercial y profesor del Departamento de Ciencias Económicas y Sociales de la UAO. Es experto en marketing sectorial e investigador del Grupo de Investigación internacional sobre Periodismo Digital y Banda Ancha de la UAO.

La aportación de la *scene* al panorama multimedia latinoamericano

Daniel García González, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, España

Resumen: “Partiendo de que la Apple Tv –hermana menor del iPhone y el iPad– está tradicionalmente orientada al consumo de contenidos digitales en lengua inglesa y su uso como media center muy limitado por la compañía de la manzana, nos cuestionamos si mediante su desajustado o jailbreak puede la comunidad portuguesa e hispanohablante y aprovechar todo su potencial. Repasamos la historia del sistema operativo móvil iOS y la evolución paralela del mundo de los desarrolladores independiente o 'scene'. Examinamos a fondo las posibilidades existentes a día de hoy –tanto en la de primera como en la de segunda generación– para descubrir que en el océano de iniciativas independientes, principalmente anglosajonas también, de la comunidad jailbreak –XBMC, Boxee, etc.– hay un rincón dedicado a la televisión digital hispanohablante y en portugués por el que merece la pena el esfuerzo de su desajuste.”

Palabras claves: tecnología, audiovisual, Latinoamérica, Tv Digital, Apple Tv, Jailbreak, iOS, iPhone, desajustado

Abstract: “We have a look at how the jailbreak community has influenced over Apple Tv device's multimedia streaming offer to consumers paying special attention on those contents in Spanish and Portuguese. The company from Cupertino has always maintained tight restrictions on which contents can be streamed through this player, but independent developers have made an effort to break these barriers and push the device to its limits. They have open a great field of opportunities for contents streaming over this device, such as the popular platforms XBMC or Boxee. Even though, Spanish spoken users can also find a significant amount of digital television channels streaming directly onto their devices thanks to the individual efforts of specific IT technicians' initiative.”

Keywords: Technology, Audiovisual, Latin America, Digital television, Apple Tv, Jailbreak, iOS, iPhone

1. Introducción

En los últimos años hemos asistido a la irrupción de los smartphones y las tablets como nuevos dispositivos de consumo de todo tipo de contenidos digitales. Han llegado para quedarse entre nosotros. Durante el último Google Press Summit, celebrado el pasado mes de mayo de 2012, la firma estadounidense hizo público que un tercio de los 600 millones de celulares que estiman que hay en funcionamiento en toda Latinoamérica son teléfonos inteligentes. En pleno proceso de asentamiento de este tipo de dispositivos, la televisión digital mira ahora hacia el nuevo mercado emergente, el de los set top boxes (STB), aún por explotar. Aunque Sony, Microsoft y Google han realizado algunos escarceos puntuales en este segmento, el que más interés ha despertado a nivel mundial entre los usuarios ha sido el Apple Tv, comercializado por la compañía de la manzana desde 2007 en EE UU y poco después en Europa y Latinoamérica. Ahora bien, hasta diciembre de 2011 no vio la luz en el mercado latinoamericano la popular plataforma de venta de contenidos digitales de Apple –iTunes– para este dispositivo inalámbrico, por lo que hasta entonces resultaba menor el atractivo de este aparato para la comunidad hispanoparlante de América.

1.1 Evolución de la Apple Tv hasta hoy

El 12 de septiembre de 2006 el CEO de Apple, Steve Jobs, reveló en rueda de prensa que en unos meses lanzarían al mercado por primera vez¹ un receptor digital multimedia diseñado para reproducir

¹ Apple ya había probado suerte con un antecedente de este dispositivo en la década de los años 90 con la Apple Interactive Television Box, un pequeño decodificador diseñado como intermediario entre el consumidor y las cadenas de televisión interactiva. Aunque la empresa mantuvo conversaciones tanto con compañías norteamericanas como con algunas europeas –British Telecom y Belgacom, principalmente– el aparato nunca llegó a ser producido en masa ni comercializado.



contenidos audiovisuales alojados físicamente en la librería iTunes del ordenador del usuario a un televisor de alta definición mediante el uso de un sencillo mando a distancia y un interfaz *Front Row*. Su distribución comenzó en marzo del año siguiente con unas 100.000 unidades vendidas del primer modelo, que disponía de un disco duro de 40 gigas y dos meses después con el segundo, de 160 gigabytes de memoria interna. El dispositivo costaba unos 300 dólares y sólo permitía visualizar contenidos de pago, pero a los pocos meses de su lanzamiento Apple añadió la opción de visualización de vídeos de Youtube y para las Navidades de ese primer año de vida ya había conseguido distribuir más de un millón de unidades, principalmente en los EE UU.

El 15 de enero de 2008, durante la celebración de la feria *MacWorld*, Steve Jobs anunció una "segunda vida" de este accesorio mediante una actualización gratuita de su sistema operativo que la convertiría en un dispositivo autónomo e independiente de iTunes o de cualquier ordenador desde el que reproducir contenidos. El CEO de Apple admitió que aunque diseñaron la Apple Tv como algo accesorio a iTunes y dependiente del ordenador, descubrieron que eso no era lo que los usuarios buscaban; "...aprendimos que la gente quiere películas, películas, películas...".

Figura 1. Vista frontal, trasera y mando a distancia de la Apple Tv de primera generación.



Fuente: Apple (www.apple.com) y elaboración propia.

El aparato exclusivamente acepta como entrada de vídeo o audio aquella señal recibida a través de internet o de la librería iTunes del ordenador conectado a él². Carece de receptor de radio o de televisión o entradas auxiliares de ningún tipo.

Cuatro años después de su lanzamiento, en septiembre de 2010, Apple presentó una segunda generación de este dispositivo. La nueva ATV, mucho más pequeña, carecía incluso de disco, lo que confirmaba una apuesta aún más fuerte por el *streaming* de contenidos. Abandonaba por completo la opción de almacenamiento interno³ y lograba de esa forma ser más silenciosa, ocupar casi la cuarta parte que su predecesora, calentarse mucho menos y abaratar también su producción, hasta el punto de que su precio de salida fue de tan sólo un tercio del de la original; 99 dólares. A las mencionadas iTunes Store, Youtube, Flickr y Mobile Me añadió en EE UU la posibilidad de alquilar películas desde la exitosa plataforma Netflix. Desde 2011 también la de contratar partidos en directo de la Liga de béisbol americana y la NBA y el acceso a la comunidad social de videócreadores Vimeo.

² Dotado de un procesador Intel y de conectividad wifi 802.11n, el aparato disponía de un puerto USB 2.0 en principio diseñado exclusivamente para funciones de diagnóstico y servicios, una entrada de red ethernet, una salida multimedia HDMI, otra de vídeo compuesto y dos de audio; una doble RCA y otra óptica digital. Los formatos de vídeo soportado se reducían en principio a tan sólo tres –H.264, Mpeg-4 y Motion JPEG–. Los de audio aceptados eran cuatro –MP3, AAC, AIFF, WAB– y las imágenes reproducibles podían ser de cinco tipos –JPEG, BMP, GIF, TIFF y PNG.

³ Aunque Apple no lo explicita entre las especificaciones técnicas del producto, desde la segunda generación la ATV cuenta con una memoria flash de 8 gigas supuestamente dedicada a la mejora de la reproducibilidad de los archivos descargados.

Figura 2. Vista trasera de la ATV de segunda generación.



Fuente: Apple (www.apple.com) y elaboración propia.

Nuevamente, carecía de entradas auxiliares de ningún tipo y de receptor alguno de señal de radio o televisión. Además, por primera vez el dispositivo abandonaba OS X como firmware y comenzaba a correr una versión adaptada de iOS 4, el sistema operativo móvil de Apple.

El 7 de marzo de 2012 vio la luz la tercera generación de este dispositivo, externamente idénticamente a su predecesora pero con evidentes mejoras técnicas, como la inclusión de un procesador A5 y la ampliación de su memoria RAM a los 512 megabytes. Coincidiendo con su lanzamiento Apple publicó también la versión 5 del sistema operativo para esta máquina y en el que empezaría a correr también la segunda generación de la ATV.

El interfaz del aparato ofrece actualmente la posibilidad de elegir entre 34 idiomas diferentes de configuración. Entre ellos, además del español (sólo versión europea) y el portugués (dos versiones) se encuentra también el catalán.

Figura 3. Idiomas disponibles en el sistema operativo 5.1 de la Apple Tv.



Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos y canales disponibles difieren según la zona geográfica de la cuenta iTunes que hayamos vinculado al mismo. Tal y como puede apreciarse en la siguiente figura, Europa es la zona geográfica con menos opciones disponibles. Así, España y Portugal sólo cuentan las 14 indicadas en la zona superior del gráfico, mientras que en toda Latinoamérica se añade el popular canal de com-

pra y alquiler de películas Netflix y en México, además, los partidos de la NBA y la *National Hockey League*. EE UU es el mercado con más opciones; además de las mencionadas cuenta con la posibilidad de comprar *Programas de Televisión*. Ésta última es accesible también desde Canadá, donde, por el contrario aún no es posible alquilar partidos de la liga estadounidense de baloncesto.

Figura 4. Contenidos y canales accesibles por países.



Fuente: Elaboración propia.

1.2 Breve historia del iOS

En junio de 2007 Apple lanzó oficialmente su primer sistema operativo móvil, pensado exclusivamente para el entonces recién estrenado iPhone⁴. Constaba de una interfaz de usuario táctil basada en un concepto de manipulación mediante tres tipos de acciones; pulsar, deslizar y pellizcar. El interés por el nuevo sistema operativo creció a partir del mes de septiembre de ese mismo año con el lanzamiento de la versión táctil del reproductor de música iPod –el iPod Touch– y el anuncio de la próxima aparición de una versión del sistema para desarrolladores. El 6 de marzo de 2008 ve la luz ese primer *Software Developers Kit* (SDK) dispuesto para que otros desarrolladores pudieran comenzar a crear aplicaciones y es ahí cuando adquiere su primer nombre propio; *iPhone OS*. Por primera vez, en la versión 2.0 del sistema, la compañía de la manzana ofrecía la posibilidad de instalar *third party apps* y comenzaba así la andadura del *smartphone* como plataforma masiva de compra de aplicaciones y contenidos⁵. A finales de enero de 2010 Apple anunciaba el lanzamiento de la primera versión de su tableta *iPad*, el tercer dispositivo pensado para correr el mismo entorno táctil que sus dos hermanos de tamaño menor.

El 21 de junio de 2010, coincidiendo con el lanzamiento del iPhone 4, Steve Jobs presenta la cuarta versión del *iPhone OS* a la vez que anuncia que este sistema operativo pasa a denominarse oficialmente *iOS*⁶ y en septiembre de ese mismo año Apple anunciaba el lanzamiento de la mencionada segunda generación de Apple Tv. Se unía desde entonces a la familia *iOS*, la nueva versión de este *gadget* diseñado para el consumo de contenidos on-line en la gran pantalla, pero con un interfaz rediseñado para un dispositivo no táctil y de potencialidades completamente diferentes y limitadas, ya que se basa exclusivamente en el sistema *Front Row*, manejable con un mando de tan sólo seis⁷ botones; cuatro de ellos direccionales para navegar por los menús –derecha, izquierda, arriba, abajo– y otros dos para la interacción *Yes / no –play/selección/ok/pause* por un lado y por otro sus opuestos *menu/no/back/exit*–.

1.3 Un entorno de usuario muy limitado

El interfaz de usuario y el aspecto externo de iOS está diseñado para que su utilización resulte lo más fácil e intuitiva posible. La intención de Apple es convertir a sus tres dispositivos táctiles y a la Apple Tv en las plataformas de compra y consumo de contenidos digitales más extendidas y populares. Pero que en aras de preservar esa homogeneidad impone varios tipos de restricciones al usuario:

- a) *Puerta cerrada a las descargas libres*. Aunque permite la navegación web y el consumo de contenidos en streaming, impide que éstos se puedan descargar directamente al dispositivo. La única vía de entrada de contenidos audiovisuales a un iPhone, iPod Touch o iPad es la sincronización con una única biblioteca de un ordenador, que además, exclusivamente puede realizarse a través de la aplicación iTunes. De esta forma, el dispositivo no puede ser utilizado para transportar contenidos de un ordenador a otro ni se pueden cargar en él los archivos mp3 o vídeos existentes en más de uno; cada sincronización con segundos y posteriores

⁴ Durante sus primeros ocho meses de vida no tuvo una denominación concreta, sino que simplemente se consideraba que el *smartphone* corría OS X, tal y como lo describió el CEO de la compañía de Cupertino, Steve Jobs, cuando presentó al mundo el nuevo teléfono.

Aquella versión inicial ya disponía de aplicaciones preinstaladas, como *Phone, Mail, Safari, iPod, Messages, Calendar, Photos, Camera, Youtube, Stocks, Maps, Weather, Notes, Clock, Calculator, Settings* y, con la actualización 1.1, también *iTunes*.

⁵ Añadía soporte para GPS integrado en la versión 3G, así como la calculadora científica y el modo apaisado de reproducción.

⁶ Apple tuvo que comprarle los derechos de la denominación a Cisco, que poseía el registro de esta marca –IOS– para los sistemas operativos de sus routers. (MILLER, 2012. p. xv)

⁷ En el mando de la segunda versión de la Apple Tv –mucho menos ergonómico– se han segregado Play/pause de ok/seleccionar, con lo que incluye un séptimo botón.

equipos borrará toda la biblioteca almacenada. Más aún, el usuario tampoco puede borrar contenidos desde el propio aparato, sólo a través de su iTunes.

- b) *Control total sobre cada aplicación instalable.* La descarga e instalación de programas puede realizarse exclusivamente a través de la tienda oficial, la AppStore, con lo que Apple puede controlar férreamente esa única vía de acceso de aplicaciones de terceros en el dispositivo. De esta forma se busca cerrar el paso a programas pirateados o que pudieran dañar el funcionamiento del aparato (Miller: 2012, 2). Aunque por limitaciones de *copyright* cada AppStore es única para cada zona geográfica, las aplicaciones pueden ser colgadas a la vez en varias. A día de hoy la cifra de utilidades de este tipo disponibles mediante este sistema camina con fuerza hacia el medio millón.
- c) *Preferencias de sistema con opciones muy limitadas.* Cualquier usuario habituado al Panel de Control de un PC o las Preferencias de un ordenador Macintosh se puede dar cuenta rápidamente del gran desequilibrio que se produce entre las enormes potencialidades del *iDevice* y los pocos aspectos de su sistema que pueden ser personalizables o adaptables por su dueño. Bajo el rótulo Ajustes o *Settings* se resumen en algo menos de una veintena de apartados.
- d) *Restricciones para los desarrolladores.* Los programadores interesados en crear aplicaciones⁸ pueden inscribirse como desarrollador tras pagar la cuota anual de 99 dólares del *iPhone Developer Program*, lo que también da derecho a probarlas en el *iPhone simulator* dispuesto por Apple. Cuando un desarrollador externo a Apple decide publicar una aplicación en esta tienda online –accesible desde el iPod Touch, el iPhone y el iPad, no así desde la Apple Tv, en la que no es posible instalar aplicaciones de terceros– ha de ponerla previamente a disposición de la compañía para que supere una serie de controles. Apple la probará y vigilará que no contenga agujeros de seguridad ni contenidos inapropiados, pero, sobre todo, que no permita un acceso a determinadas características del terminal ni del sistema operativo que se consideran reservadas e intocables. Sólo tras ese visto bueno definitivo, pasa a estar accesible al gran público. Los desarrolladores pueden ofrecer sus aplicaciones gratuitamente o previo pago por cada descarga. El precio mínimo es de 0,99 dólares –ó 79 céntimos de euro– y en todo caso Apple se queda con el 30% de la facturación total, sin descontar los posibles impuestos, que corren por cuenta del desarrollador. Calculadas estas deducciones, el programador puede liquidar la cantidad recaudada en su cuenta una vez ésta supere los 150 dólares.
- e) *Otras.* Aunque en aquellos dispositivos provistos del navegador Safari sí es posible ejecutar aplicaciones web, por decisión de Apple, *iOS* no soporta Adobe Flash ni Java, lo que afecta a la navegación por aquellas páginas web que utilizan estas tecnologías. Steve Jobs ya expresó en su día su desconfianza hacia ellas por considerarlas inseguras. Como alternativa, *iOS* sí soporta HTML5.

2. Marco teórico

Atendemos a la diferenciación teórica entre *cracker* y *hacker*, que entiende por este segundo a la persona que accede por gusto o afición al interior de un programa informático para ver cómo funciona y modificarlo a su conveniencia (Acevedo 2010, 15) mientras que el primero lo hace de forma maliciosa para dañar o destruir dicho software o conculcar derechos de otras personas. Ya el verbo *crack* significa *destruir, romper o dañar*, mientras que una de las acepciones de *hack* es la del mero *desmenuzar o descomponer* (Jimeno García 2008, 7). En el presente artículo nos alejaremos por tanto de aquellas otras vertientes, clasificadas como *malware* o software malicioso (Pérez 2007, 22) y analizaremos exclusivamente aquellas intervenciones o modificaciones realizadas por informáti-

⁸ Las *Apps* deben ser escritas y compiladas específicamente para la arquitectura ARM, con lo que las desarrolladas para Mac OS X no correrán en *iOS*. Tanto unas como otras están escritas en el lenguaje de programación *Objective-C*. Desde el lanzamiento de Xcode 3.1, éste es el programa utilizado en el *Software Developers Kit*.

cos independientes para adaptar un programa informático o un sistema operativo comercial a sus necesidades y a las de aquellos usuarios que deseen aprovecharse de las mismas.

2.1. El jailbreak como alternativa

El *jailbreak* –en castellano; *desenjaular* o *desencarcelar*– consiste en modificar el código de software de sistema distribuido por Apple para poder ejecutar aplicaciones no alojadas en la *App Store*⁹ y saltarse, por tanto, el más importante filtro de control impuesto por la compañía (Slattery: 2010). El primer método de desenjaulado fue lanzado en julio de 2007 y permitía a los usuarios algo tan simple como elegir cualquier canción de la biblioteca como tono de llamada del teléfono o melodía de mensajes (Miller 2012, 13). Al cabo de un mes aparecía el primer juego para iPhone e iPod Touch no aprobado por Apple. Comenzaba así la continua pugna entre, por un lado, los diferentes grupos de *hackers* que buscaban nuevos exploits, esto es, agujeros, o vulnerabilidades aprovechables en el sistema operativo, y, por otro, la compañía de Cupertino preocupada por ir cerrándolos uno tras otro en las sucesivas versiones de iOS publicadas. Desde el lanzamiento de la versión 2.0 del sistema el grupo de hackers autodenominado iPhone Dev Team ha ido desarrollando la aplicación de desenjaulado llamada *PwnageTool*, así como *Redsn0w*, que hacen uso de una interfaz gráfica. Estos primeros métodos se denominaban *tethered* –o atados– ya que obligaban al usuario a repetir el proceso cada vez que encendía su dispositivo. Con el tiempo se fueron desarrollando también métodos de desenjaulado *untethered* –o desatados– que se mantenían incluso tras reiniciar el aparato, con lo que una vez ejecutados resultaban mucho más cómodos para el uso cotidiano de los usuarios. Otro grupo de *hackers* también conocido por sus trabajos en el ámbito del jailbreak es el *Chronic Dev Team*. En octubre de 2009, y con tan sólo 20 años de edad, George Hotz¹⁰ –conocido como Geohot– lanzó la herramienta *Blackra1n*, que permitía desenjaular todos los dispositivos que corrían el sistema operativo 3.1.2, la mayoría de ellos de forma desatada y un mes después, cuando Apple creía haber cerrado el *exploit* hallado por Geohot, el joven estadounidense publicaba su nueva herramienta *Blackra1n RC3* capaz de desenjaular incluso los iPhones 3G y 3Gs recién fabricados (Miller: 2012, 21). Todos estos métodos son relativamente fáciles de utilizar por un usuario con unos conocimientos básicos de informática si instala en su computadora los referidos programas, conecta su dispositivo y va siguiendo las instrucciones correspondientes, que en la mayoría de los casos implican activar el modo DFU de funcionamiento de los mismos en el momento exacto y esperar a que la aplicación haga su trabajo en el interior del dispositivo.

2.2. La legalización de la ‘scene’

En su lucha contra el desenjaulado de dispositivos y en general contra el entorno que rodea al mundo del jailbreak o ‘scene’, Apple llegó a intentar intimidar a los usuarios que se sintiesen tentados a hacerlo anunciando públicamente que este tipo de modificaciones en el sistema operativo vulneraba los Términos y Condiciones del contrato de compra, por lo que implicaría la pérdida de la garantía del producto y una posible multa de hasta 2.500 dólares. Ahora bien, una vez restaurados los ajustes de fábrica mediante el programa iTunes o instalado una versión nueva del software de sistema el dispositivo recupera su configuración de origen, por lo que es imposible saber si ha sido desenjaulado. Además, el 26 de julio de 2010 la estadounidense *Electronic Frontier Foundation* (EFF) logró que en ese país se admitiera que en base a la ley de derechos de autor digitales –*Digital Millennium Copyright*

⁹ A diferencia del proceso de *unlocking*, liberación de SIM o desbloqueo del teléfono, que permite al iPhone conectarse a una red telefónica de cualquier operadora.

¹⁰ Al año siguiente su popularidad se consagró cuando fue capaz de reventar las protecciones de la consola de videojuegos PlayStation 3, de Sony, lo que le costó una demanda por parte del gigante japonés. El caso se cerró con un acuerdo entre las partes. Recientemente el hacker anunció su fichaje por el equipo de Seguridad de Facebook [*Wall Street Journal*, 28 de junio de 2011].

Act (DMCA)– realizar el desenjaulado de los dispositivos electrónicos no supone ninguna vulneración de derechos y se considera por tanto una práctica aceptada¹¹ legalmente.

La resolución supuso un espaldarazo al mundo del *jailbreak* y la *scene* alternativa ya que muchos usuarios que por temor a estropear sus *dispositivos* o a estar incurriendo en un delito no se habían atrevido a dar este paso se animaron por fin a hacerlo¹². Además, las dificultades técnicas para realizarlo prácticamente habían desaparecido desde que en mayo de 2010 el conocido *hacker* Comex lanzó una nueva herramienta denominada *Spirit* para realizar el desenjaulado desatado a prácticamente todos los dispositivos y, más aún, cuando la publicó on-line bajo la denominación de *jailbreakme.com*, de tal forma que por primera vez realizar el proceso era algo tan sencillo como navegar desde el dispositivo hasta la mencionada web. Comex se las había ingeniado para compilar todo su código de la aplicación ejecutora del *jailbreak* ni más ni menos que en una fuente o tipo de letra corrupto en el interior de un documento pdf. Se aprovechaba de una vulnerabilidad en el modo en que el navegador Safari respondía ante esta situación – encontrar un tipo de letra desconocido en un archivo pdf– para engañarlo y proceder a la descarga del código. Por primera vez realizar el *jailbreak* era tan sencillo que no hacía falta ni siquiera conectar el dispositivo al ordenador para llevarlo a cabo, pero a la vez, la acción de Comex había servido para poner en evidencia otro punto débil de iOS.

La política de Apple de ir cerrando uno tras otro esos puntos débiles o *exploits* descubiertos por los *hackers* se evidencia en las sucesivas versiones publicadas de cada sistema operativo, muchas de las cuales no aportan o añaden nuevas funcionalidades para el usuario, sino que se limitan a tapar esos agujeros o vulnerabilidades.

Además, desde el lanzamiento del iPhone 3Gs los dispositivos de Apple tan sólo permiten en cada momento la instalación de la última versión del sistema disponible. Para asegurarse de que el usuario no puede realizar un *downgrade* de su teléfono, iPod o iPad y bajarlo hacia una versión anterior, la actualización de iOS no finaliza hasta que el dispositivo no se conecte vía internet con los servidores centrales de la compañía, donde se realiza la confirmación final mediante un código cifrado o firma única para cada iDevice; las conocidas como SHSH¹³. De esta forma, una vez que Apple publicó la versión 5.1 de iOS, –en marzo de 2012¹⁴, y precisamente para cerrar vulnerabilidades de este tipo– el usuario sólo tiene dos opciones; mantener su dispositivo en la misma que hasta entonces poseyera, o saltar directamente a esta última de forma irremediable. No tendrá, por tanto, la posibilidad de realizar *upgrades* parciales ni, una vez actualizado, *downgrades*, es decir, volver a ninguna versión de *firmware* anterior a esa última.

El trabajo de estos informáticos que rastrean sin cesar todas las posibilidades de iOS en busca de vulnerabilidades que explotar y el de Apple cerrandolas una tras otra sirve también para ir depurando cada vez más la estabilidad de ese código, lo que redundará también en una mayor seguridad para el resto de usuarios finales, ya que de lo contrario estos dispositivos podrían acabar siendo manipulado por otro tipo de hackers con intenciones menos altruistas.

3. Metodología

La vertiginosidad de los cambios que se suceden en el mundo de la tecnología de consumo de contenidos multimedia obliga a que la principal fuente de información sea la propia red de redes. Para la

¹¹ En esa misma resolución también se declaró conforme a Derecho la liberación de los teléfonos móviles para ser utilizados por cualquier operador y el *vidding* o utilización de extractos breves de películas para el montaje de nuevas obras sin ánimo de lucro, sino con fines críticos o de comentario.

¹² El creador de Cydia, Jay Freeman (Saurik), afirmaba en octubre de 2011 que según sus cálculos un 8,5 % de todos los iPhones activados en el mundo disponía de *jailbreak*.

¹³ La Signature HaSH es un sistema de firmas único para cada dispositivo y emitido on-line por Apple de forma individualizada. Sólo un usuario que haya realizado el *jailbreak* a su dispositivo y guardado esa SHSH en un determinado momento podrá en el futuro volver atrás a la versión de iOS vigente en el momento en que guardó dicho código.

¹⁴ Al momento de escribir estas líneas –julio de 2012– se trata de la última publicada por la compañía de Cupertino.

realización del presente artículo ha sido necesario el rastreo y confrontación de todo tipo de información técnica procedente de fuentes alternativas, tanto personales como originadas en las redes sociales y agregadores de contenidos virtuales. Para seguir adelante con la investigación fue necesario obtener acceso de primera mano a los dos tipos de desenjaulamiento existentes para Apple Tv – primera y segunda generación.

3.1. *Desenjaulado de la primera generación*

A los pocos días de lanzarse la primera versión del dispositivo empezaron a estar ya disponibles algunas modificaciones de su funcionamiento, tanto gratuitas como de pago, que permitían, por ejemplo, acceder remotamente al interior del sistema o mediante el puerto USB al disco duro, así como añadir nuevos códecs de decodificación de vídeo o utilizar el aparato para navegar por internet. A mediados de 2008 la empresa Fire Core lanzó el programa aTV Flash, que permite a la Apple Tv soportar muchos más formatos multimedia, así como un navegador de internet y la posibilidad de utilizar un disco duro externo. La alternativa open-source es un programa denominado atvusb-creator que mediante un sencillo interfaz gráfico permite a los usuarios, tanto de Windows como de Mac (Intel y PPC) volcar en un *pendrive*¹⁵ todos los datos necesarios para realizar el desenjaulado de la Apple Tv y, para, a continuación, insertarlo en el puerto trasero del dispositivo y proceder a su jailbreak. Tras una serie de órdenes de encendido/apagado que hacen que el aparato arranque desde dicho dispositivo de memoria externa la Apple Tv y tras un proceso que dura varios minutos queda cargada con un *custom firmware* –o sistema personalizado– que incluye acceso remoto vía SSH, herramientas de papelería e instaladores de algunos importantes plugins, como las plataformas XBMC y Boxee –dos aplicaciones en principio escritas para funcionar en OSX y que además tienen la capacidad de añadir sus propios *plug-ins*–, así como también un instalador de software ajeno. Este segundo proceso dura unos veinte minutos más, dependiendo de la velocidad de descarga. Al finalizar, los menús principales accesibles a través del intefaz en pantalla *frontrow* habrán quedado modificados, de forma que nos dan acceso a todas estas nuevas opciones. Con ello, la utilización del dispositivo una vez desenjaulado continúa siendo igual de intuitiva y sencilla, ya que mantiene el mismo sistema de navegación original.

3.2. *Desenjaulado de la segunda generación*

Dado que el sistema operativo de la ATV2 está basado en iOS, los desarrolladores han adaptado los métodos de jailbreak tradicionales a este nuevo dispositivo. En la actualidad existen tres aplicaciones principales para realizar dicho desenjaulado; SeasOnPass, desarrollada por la empresa FireCore, *PwnageTool*, creada y mantenida por el DevTeam y Greenp0ison RC6. Ésta última, publicada por el Chronic Dev Team es probablemente la más sencilla de ejecutar por un usuario no iniciado¹⁶.

SeasOnPass es un programa disponible para OSX (a partir de su versión 10.6) y Windows (XP o superior). Se basa en la modificación de iOS para su posterior instalación en el dispositivo. Por tanto, para proceder a este tipo de desenjaulado es necesario tener instalada la última versión disponible de iTunes y descargar a nuestro ordenador también la última versión de iOS publicada por la empresa de la manzana para la Apple Tv. Una vez que el programa ha finalizado el proceso de descarga y parcheado del custom firmware es necesario conectar el dispositivo mediante un cable micro-USB. Al detectar la Apple TV se ejecutará automáticamente el programa iTunes, que una vez detecte que hemos hecho entrar al dispositivo en el modo DFU¹⁷ finalizará el proceso de insta-

¹⁵ Para poder albergar el nuevo firmware modificado, el disco externo ha tener una capacidad mínima de 500 megas. Tras el proceso quedará completamente reformateado y ocupado por ese software.

¹⁶ A 7 de septiembre de 2011, la última versión de iOS para la ATV desenjaulable mediante el software de Greenp0ison era la 4.2.1.

¹⁷ Mediante la pulsación ordenada de una secuencia concreta de teclas en el mando a distancia, el dispositivo entenderá que deseamos entrar en el *Devide Firmware Update* o Modo de actualización del sistema. Completar incorrectamente esta fase del proceso suele la principal causa de incomodidades y retrasos en la ejecución del proceso de desenjaulado.

lación de firmware. En total, habrá sido necesaria alrededor de una hora para finalizar todos los pasos, tiempo que puede variar sustancialmente dependiendo de la velocidad de conexión a internet. Otro método de desenjaulado también ofrecido por esta misma aplicación permite realizar un desenjaulado tethered o atado, es decir, obligado a ser repetido cada vez que apagamos el dispositivo y lo volvemos a encender. Esta servidumbre suele ser necesaria durante las primeras semanas o meses de vida de cada versión de iOS publicada por Apple, hasta que los desarrolladores encuentran el exploit necesario para realizar el correspondiente jailbreak desatado.

4. Resultados e implicaciones

¿Cuáles son los principales beneficios y que puede obtener un usuario hispanoparlante de desenjaular su dispositivo? Hemos seleccionado lo más cuidadosamente posible esas nuevas funcionalidades del aparato que pueden enriquecer la experiencia de usuario atendiendo principalmente al interés de la comunidad hispana.

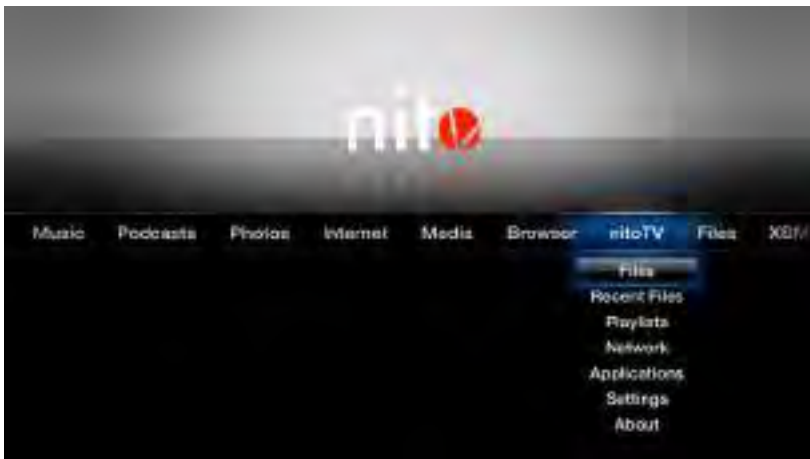
4.1. Funcionalidades añadidas

Una vez completado el jailbreak dispondremos de acceso al directorio raíz de su memoria, es decir, al interior del dispositivo y con ello capacidad para instalar aplicaciones accesorias. El abanico de posibilidades es muy amplio y se encuentra en constante evolución, por tanto, sin pretender abarcar exhaustivamente este océano multimedia en su totalidad haremos un breve repaso por las aplicaciones más extendidas entre los usuarios. La primera de ellas está enfocada principalmente al mercado norteamericano.

4.2. El proyecto Nito Tv

Con la instalación de este interfaz podremos acceder otras aplicaciones desarrolladas por terceros. La plataforma realiza funciones similares a las que hemos visto más arriba que ofrece Cydia en el resto de dispositivos iOS desenjaulados.

Figura 5. Intefaz gráfico de Nito Tv en la Apple Tv.



Fuente: Firecore (www.firecore.com).

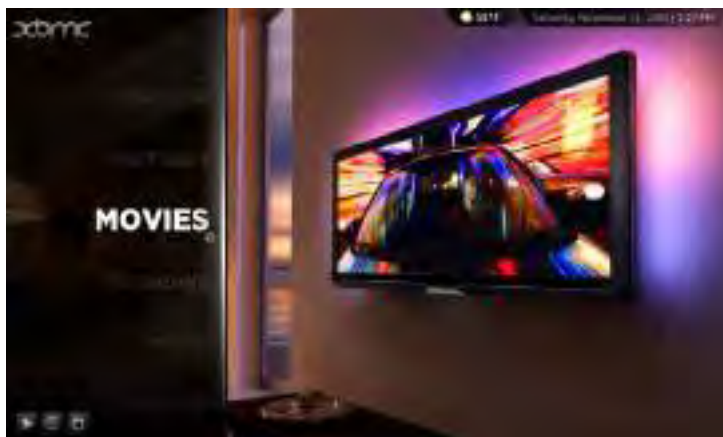
Así, aunque también viene equipada con un visor climatológico y un lector de canales de noticias RSS customizables, su principal atractivo reside en ser el escaparate en el que los desarrolladores independientes ponen a disposición de los usuarios nuevos parches y aplicaciones experimenta-

les para el dispositivo. Se trata de un paquete de utilidades de sistema y configuración, más que permitir un acceso a contenidos multimedia.

4.3. Centro multimedia de uso masivo

Esponsorizada por la Fundación XBMC, sin ánimo de lucro, y desarrollada por una comunidad de voluntarios partidarios del software libre, XBMC Media Center –hasta 2003 conocida como Xbox Media Center– es una aplicación gratuita multiplataforma y de código abierto¹⁸ disponible originalmente para la primera versión modificada de la conocida consola de videojuegos¹⁹ y desde 2010 también para los principales sistemas operativos de ordenador²⁰, como Linux, Mac, Windows y desde enero de 2011 también en cualquier dispositivo móvil de Apple desenjaulado. Permite la reproducción de contenidos multimedia codificados en prácticamente cualquier tipo de formato de audio y vídeo, incluido el denostado por Steve Jobs: Flash. Otro de sus atractivos es el de permitir reproducir prácticamente cualquier tipo de contenido multimedia almacenado en un disco duro externo una vez lo hayamos conectado a nuestra red wifi doméstica²¹.

Figura 6. Intefaz gráfica de XBMC en la Apple Tv.



Fuente: Geek (www.geek.com).

Dispone de una interfaz –disponible en 40 idiomas, entre ellos español y portugués– de estilo y temas configurables y acepta la instalación de plug-ins desarrollados por terceros para ampliar aún más sus posibilidades. Para ello, cuenta con un repositorio oficial del que descargarlos mediante su Addons Manager y al que añade sus colaboraciones un listado creciente de desarrolladores que crean estos complementos para el visionado on-line de todo tipo de contenidos multimedia. Muchos de ellos están también. Hemos recopilado cuáles son los 116 complementos de vídeo instalables en la Apple Tv actualmente mediante su repositorio oficial. La mayoría de ellos son sencillos interfaces creados por particulares para tener un acceso más cómodo a los contenidos propios ofrecidos por canales de televisión a través de internet.

¹⁸ Distribuida bajo licencia GPL (GNU General Public License).

¹⁹ Aunque los miembros del grupo de desarrollo de XBMC han dejado de dar soporte a la versión de este programa para la consola de videojuegos, otro grupo de informáticos agrupados bajo el nombre XBMC4Xbox han tomado la iniciativa de mantener actualizado el software.

²⁰ Sus autores también han creado también sendas versiones ejecutables directamente desde un disco compacto –denominada Live CD– o desde un pendrive –Live USB–, destinadas principalmente a presentaciones interactivas.

²¹ Mediante protocolos como SAMBA/SMB/CIFS ó Universal Plug and Play (UPnP).

Figura 7. Listado de Add-ons instalables a través de XBMC para Apple Tv.

1 4Players Videos	56 LeafsTV Interactive
2 Academic Earth	58 Mediashek
3 Al Jazeera	61 MLBMC
4 Anime Vice	62 MMAFighting.com
5 Arrêt Sur Images	63 MTV.de
6 Arta.tv	64 MythBox
7 BestOfYoutube.com	65 MyVideo.de
8 Bild.de	66 N24.de
9 BlioTV	67 Nasa vidz Tv & Vodcasts
10 Bersen TV	68 NascarX
11 Chip.de	69 National Geographic
12 Cinemasia	70 Nederland 24
13 Circuit Board TV	71 Njoy Live TV
14 Creal Podcasts	72 NOS
15 CollegeHumor	73 NRK
16 Comic Vine	74 Orside TV
17 Danish Live TV	75 Pakce
18 Day9	76 PBS
19 Deathsquad tv	77 Penny Arcade TV
20 DIY Network	78 Photography podcasts
21 DMAX Videothere	79 Prev. Networks
22 DMI TV Vejrudsig	80 Prev. Networks V. Trailers
23 DR NU Player	81 Razbox
24 DR.dk Bonanza	82 RDKino
25 DR.dk Video Podcasts	83 Revision3
26 D-Dish-TV.de	84 S04tv
27 DTM.tv	85 Sarpur
28 Dump.com	86 Screamed
29 Earth Touch	87 ServusTV - Mediathek
30 EEVlog	88 SevenLcad.de
31 Engadget	89 SimplePlaylists
32 Eredvizio Live	90 Spiegl Online
33 ESPN Video	91 SVT Play
34 EyeTV parser	92 Tagesschau
35 Femsehunk.tv	93 TagesWEBSchau
36 FightCasts	94 Tape.tv
37 FilmStarts.de	95 TechCrunch TV
38 FLW Outdoor	96 TED Talks
39 Food Network	97 Tested
40 Fox News	98 The J. R. Experience
41 Funny or Die	99 The Trailers
42 G4TV	100 TMZ
43 Gaffa.tv	101 TV Viet Nam
44 Gamereactor GRTV	102 TV2 NEWS
45 GamestarVideo	103 TV2 Video
46 Gametest	104 TV2/Regioneme
47 GFG	105 TV3 Play
48 Giant Bomb	106 TVKasta.fi
49 GIGA.de	107 TWIT
50 HGTV	108 Vimeo
51 Hockeystreams	109 Visir - VefTV
52 HWCLIPS.com	110 WatchItLater
53 Internet Archive	111 Wimp.com
54 Joe Rogan Experience	112 YouSee web-tv
55 Jupiter Broadcasting	113 YouTube
56 Khaw Academy	114 Zapiks
57 Lechschon.de	115 ZDF.de
58 LechtSchon.de	116 Ziggo TV streams

Fuente: elaboración propia.

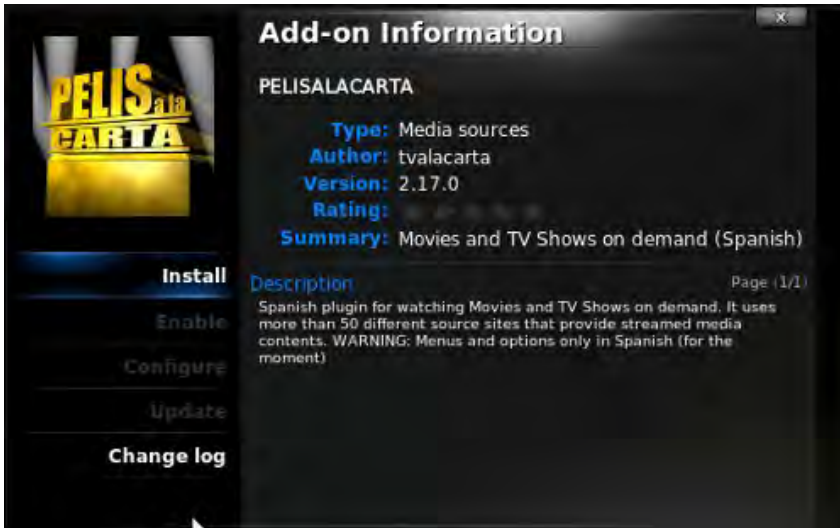
La mayoría de ellos permiten el acceso a contenidos de lengua inglesa. El segundo idioma con más presencia entre estos complementos es el alemán. Encontramos asimismo una gran presencia de canales daneses, islandeses y suecos, lo que demuestra que es en el Viejo Continente donde más interés ha suscitado el desarrollo de esta plataforma.

4.4. Comunidad hispanohablante

Tras investigar cuáles son los plug-ins creados en castellano para el consumo de contenidos multimedia a través de XBMC constatamos que son un total de tres, todos ellos fuera del listado de add-

ons oficiales, lo que obliga a que sean aplicados manualmente por el usuario. Se trata de *pelisalacarta*, *tvalacarta* y *MyWebTv*, desarrollados por un ingeniero informático zaragozano, Jesús Ferrero Leonardo²².

Figura 8. Panel informativo de XBMC sobre el *add-on* 'pelisalacarta'.



Fuente: macnuales.com

Además del buscador general, *pelisalacarta* también dispone también de otro específico para disfrutar de tráilers de películas. Constatamos cómo en total nos ofrece acceso a 48 fuentes de vídeo (ver Figura 9).

Figura 9. Páginas webs y fuentes de vídeos adaptadas a 'pelisalacarta'.

1 Animefy	25 PeliculasFLV
2 Animeid	26 Peliculasid
3 Bajul	27 Peliculasyonkis
4 Cineblog01 (It.)	28 Pelis24
5 Cuervana	29 PelisPekes
6 CineVOS	30 Robiefilm (It.)
7 Discoverymx	31 Serieonline
8 Divx Online	32 Series ID
9 Documenta TV	33 Seriesdario
10 Documentales TV	34 Seriespopito
11 Film Senza Limiti (It.)	35 Seriesyonkis
12 Gxula	36 ShurHD
13 Internapoli City (It.)	37 Shurweb
14 Italia film (It.)	38 Sipeliculas
15 Justin.tv	39 Sonolatino
16 La Guarida de Buzzente	40 Stagevu
17 LetMeWatchThis	41 Teledocumentales
18 Lossimpasionline.com.ar	42 Trailers ecartelera
19 MCArma	43 tu.tv
20 Moviezet	44 Tu butaka de cine
21 NewDivx	45 tunejortv.com
22 NewHD	46 Ver-anime
23 Peliculas Online FLV	47 Watchanimeon
24 Peliculasaudiolatino	48 Yotfor

Fuente: elaboración propia.

²² También es de su creación el interfaz *mywebtv* para la navegación por canales de televisión de todo el mundo que emiten on line y que actualmente aglutina aquellos que están disponibles a través de cuatro páginas web; *Delicast*, *The Haine*, *Tivion* y *Community Links*.

A excepción de los cinco indicados –en italiano– los restantes 43 ofrecen sus contenidos en castellano. Uno de ellos es exclusivamente de música –*Sonolatino*– y entre los otros 42 de vídeo en español destaca que varios están específicamente pensados para el público latinoamericano –*lossimpsononline.com.ar*, *Discoverymx* y *Peliculasaudiolatino*.

Por su parte, el segundo plug-in también creado por Jesús Ferrero –*tvalacarta*– ofrece los contenidos seleccionados y publicados en abierto on-line por los siguientes canales de televisión –todos españoles–:

Figura 10. Canales de televisión españoles adaptados a ‘tvalacarta’ (versión 3.2).

Nacionales:	Autonómicos
1 Antena3	18 7RM (Murcia)
2 El Trece TV	19 Aragón Tv
3 Mitele	20 Extremadura Tv
4 La Sexta	21 IB3 (Islas Baleares)
5 Skai folders	22 RTVA (Andalucía)
6 Telefe	23 RTVV (C. Valenciana)
7 TVE	24 TV3 (Cataluña)
8 Tvolución.com	25 TVC (Canarias)
	26 TVG (Galicia)
Locales	
9 Giralda Tv (Sevilla)	
Infantil	Temáticos
10 Clan TVE	27 ANDStream
11 Boing	28 Euronews
12 Kideos	29 Hogarutil
13 Turbonick	30 Internautas Tv
14 Cartoonito	31 Publico.tf
15 Cromokids	32 UPV Tv (Valencia)
16 Disney Ch. replay	
17 El cine de las 3 mellizas	

Fuente: elaboración propia.

El tercer plug-in creado también por este desarrollador zaragozano, *MyWebTv*, es con diferencia el que más contenido ofrece para el mundo de habla hispana, ya que permite acceso a la base de datos Delicast. Esta plataforma recopila en un único directorio las direcciones de streaming en directo de miles de canales de televisión de todo el mundo. Con el plug-in *MyWebTv* podemos acceder emisiones en abierto de 78 países desde el interfaz minimalista de la Apple Tv y su pequeño mando. El listado se encuentra ordenado por continentes. Tras rastrear una por una todas las entradas, a continuación desglosamos cuáles son los canales de habla hispana y portuguesa disponibles a julio de 2012. Son un total de 92. De ellos, 59 en español y 33 en portugués. Los hemos ordenado geográfica y lingüísticamente en el mapa de elaboración propia (Figura 11).

Entre ellos encontramos desde versiones satelitales de emisoras nacionales hasta pequeñas emisoras locales o canales oficiales, siempre propietarios de todos los contenidos que, por tanto, emiten legalmente online.

Figura 11. Delicast en la Apple Tv a través de MyWebTv.



Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

El desenjaulado de la Apple Tv abre a los usuarios de todo el mundo un amplio abanico de posibilidades de consumo legal de contenidos multimedia mediante un aparato cuyas principales funcionalidades oficiales, muy limitadas, están orientadas principalmente al mercado norteamericano. Gracias al *jailbreak* el dispositivo despliega toda su potencialidad y se convierte en un Media Center versátil, poderoso y de muy sencilla utilización merced a su interfaz minimalista.

La colaboración de los desarrolladores independientes está permitiendo una mejora continua de esta oferta de contenidos y una más rápida e innovadora evolución de la televisión online, pero la abrumadora proporción de iniciativas anglosajonas hace que todavía sea la oferta en idioma inglesa la que acapare casi todo el mercado.

La iniciativa privada y altruista de informáticos independientes ha conseguido que el desenjaulado de la Apple Tv sea una opción atractiva para que la comunidad de habla hispana y portuguesa de todo el mundo saque el máximo partido a la televisión digital en *streaming* desde cualquier punto del planeta.

REFERENCIAS

- Acevedo, M. (2010). *El Desarrollo Humano en la Sociedad de la Información*. Bogotá: Escuela Virtual.
- Conway, J. y Hillegass, A. (2010). *iPhone Programming*. 1st Edition. Washington DC: Addison-Wesley Professional.
- Costello, S. (2012). *What is Jailbreaking?*, www.ipod.about.com/od/iphonesoftwareterms/g/jailbreak-definition.htm. Consultado el 9 de febrero de 2013.
- Godoy, S. (2006). “Políticas públicas para la televisión digital terrestre en Chile”. *Cuadernos de Información*, 19.
- Jimeno García, M. T. *et al.* (2008). *Hackers*. Madrid: Anaya Multimedia,
- Jurick, D. *et al.* (2009). *iPhone Hacks. Pushing the iPhone and iPod Touch beyond Their Limits*. San Francisco: O’Reilly.
- Library of Congress (2010). “Resolución de 26 de julio de 2010, sobre la legalidad de modificar los dispositivos móviles”, <http://www.loc.gov/today/pr/2010/10-169.html>
- Martínez Garza, J. (2005). “La oferta de televisión en América Latina: hacia un análisis de flujos”. *Revista ZER de comunicación social*, 19: 145-172.
- Miller, C. *et al.* (2012). *iOS Hacker's Handbook*. Indianápolis: John Wiley & Sons, Inc
- Orozco Gómez, G., Coord. (2009). *La ficción televisiva en Iberoamérica; narrativas, formatos y publicidad*. Guadalajara-México: Observatorio Mexicano de la Ficción Televisiva.
- Pérez, C. M. *et al.* (2007). *Destripa la red*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Slattery, B. (2010). “5 Reasons to Jailbreak your iPhone, and 5 Reasons Not”, www.pcworld.com/article/202441. Consultado el 1 de julio de 2012
- The New York Times (2010). *Get Out of Jail Free*. 28 de julio de 2010.

SOBRE EL AUTOR

Daniel García González: Es profesor en el Departamento de Periodismo II de la Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación de la Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea. Licenciado en Periodismo por la UPV/EHU y en Derecho por la Universidad de Deusto, imparte las asignaturas de Empresa Informativa y Principios del Diseño Periodístico. Se doctoró en enero de 2012 con la tesis titulada ‘Evolución de la infografía periodística en España. El caso de El Correo Español-El Pueblo Vasco’.

Educação a distância: dificuldades dos alunos do primeiro ano do curso Licenciatura de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá

Thaise Francielle de Sousa Roth, Universidade Estadual de Londrina, Brasil

Dulcinéia Ester Pagani Gianotto, Universidade Estadual de Maringá, Brasil

Resumo: A Educação a Distância no Brasil tem crescido nos últimos anos. Essa modalidade de ensino surge objetivando ampliar o acesso ao ensino superior, atendendo, principalmente, estudantes adultos e trabalhadores que necessitam encontrar espaços de tempo alternativos para os estudos. Trata-se de uma modalidade de ensino que usa as ferramentas da tecnologia de informação e comunicação para compartilhamento de conhecimento, produzindo transformações significativas na interação professor-aluno-conhecimento. A Universidade Estadual de Maringá principiou as suas atividades de ensino a distância a partir de 2005, com os cursos de pedagogia e, em 2008 iniciou a construção do Projeto Político Pedagógico para a implantação do curso de licenciatura em Ciências Biológicas. No ano de 2010, os alunos encetaram o curso, com o desafio de compreender a dinâmica da plataforma on-line de trabalho e também o desenvolvimento da autonomia para estudar. Este trabalho consiste em analisar os relatos dos alunos do primeiro ano do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, sobre a realização de suas atividades acadêmicas. Foram observadas algumas dificuldades com relação ao uso da plataforma on-line pelos estudantes, além de problemas organizacionais do público acadêmico e da própria instituição para a realização do curso nesta modalidade.

Palavras-chave: educação a distância, dificuldades, alunos, ciências biológicas

Abstract: The system of distance learning has been increasing in Brazil since the last years. This type of learning comes up trying to open the doors of the University. The public is those people who work or give up to their studies, and want to study in alternative time. The students are able to study at home with the help of instruments like Internet and other tools, sharing knowledge, changing significantly the interaction between teacher-students-knowledge. The State University of Maringá has started up the Distance learning since 2005, with the course of Pedagogy. Afterwards, the attempt was to build the Pedagogic Politic Project to implement the distance course in Biological Science, in 2008. The biology students have started in 2010, with the challenge to understand the dynamic of work and study online, also the autonomy of their studies. The object of this work is to analyze the first year students' report in Biological Science about the academic activities. The reports showed some difficulties with the online platform for the students, also organizational problems to the public and itself institution.

Keywords: distance learning, learning difficult, students, Biological Science

A educação a distância na Universidade Estadual de Maringá: construção das diretrizes para a Licenciatura em Ciências Biológicas

A Educação à Distância (EAD) surge com o objetivo de ampliar o acesso ao ensino superior por todo o Brasil. As instituições de ensino que oferecem tais cursos não são encontradas em todas as regiões, visto que o Brasil é um país de proporções continentais e desenvolvimento concentrado nas regiões litorâneas, sul e sudeste. Sendo assim, tal modalidade de ensino foi idealizada a fim de atender principalmente adultos, os quais são trabalhadores que necessitam encontrar espaços de tempo alternativos para os estudos, entre suas atividades de trabalho e compromissos familiares. Dessa forma, é necessário ter uma estrutura de formação adequada e coerente ao estilo de vida desses estudantes.



Cardoso (2010) faz referência ao Decreto nº 5622/05 que conceitua EAD como o processo de ensino e aprendizagem que ocorre por meio de TIC's (tecnologia da informação e comunicação) no qual os professores e alunos desenvolvem atividades educacionais em espaços físicos e de tempo diferentes. Essas atividades apoiam-se no uso da internet, contribuindo para a propagação de formas alternativas de gerar conhecimento e, também, para a formação no ensino superior.

Num contexto de mudanças econômicas e educacionais, a Educação a Distância reaparece no cenário educacional como alternativa à democratização da educação (Cardoso, 2010). Essa educação é diferenciada pela possibilidade de realizar processos de aprendizagem baseados na autodeterminação e autonomia dos alunos, o que, de certa forma, pode lhes propiciar condições de decidir sobre seu estudo por iniciativa própria (Peters, 2001). Assim, a autonomia refere-se ao ritmo, ao tempo e ao método de estudo individual escolhido pelo aluno.

A Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica aprovada em 2001 (Brasil, 2001), na qual estão incluídos professores atuantes nas disciplinas de Ciências do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e de Biologia (1ª a 3ª série do Ensino Médio), torna obrigatória a formação em Cursos de nível superior. Dados baseados no INEP mostram que 30,22% dos professores atuantes na região sul não possuem formação legal exigida para a função. Portanto, apresenta-se a modalidade de Educação a Distância como a mais adequada para tais destinatários, já que são adultos trabalhadores com responsabilidades familiares (Machado et al, 2009).

Tendo em vista o histórico apresentado, vislumbrou-se a possibilidade de formação no ensino superior promovida pela EAD. Em virtude do lançamento pelo MEC (Ministério da Educação e Cultura) em 2005 do Programa de Formação Inicial para Professores em Exercício no Ensino Fundamental e no Ensino Médio – Pró-Licenciatura – Fase II, foi eminente a necessidade de capacitar professores de educação básica. Para atender a essa formação, o Centro de Ciências Biológicas nomeou a Comissão para Elaboração do Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Modalidade a distância (Portaria nº 035/2005-CCB).

Sendo assim, a Universidade Estadual de Maringá (UEM), conforme a resolução 119/2005, aprovou as normas de organização e funcionamento de cursos de graduação na modalidade a distância (Machado *et al.*, 2009). Em 22/02/2006, pela portaria nº07, foi ofertado, nos moldes da UAB (Universidade Aberta do Brasil) aprovado pelo MEC/CAPES, a formatação do curso de Ciências Biológicas na Modalidade a distância de acordo com as normas internas da UEM. Posteriormente, em Agosto de 2008, esse projeto foi aprovado pelo MEC/CAPES, iniciando a sua formatação de acordo com as normas internas da UEM para a aprovação nos diferentes conselhos. A previsão foi de que haveria a oferta do curso de Ciências Biológicas na modalidade a distância em 6 Pólos localizado nas seguintes cidades do Estado do Paraná: Astorga, Cidade Gaúcha, Goioerê, Nova Londrina, Sarandi e Umuarama. Concretizada a previsão, o processo seletivo ocorreu em 2009, e em 2010 foi iniciado o primeiro ano do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas na modalidade a distância da Universidade Estadual de Maringá.

Para a realização desta pesquisa, foram aplicados questionários os quais coletaram as opiniões dos alunos em relação a: escolha pela modalidade a distância e curso de Ciências Biológicas, desenvolvimento de suas atividades durante o ano letivo, dificuldades no uso da plataforma online MOODLE (Modular Object Oriented Distance LEarning), qualidade dos materiais fornecidos pela UEM (impressos e on-line), metodologias e serviço de tutoria etc. Procuramos evidenciar as características das principais atividades desenvolvidas nessa modalidade de ensino, segundo a visão do aluno ingressante. Dessa maneira, foi possível analisar as variadas formas de utilização das ferramentas de estudo (webs, vídeo-aulas, fóruns, material impresso etc.) e de apoio pedagógico disponibilizados para a formação dos alunos (tutores, assessoria via MOODLE). Ferramentas nunca antes utilizadas para a formação de licenciados em Ciências Biológicas da UEM.

Após a reflexão sobre estes dados esperamos ser possível reformular o desenvolvimento dessas atividades, a fim de atender aos alunos de forma eficaz, promovendo uma formação adequada para sua atuação profissional, como professores de Ciências e Biologia da Educação Básica do país.

Nas cidades que ofertam os cursos a distância pela UEM é obrigatória a existência de polos de apoio presenciais. Trata-se de estruturas as quais são gerenciadas pelas prefeituras das cidades, normalmente em espaços físicos associados a escolas municipais, ou então os polos são

construídos especificamente para atender os alunos do EAD. Nesses espaços, é preciso ter um laboratório de informática com computadores suficientes para atender os alunos do polo e sala com projetor multimídia para a transmissão ao vivo das webconferências, realizadas no estúdio do EAD do campus sede da UEM em Maringá.

Também é obrigatório contar com o tutor presencial e o a distância. O tutor presencial cumpre a sua carga horária no polo, com formação específica correspondente ao curso que atende, auxiliando os alunos em suas dificuldades, aplicando as avaliações presenciais, avaliando apresentação de seminários, recebendo e entregando avaliações e trabalhos, organizando grupos de estudos etc. Já o tutor a distância é responsável pelas atividades de 25 alunos, encarregado de promover discussões no ambiente on-line da plataforma MOODLE e das correções das avaliações presenciais aplicadas pelo tutor presencial.

Para acessar o ambiente on-line do curso (plataforma MOODLE), os alunos precisam de um *login* fornecido pela instituição ao realizar a sua matrícula. Nesse ambiente, a UEM posta as vídeo-aulas das disciplinas em andamento, todas elas organizadas e ministradas por professores da área. Além disso, existem os fóruns promovidos pelos tutores a distância, nos quais são criados tópicos de discussões referentes aos capítulos discutidos pelos professores nas vídeo-aulas da disciplina. Trata-se de uma plataforma on-line na qual estão disponíveis os materiais didáticos para a formação dos alunos (vídeo-aulas, fóruns e materiais impressos), comunicados administrativos e da programação do curso (datas de avaliações e de webconferências, conteúdo programático das disciplinas, sua duração etc.).

Sendo assim, este trabalho tem por objetivo analisar as informações fornecidas pelos alunos, as quais contribuirão para as futuras alterações na estrutura e funcionamento da formação específica do curso de Ciências Biológicas na modalidade a distância, além de incluir o aluno no processo de construção e melhoria da qualidade do ensino oferecido pela Universidade. A opinião dos alunos auxiliará na adequação das diretrizes relacionadas a elaboração de materiais, confecção das vídeo-aulas e produção de webconferências, especificações dos trabalhos solicitados, métodos de avaliação etc. Os dados desta pesquisa representam o processo de complementação das diretrizes de trabalho do curso nessa modalidade tão recente no Brasil e na UEM.

Metodologia para a coleta e análise de dados

Com o propósito de otimizar a modalidade de ensino que os alunos cursam, foi enviado via *e-mail* pelo tutor presencial de cada polo, um questionário contando com 24 questões, estipulando-se um prazo máximo para a devolutiva. Esse questionário foi elaborado e avaliado pelos pares, tutores presenciais e a distância do curso. O formulário continha perguntas para que os alunos descrevessem e avaliassem as atividades propostas pela UEM para a sua formação.

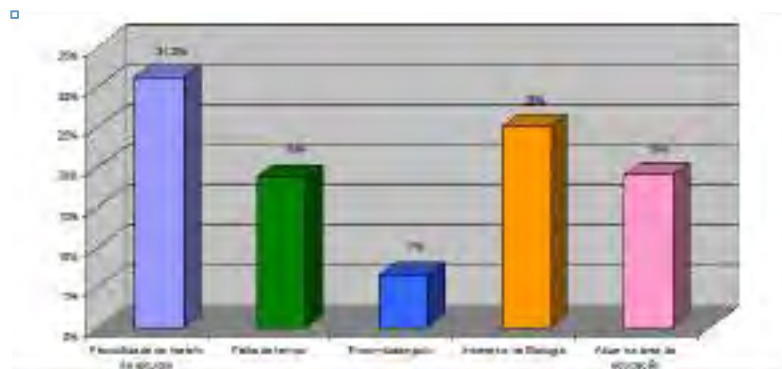
Para a coleta de dados, os sujeitos da pesquisa foram escolhidos de forma proposital, em função de suas características ou de seus conhecimentos sobre as questões de interesse da pesquisa (Alves–Mazzotti, 1988). Assim, os participantes da pesquisa são alunos do primeiro ano do Curso de Ciências Biológicas na modalidade de ensino a distância oferecido pela UEM, totalizando 17 alunos dos polos de Umuarama (10) e Sarandi (7). Trata-se de uma pesquisa qualitativa de caráter descritiva, a qual consistiu em uma série de planejamentos, no caso, na construção e validação do questionário aplicado, além da execução e de seu envio por *e-mail* aos alunos. As respostas foram coletadas em Março de 2011, referentes as atividades realizadas no ano letivo de 2010. Essas informações foram sistematicamente submetidas à observação, reflexão e interpretação por parte dos pesquisadores (Bogdan e Biklen, 1994; Fiorentini e Lorenzato, 2006).

Após a realização da pesquisa, os dados qualitativos foram analisados pela técnica de análise de conteúdo, a qual consiste no recorte de temas emergentes de interesse da pesquisa presentes nas respostas dos alunos ao questionário (Bardin, 2004). Os dados foram organizados por temas, originando a categorização em tabelas, gráficos ou exposição para a discussão dos dados. Segundo Flick (2004), criam-se unidades de codificação, ou seja, menor elemento de material que é possível analisar, a parte mínima do texto que pode ser enquadrada em uma categoria.

O perfil do aluno ingressante dos polos de apoio presencial de Sarandi e Umuarama do Curso de Ciências Biológicas na modalidade a distância da Universidade Estadual de Maringá

Alguns dados significativos em relação ao perfil dos alunos que realizaram o primeiro ano do curso, primeiramente, observa-se na Figura 1 as motivações para a realização do curso.

Figura 01. Gráfico representando os motivos que levaram a procura do Curso Ciências Biológicas na modalidade a distância nos polos de Umuarama e Sarandi.



Fonte: Respostas dos alunos ao questionário de pesquisa, 2011.

Compreender as intenções dos alunos ao escolher um curso ou uma modalidade a distância de ensino pode auxiliar nas ações de adequação da instituição aos estudantes dos cursos EAD. Conforme observado, a maioria dos alunos (31,2%) apontou a flexibilidade de horário para a realização dos estudos como justificativa para procurar o Curso de Ciências Biológicas na modalidade a distância. Seguido pelo interesse na área de Biologia (26%); falta de tempo (19%) e a possibilidade de atuar na área de educação (19%). Em um trabalho semelhante, Vianney (2008) encontrou como justificativas para a procura do curso a distância: oportunidade; economia; flexibilidade (horário flexível); comodidade e dedicação. Corroborando com alguns dados obtidos nesse trabalho.

O papel da construção dos cursos de graduação a distância se baseia no acesso da população a formação no ensino superior, já que algumas cidades ficam distantes de grandes centros universitários. Conforme a análise dos dados, podemos dizer, neste caso, que a proximidade com o Polo não foi um fator determinante para a procura da formação no ensino superior. Sarandi e Umuarama são cidades próximas a Maringá, um dos maiores polos universitários do estado do Paraná. Além da UEM, existem outros centros universitários particulares e municipais na região. Assim, encontramos, com os resultados dessa pesquisa, outros motivos para a escolha do curso na modalidade a distância e não apenas a proximidade ao polo de apoio presencial.

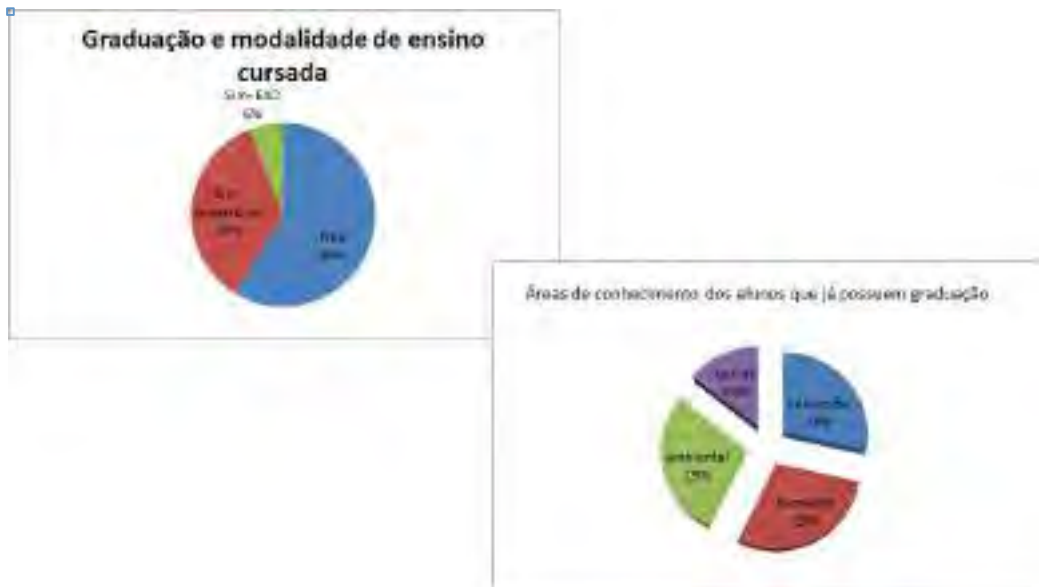
Observamos também, com a maior porcentagem dos motivos que levaram a escolher o curso na modalidade EAD, a flexibilidade de horário para estudar, com 31,2% dos entrevistados. Este fator contribuiu para que alunos trabalhadores com família constituída realizem a sua formação em nível superior nessa modalidade, pois não há conflito de horário entre as atividades do dia-a-dia e os estudos. Barrenechea (2003) observou que os frequentadores da educação a distância são pessoas adultas as quais trabalham e possuem renda média baixa. São pais e mães de família; que possuem responsabilidades estendidas à igreja e comunidade, pararam de estudar a algum tempo, sofrem de ansiedade em relação à retomada de seus estudos, uma vez que seu contexto de vida e trabalho são voltados para a subsistência e, por isso, tendem a ser pessoas pragmáticas.

Nessa perspectiva pragmática, 19% dos alunos apontou a falta de tempo como uma justificativa para procurar o curso, já que não é exigido ao aluno a presença diária no ambiente acadêmico. Assim, muitos acreditam que a cobrança seja menor no ensino a distância, quando comparada ao ensino presencial. Porém, a educação a distância exige a mesma carga horária dos cursos

presenciais, sendo que o diferencial é a flexibilidade para os alunos organizarem seus horários de estudos (leituras, assistir as vídeo-aulas, resolução de exercícios etc.). Essa visão a respeito da EAD acaba gerando conflitos e questionamentos sobre as atividades propostas pela UEM, além de dificuldades para se adaptar ao modelo de ensino. É exigido que o aluno saiba se controlar e seja disciplinado para desenvolver certa autonomia na compreensão dos conteúdos.

A aprendizagem autônoma e o estudante do futuro foi tema de discussão em Belloni (2003). Sendo assim, compreendemos que o ensino na educação a distância é centrado no aprendiz capaz de autogerir e auto-regular esse processo. Esse modelo de ensino é apropriado a adultos com maturidade e motivação necessárias a auto-aprendizagem, possuindo o mínimo de habilidades de estudo (Trindade, 1992, Carmo, 1997, apud Belloni). Portanto, para a realização de um curso a distância são necessárias características adquiridas com a experiência de vida, fator observado nos alunos que frequentaram o primeiro ano do curso de Ciências Biológicas na modalidade a distância dos polos presenciais de Sarandi e Umuarama (Figura 2).

Figura 02. Gráfico do nível de Escolaridade/modalidade e área de formação dos alunos do primeiro ano do curso de Ciências Biológicas na modalidade a distância da UEM dos polos de Umuarama e Sarandi.



Fonte: Respostas dos alunos ao questionário de pesquisa, 2011.

Os alunos do primeiro ano do Curso de Ciências Biológicas na modalidade de ensino a distância tem a faixa etária entre 19 a 55 anos, entretanto, a maioria deles está na faixa entre 19 e 25 anos. Verificamos que, atualmente, os jovens passam a buscar os cursos superiores a distância, indicando que o acesso aos cursos de graduação pela modalidade a distancia vem contribuindo para a formação no Ensino Superior. Observamos que essa nova modalidade pode atender todas as faixas etárias, incluindo os adolescentes que terminam o Ensino Médio e não possuem a oportunidade se graduar e continuar morando em sua cidade, sendo por não oferecer polos universitários próximos ou por não ter condições de moradia em cidades universitárias.

Outro dado socioeconômico relevante é sobre o gênero dos alunos entrevistados, sendo que 87% dos alunos são do sexo feminino e 13% são do sexo masculino. Isso demonstra uma maior porcentagem de mulheres nos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade EAD. Esse fato pode estar relacionado com a busca da mulher pelo espaço na sociedade, com a preferência desse público para os cursos de licenciatura e, porque a estrutura fornecida para a realização do curso não exige grandes deslocamentos, permitindo a realização do curso em casa.

Muitos estudantes do Curso de Ciências Biológicas já possuem uma graduação, conforme a figura 02. Esse fator pode estar relacionado com a procura de cursos que sejam a preferência dos alunos entrevistados, já que essa oportunidade foi concedida pela oferta do curso na modalidade a distância.

Alguns dos entrevistados apresentam formação no curso de licenciatura e outros declararam ter voltado a estudar por desejar uma formação na área específica de educação, como por exemplo, os alunos formados na área ambiental. Em outros casos, os alunos graduados que já atuam na área de educação, estão buscando a formação específica em Ciências Biológicas. Em Diniz, Linden e Fernandes (2011) de 41% a 53% dos alunos eram professores, os quais cursavam matemática, pedagogia e letras na modalidade a distância de ensino, ou seja, já atuavam na área e optaram pelo curso para ter a formação específica.

Dessa forma, a educação a distância possibilita que pessoas com condições de vida ou de trabalho já estabelecidas que não permitissem a formação no ensino superior presencial, passem a ter condições de cursar a graduação. Esperamos que com o grande avanço da educação a distância dos últimos anos, seja possível oferecer cada vez mais opções de cursos.

Sobre o uso dos recursos educacionais utilizados para a formação no curso de graduação

A Universidade Estadual de Maringá oferece o curso na modalidade a distância desde o ano de 2005, com o apoio pedagógico e recursos educacionais exclusivos para atender tal modalidade. Esses recursos são oferecidos pela UEM e pela prefeitura da cidade em que o polo de apoio presencial se encontra. Foram descritas pelos alunos entrevistados a interação com os serviços oferecidos pela UEM (ambiente de trabalho pela plataforma MOODLE, material impresso, serviço de tutoria, webconferência e vídeo-aulas).

Quando questionados sobre as dificuldades de usar a plataforma MOODLE, apenas 4 dos 17 alunos do polo de Umuarama e Sarandi relataram ter alguma dificuldade em utilizá-la, visto ser um ambiente novo que ainda deveria ser conhecido e explorado. Outros aspectos da plataforma que foram apontados por esses alunos, principalmente sobre a sua funcionalidade, foram, por exemplo, a criação de chats para uma comunicação em tempo real com os tutores a distância e professores da disciplina alguns dias antes da avaliação, alguns aplicativos que poderiam personalizar a utilização do ambiente como a marcação dos arquivos baixados, comentários postados por todos os usuários da plataforma, entre outros.

Observamos que os alunos os quais apresentam alguma dificuldade em usar a plataforma, a tem pela falta de conhecimento na área da informática, o que acaba dificultando todo o processo educacional, pois tudo é novo, não só o uso da plataforma, como também a visualização das vídeo - aulas, as postagens de trabalhos e, em alguns casos, até a conexão de internet limita os estudos dos alunos.

Do mesmo modo, houve muitas sugestões sobre as melhorias na plataforma MOODLE. Apenas 12,5% gostam da plataforma e acreditam que ela não precisa de melhorias, entretanto, 87,5% acreditam da necessidade de mudanças como:

Tabela 01. Sugestões para a melhoria do serviço da plataforma MOODLE, oferecido pela Universidade Estadual de Maringá, realizada pelos alunos do primeiro ano do Curso de Ciências Biológicas da modalidade a distância, dos polos de Umuarama e Sarandi.

Entrevistado 01:	“O lançamento das notas do trabalho que não carrega o nome da disciplina causando muita confusão, outra coisa que pode melhorar é no lançamento de materiais no material de apoio que poderia ser organizado por datas.”
Entrevistado 02:	“O espaço das notas, muito misturado. Não tenho dificuldades nos comandos.”
Entrevistado 03:	“Tem que melhorar a divulgação das notas, tanto de provas quanto de atividades.”
Entrevistado 04:	“Só acho que na questão das notas, deveria ser colocada como no site do DAA, como no presencial.”
Entrevistado 05:	“As notas dos trabalhos postados podem ser separadas de acordo com a disciplina,

	que os professores disponibilizem o material utilizado nas vídeo-aulas, por diversas vezes fica ruim observar algum detalhe em figuras.”
Entrevistado 06:	“Os arquivos disponibilizados para download em cada disciplina ficassem ordenados por data de postagem, para que pudéssemos visualizar facilmente o que é novo.”
Entrevistado 07:	“Arquivo por ordem de postagem, com indicação de foram visualizados, baixados etc.”
Entrevistado 08:	“A forma no qual é colocada no ambiente das atividades e vídeo aulas, em casos fica um pouco difícil de interpretar.”

Fonte: Respostas dos alunos ao questionário de pesquisa, 2011.

De acordo com as falas dos entrevistados, a maioria das reclamações se refere a organização do ambiente on-line quanto ao lançamento de notas, arquivos postados e vídeo-aulas. Os alunos acham importante a atualização da plataforma, com o lançamento dos arquivos que antecedem as webconferências possibilitando que, ao assistir a web, ele já esteja inteirado do que será tratado. Concluímos que a plataforma on-line pode ser melhorada com a opinião de seus usuários, considerando que ela facilita a obtenção de informações necessárias para os estudos individuais, informativos do curso, visualização de notas e comunicação entre professores, tutores a distância e alunos de outros polos que cursam ciências biológicas. Dessa forma, a plataforma seria utilizada em sua capacidade máxima, potencializando a eficiência do curso na modalidade a distância.

Utilização de outros ambientes online e materiais didáticos utilizados para a formação do aluno

Ao ser questionados sobre o local de acesso a internet para acompanhar as atividades do curso e para a realização dos trabalhos, mais de 80% dos alunos acessam a plataforma MOODLE de casa. Acreditamos que isso aconteça porque o tempo disponível para a realização das tarefas do curso é quando ele está em casa, depois que já cumpriu a sua jornada de trabalho e os compromissos familiares. Segundo Renner (1992 apud Belloni, 2003) a tendência do EAD ainda é considerar o aluno como matéria-prima de um processo industrial onde o professor é o trabalhador e a tecnologia educacional é a ferramenta, com um currículo que funciona para a produção do aluno formado. Sendo assim, essa educação só pode ser realizada após o cumprimento das responsabilidades já assumidas na vida pessoal do estudante.

A respeito do material impresso, os alunos afirmaram realizar as leituras, além disso, comentaram ser um item fundamental para os estudos. A criação do material didático faz parte da proposta pedagógica da UEM para os cursos de EAD, um dos itens obrigatórios dos serviços disponíveis para a promoção do curso nessa modalidade. Para isso, os coordenadores do curso entram em contato com os professores interessados na produção desse material, os quais, em algum momento, podem ou não ser os docentes da disciplina.

Na tabela abaixo, é possível visualizar os aspectos positivos e negativos a respeito da utilização e qualidade do material impresso, apontado pelos alunos ao responder o questionário aplicado.

Tabela 02. Avaliação do material impresso fornecido pela Universidade Estadual de Maringá realizada pelos alunos do primeiro ano do Curso de Ciências Biológicas da modalidade a distância, dos polos de Umuarama e Sarandi.

<i>Aspectos positivos do material impresso</i>	<i>Aspectos negativos do material impresso</i>
Ótima ferramenta diferencial da modalidade	Falta de outros materiais para pesquisa
Muito rico em informação	Não é atrativo ou estimula a pesquisa
	Não coincide com as propostas das vídeo-aula
	Contém erros
	Versão impressa chega após a realização da disciplina
	Sem exercícios ou exemplos na área de exatas

Fonte: Respostas dos alunos ao questionário de pesquisa, 2011.

As reclamações foram quanto à disponibilização desse material impresso, visto que, em muitos casos, eles são postados na plataforma MOODLE, e a impressão, segundo informativo da Univer-

sidade, é de responsabilidade de cada aluno. Esses problemas ocorrem pelo processo de licitação lento e burocrático para a confecção do material e a distribuição nos polos. Outra reclamação anunciada pelos alunos é o formato tradicional do material, que não se preocupa muito com a modalidade de ensino a que ele é direcionado. O ideal seria a construção de um material mais atrativo, instrutivo, para ser aproveitado ao máximo pelos alunos, além de recursos de estudo, como por exemplo, direcionamento a consultas em outras referências (artigos de pesquisa para leitura, cd-roms, entre outros.) propostas pelo Projeto Político Pedagógico do curso (Machado et al, 2009).

Conforme Machado et al (2009) as vídeo aulas são gravações dos professores abordando e discutindo os conteúdos a serem estudados, na área de conhecimento de cada módulo. Sendo assim, é de responsabilidade da UEM, por meio da coordenação do curso de Ciências Biológicas a Distância, contatar os professores, perguntando o seu interesse e disponibilidade para ministrar a disciplina, bem como para gravar as vídeo-aulas. Os professores são os mesmos professores da graduação da modalidade presencial, os quais precisam se organizar na mesma carga horária já ministrada no ensino presencial, para o planejamento e desenvolvimento da disciplina na modalidade a distância.

Tabela 02. Avaliação das vídeo-aulas produzidas pelos professores da Universidade Estadual de Maringá, realizada pelos alunos do primeiro ano do Curso de Ciências Biológicas da modalidade a distância, dos polos de Umuarama e Sarandi.

<i>Aspectos positivos sobre as vídeo-aulas</i>	<i>Aspectos negativos sobre as vídeo-aulas</i>
Professores interessados em se envolver com os alunos	Controle do tempo de exibição
Gravações dos equipamentos com explicações sobre seu uso e a disciplina trabalhada	Sincronia apresentação e slides
Possibilidade de assistir várias vezes a mesma aula	Não coincide com as do material impresso
	Não apresenta desenvolvimento de cálculos nas disciplinas de exatas
	Muitos professores só leem as apostilas e/ou slides
	Duração muito longa ou as discussões cansativas
	Alguns professores não tem desenvoltura para explicar

Fonte: Respostas dos alunos ao questionário de pesquisa, 2011.

Na tabela 02, observamos algumas críticas dos alunos relacionadas aos docentes e a sua didática para trabalhar com os conteúdos nessa modalidade, lembrando que os educadores não são qualificados pela Universidade para trabalhar com produções direcionadas para o ensino da educação a distância. Tudo que foi feito, até então, é da organização e criação do professor.

Percebe-se uma grande dificuldade quando os professores do Ensino Superior buscam trabalhar com tecnologias virtuais, pois todos estudaram em escolas e universidades convencionais, onde aprenderam e adquiriram habilidades comuns de um ensino expositivo e de aprendizagem receptiva. Com isso, esses professores acreditam que estas habilidade e estratégias são ideais e acabam reproduzindo-as no ensino a distância. Entretanto, geralmente, não atingem os mesmos resultados.

Alguns professores também buscam adaptar as estratégias pedagógicas convencionais aplicadas no presencial para a modalidade a distância e percebem que esses espaços necessitam de novas abordagens. Para tanto, estão começando a definir ou redefinir os métodos de ensino e aprendizagem para uma educação eficaz a distância (Peters, 2009). Sendo assim, observamos, nesta pesquisa, alguns aspectos positivos sobre as vídeo-aulas, as quais acontecem devido ao interesse pessoal do professor em produzir uma aula mais dinâmica, que envolva os alunos, como por exemplo, demonstrações de aulas práticas ou utilização de modelos didáticos.

Outros problemas relatados estão relacionados com a logística da produção das vídeo-aulas postadas e forma com que são editadas e disponibilizadas na plataforma. Alguns alunos reclamaram da fala do professor não coincidir com o material, pois, geralmente, o *slide* que aparece na tela, não aparece no momento em que está sendo discutido pelo professor.

No questionário, foi solicitado aos alunos que escrevessem sobre a frequência com que as vídeo-aulas eram assistidas por eles. Muitos relataram que as visualizam somente para responder as atividades propostas sobre determinada aula, visto que precisam entregar valendo como traba-

lho. Essas atividades são propostas pelos professores na programação do curso, seja no formato de um questionário, que funciona muito mais como um roteiro de estudos, ou então, na forma de uma única pergunta sobre o que foi tratado nessa mesma vídeo-aula, informando o prazo de entrega para resposta. Outros alunos apontaram considerar como vantagem das vídeo-aulas a possibilidade de assisti-las quantas vezes julgar necessário para entender o conteúdo. E esta talvez seja um das vantagens da modalidade de ensino a distância em relação à presencial.

No Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas, a estrutura das disciplinas está configurada como modular, com temas específicos a serem abordados. A programação do trabalho realizado por uma disciplina está baseado em: material impresso confeccionado pelo professores das disciplinas, capítulos discutidos em vídeo-aulas, fóruns de discussão e a organização de webconferências, realizadas logo nos primeiros dias em que a disciplina se inicia, além de um segundo momento para a sua finalização, normalmente antes da realização das provas.

Alguns aspectos da webconferência são diferenciados em relação às vídeo-aulas, mesmo sendo ministradas pelos mesmos professores e com o mesmo formato em vídeo. São momentos de contato ao vivo com os docentes, uma oportunidade para construir uma aula integrada, já que todos estão conectados ao mesmo tempo. Muitas vezes, esses espaços são utilizados também pela coordenação ou secretaria do curso para fazer informativos, e os alunos reclamam disso. Porém, essa prática é justificada, uma vez que a maioria dos alunos não acessa os espaços para esses comunicados. A abertura para questionamentos em relação aos conteúdos foi um momento valorizado pelos alunos, porém, segundo eles, não ocorre com muita frequência. A presença dos alunos nas webs conferências também foi questionada durante a entrevista de pesquisa (tabela 03). A maioria deles relata participar desses encontros e realmente a participação deles é sempre intensa, visto que esses momentos acabam se tornando o momento da interação em tempo real com os colegas de curso, professores da Universidade e tutores à distância ao mesmo tempo.

Tabela 03. Avaliação das webs conferências produzidas pelos professores da Universidade Estadual de Maringá, realizada pelos alunos do primeiro ano do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá modalidade a distância, dos polos de Umuarama e Sarandi.

<i>Aspectos positivos sobre as webs conferência</i>	<i>Aspectos negativos sobre as webs conferência</i>
Contato com o professor ao vivo para tirar dúvidas	Qualidade ruim de transmissão
Melhoria dos materiais utilizados nas webs	Tempo não aproveitado com explicações diretas e objetivas
Abertura para questionamentos	Uso do espaço para discussões de questões que poderiam ser resolvidas on-line (ementas, programação da disciplina etc.)
	Discurso científico não condiz com a compreensão dos alunos
	Problemas técnicos de exibição (visualização prejudicada)
	Atividades que valem nota no final da exibição
	Falta abrir espaços para a participação dos alunos

Fonte: Respostas dos alunos ao questionário de pesquisa, 2011.

A relação dos serviços de apoio pedagógico de tutoria presencial e a distância com as atividades realizadas pelos alunos

As atividades desenvolvidas pelos tutores presenciais e à distância estão delegadas no Projeto Político Pedagógico do Curso:

Tutores (presenciais, à distância): com formação acadêmica em Ciências Biológicas ou áreas afins, atuando no Pólo de Apoio Presencial, ou na Instituição. Têm a função de acompanhar, apoiar e avaliar os estudantes em sua caminhada. Recebem formação em EAD antes de iniciarem suas atividades e ao longo do curso. Atuam sob a supervisão de um Coordenador de Tutoria, função ocupada por um professor do Departamento de Biologia. (formulário 18)

Sendo assim, em cada uma das cidades que apresentam polo de apoio presencial da educação a distância, para cada turma de 25 alunos, é obrigatória a presença de um tutor presencial com as especificações acima. Cabe a este tutor a aplicação das avaliações presenciais, acompanhamento das webconferências, organização de grupos de estudos, avaliações de apresentações de seminários, acompanhamento dos estágios realizados, organização e zelo de todas as atividades realizadas no polo de apoio presencial. Assim como, o tutor à distância presta os seus serviços na plataforma MOODLE organizando fóruns de discussão de cada módulo abordado nas webconferências e vídeo-aulas, como também, trabalhos práticos, dúvidas de exercícios, além das correções das avaliações presenciais e atividades propostas pelos professores que são gerenciadas suas postagens e prazos pela plataforma.

Ao responder o questionário, os alunos deveriam descrever as atividades realizadas por seus tutores presenciais, no caso dessa pesquisa, os tutores dos polos de apoio presenciais das cidades de Umuarama e Sarandi. Nessa descrição, foram observados alguns pontos que, segundo eles, devem ser mantidos devido a importância para a sua formação de uma maneira geral e para o andamento das atividades realizadas no polo. Sendo assim, as análises dos aspectos evidenciados pelos alunos em relação as atividades dos tutores presenciais, podem ser separadas em aspectos metodológicos, pessoais e de organização do serviço de tutoria presencial pela UEM.

Os aspectos metodológicos que devem ser mantidos, de acordo com os alunos entrevistados foram: a dedicação aos alunos durante as realizações de várias atividades desenvolvidas no polo; organização da tutoria presencial para atendimento dos alunos – (combinando horários de atendimento individual); promoção de grupos de estudos das disciplinas específicas; auxílio para a realização de pesquisas para a realização dos estudos em casa e assessoria a utilização dos recursos da plataforma MOODLE nos computadores do polo.

Essas atividades, desenvolvidas em cada polo, ocorrem conforme a organização pessoal do tutor presencial, responsável por refletir e promover essas atividades, procurando trazer e manter os alunos no polo. Esse aspecto pessoal foi comentado pelos alunos, especificamente nos momentos em que os tutores foram rígidos para direcionar as atividades acadêmicas e carismáticos para auxiliar emocionalmente a permanência no curso.

Os alunos entrevistados sugeriram ainda que fosse realizado um rodízio de tutores presenciais, devido a necessidade de atendimento nas outras áreas do conhecimento, diferentes da área biológica, já que elas estão presentes na grade curricular do curso. Além disso, a organização desse serviço deve ser integrada às ações dos professores das disciplinas, com o fornecimento de gabaritos e critérios de raciocínio para que o tutor presencial possa auxiliar os alunos em suas dúvidas em tempo real.

Do mesmo modo que foi solicitado aos alunos para descrever as atividades realizadas pelos tutores presenciais, eles também relataram as atividades dos tutores a distância dos polos de Umuarama e Sarandi. É importante enfatizar que todo o contato dos alunos com os tutores a distância é realizado pela plataforma MOODLE. Eles informaram que os tutores a distância atendem as dúvidas conforme o previsto mas, muitas vezes, demoram para responder pois estão aguardando o apoio do professor. Então, novamente, deparamos-nos com a necessidade da integração dos professores e tutores para a agilidade no desenvolvimento das atividades acadêmicas dos alunos.

Outros aspectos metodológicos que devem ser mantidos, segundo os alunos, é o *feedback* das atividades corrigidas pelo tutor a distância, já que é importante indicar os pontos que devem ser melhorados no desempenho dos alunos, pois eles reforçam a reflexão autônoma sobre a sua formação, principalmente na modalidade de ensino a distância. Além disso, os alunos podem compreender melhor a função dos tutores presenciais e a distância, que é auxiliar com orientações de como devem ser realizados os trabalhos solicitados pelos professores e em outras atividades acadêmicas.

Um fato que não ocorreu na avaliação dos tutores presenciais foi a indicação dos pontos a serem melhorados, como ocorreu para os tutores a distância. Alguns alunos se queixaram do tempo de espera de respostas às dúvidas postadas, principalmente em datas próximas a entrega de trabalhos ou aplicação de avaliações. Isso é justificado, pois muitas vezes os tutores a distância não dispõem de instruções mais detalhadas ou gabaritos de exercícios das atividades propostas pelos professores.

Quanto a organização do serviço de tutoria a distância da UEM, também foi sugerido pelos alunos a melhoria da integração professor- tutor a distância, reforçando a necessidade de uma organização conjunta. Para que a educação a distância aconteça, é importante que os professores, tutores, coordenadores e todos envolvidos nesse processo, cumpram suas funções de tal forma que não o prejudique, visto que, na educação a distância, todos os envolvidos estão interligados, portanto, o não cumprimento de uma função poderá atingir outros setores.

Um dos objetivos principais da educação é compreender a importância do planejamento. Esquematizar metodologias educacionais eficazes não constitui apenas recomendar um material apropriado para o curso que será ministrado, deve-se também conhecer os alunos que estarão envolvidos no processo, analisar e empregar métodos que efetivamente auxiliem na aprendizagem. No planejamento, é necessário ter clareza dos objetivos que se deseja alcançar, para que possa delimitar as competências que os alunos devem ter ao final do curso, assim como fornecer as condições mais adequadas para que essas competências sejam de fato adquiridas (Todorov; Moreira, Martone, 2009).

Dificuldades dos alunos durante o primeiro ano do Curso de Ciências Biológicas a distância da Universidade Estadual de Maringá

Durante o ano de 2010 foram propostas aos alunos atividades para o desenvolvimento de 578 horas de curso, distribuídas, não proporcionalmente em 8 disciplinas. Todas as atividades desenvolvidas devem ter a sua responsabilidade partilhada entre a organização individual do aluno para a realização de seus estudos, o planejamento das atividades pedagógicas executadas pela equipe de apoio pedagógico, que foram delegadas pelo regimento organizado pela Universidade. Dessa forma, foram identificadas nos relatos dos alunos as principais dificuldades encontradas para a realização desse primeiro ano de graduação.

Ao se tratar da organização individual do aluno, eles apontaram não saber lidar com o volume de conteúdo que foi tratado durante o desenvolvimento das disciplinas. Além disso, queixaram-se dos prazos curtos para estudar para provas e entrega de trabalhos. Realmente, no primeiro ano de graduação, mesmo na modalidade presencial, os alunos precisam encontrar-se como estudantes, buscando uma organização eficaz para os estudos de sua formação. Alguns alunos relataram não conseguir realizar as atividades que tinham prazos semanais, mesmo aquelas com apenas uma pergunta, pesquisa ou exposição da reflexão sobre determinado assunto.

A modalidade de ensino a distância preza o acesso à formação no ensino superior, geralmente, de pessoas que não tem condições de se deslocar até um polo universitário para estudar ou então cujas condições de vida não permitam esse deslocamento, entre outros fatores. Portanto, a organização dessa formação tem o apoio da instituição que oferece o curso, com as vídeo-aulas, materiais e outros, porém, o avanço na organização dos estudos e de formação é de inteira responsabilidade do aluno.

Por sua vez, observações em relação ao planejamento e a execução das atividades didáticas também estiveram presentes nos relatos dos alunos. Eles comentaram que muitos professores não apresentaram uma didática adequada à modalidade de ensino, dificultando, assim, o acompanhamento do aluno na disciplina. A organização dos materiais e sua disponibilização também foram relatadas com um ponto dificultoso para o desenvolvimento das atividades acadêmicas, além de algumas disciplinas apresentarem o material complementar muito depois do início das postagens das vídeo-aulas.

Por último, em relação a organização da instituição na gestão de outros recursos para o desenvolvimento do curso, os alunos apontaram um ponto negativo, o fato de não apresentar laboratórios para a realização das atividades práticas. Na cidade de Umuarama, existe um campus de extensão da UEM, o qual tem a estrutura de laboratórios da área biológica para atender os alunos dos cursos presenciais, no entanto, essas instalações nunca puderam ser utilizadas pelos alunos da educação a distância. Em Sarandi, no ano de 2011, o polo de apoio presencial recebeu os equipamentos necessários para o funcionamento de um laboratório para a realização das aulas práti-

cas. Sendo assim, a estrutura desses dois polos está presente, mas ainda não incluída na realização das atividades do curso.

Outro fator que preocupa os alunos é a formação de toda a equipe de apoio pedagógico para atender a nova modalidade de ensino. Eles apontaram que a forma com que o planejamento é realizado não favorece o desenvolvimento do conhecimento específico, e acaba apresentando profissionais despreparados para lidar com educação a distância. Isso dificulta o andamento da formação nessa modalidade de ensino e também a imagem da Universidade diante desse novo desafio.

Visão dos alunos a respeito da formação no ensino superior na modalidade a distância

Todos os pontos já abordados nesse artigo descrevem como os alunos lidam com todas as atividades que foram realizadas para sua formação no primeiro ano da Licenciatura em Ciências Biológicas na modalidade a distância fornecida pela UEM. Sendo assim, foi possível investigar qual a visão desse aluno sobre a formação no ensino superior na modalidade a distância. Os principais pontos relatados estão, mais uma vez, relacionados com a organização da UEM para atender esse tipo de formação. Além disso, eles reconhecem as consequências da falta de laboratórios para a formação do biólogo, estrutura que é de responsabilidade da Universidade quando oferece o curso nessa modalidade de ensino. Ou seja, toda organização e planejamento das atividades de formação influenciarão o tipo de profissional formado. Porém, os alunos pouco aproveitam as vantagens da formação no ensino à distância, já que o tempo do aluno é respeitado por ser planejado por eles mesmos. Os fóruns de discussões nos quais ficam registradas os debates sobre os temas das disciplinas, a comodidade de poder assistir as vídeo-aulas mais de uma vez, a adequação às outras atividades do dia-a-dia do aluno e a formação de profissionais independentes, já que é exigido uma certa autonomia do estudante para a realização do curso.

Ainda assim, muitos dos alunos enxergam a formação do ensino a distância de forma discriminatória, generalizada e sem mérito. Por outro lado, reconhecem que a formação individual dos alunos é o propósito dos cursos de graduação e, assim como no presencial, depende muito da dedicação do aluno esse processo.

Considerações finais

A idéia inicial desta pesquisa se baseava na descrição das impressões dos alunos quando realizavam suas atividades acadêmicas, pois esperávamos somente essa descrição nas respostas aos questionários, contendo elementos em que poderíamos supor algumas necessidades formativas. Porém, o mais interessante foi perceber que foram muitos os relatos reflexivos sobre como essas atividades poderiam ser aproveitadas, e como, ao responder o questionário, os alunos poderiam contribuir com a qualidade do desenvolvimento do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Maringá, uma vez que eles se preocuparam e se propuseram a fazer isso.

Os detalhes sobre as dificuldades em se organizar sozinho para estudar, a maneira com que utilizavam o material impresso, as vídeo-aulas e as webconferências, e como esses fatores contribuíram para sua formação, enriqueceram os dados de uma maneira muito pessoal e não menos necessária para atingir o objetivo de pesquisa. Ao identificar se a dificuldade dos alunos está relacionada com a plataforma MOODLE, por exemplo, com o seu *layout*, ou seja, comandos e funcionalidade, é possível determinar como os estudos dos alunos pela a plataforma torna-se uma ferramenta completa que atende de imediato as necessidades deles. O fato do material impresso ser direcionado para esses alunos, com o perfil mais instrutivo, parece ser uma opção entre as respostas dadas pelos alunos.

Além disso, outros detalhes foram levantados pelos alunos, como a falta de formação específica da equipe de apoio pedagógico da UEM para lidar com o EAD. Isso foi observado no discurso dos estudantes ao se referirem a organização da estrutura das vídeo-aulas e webconferências, confirmando que as necessidades deles são diferentes das necessidades dos alunos presenciais, por isso, não podem se sujeitar aos mesmos moldes tradicionais de ensino. Entendemos que a EAD é uma modalidade de ensino que veio para levar formação de qualidade a todos, permitindo

que essas pessoas possam ter a oportunidade de mudar as suas vidas. Então, é preciso entender quais os elementos da estrutura atual oferecida pela UEM funcionam, quais devem ser melhorados e como devem ser melhorados, com a contribuição da opinião de como os alunos utilizam esses recursos. Assim, a modalidade EAD torna-se uma formação no ensino superior de qualidade igualada à do ensino presencial já consagrada pela UEM.

REFERÊNCIAS

- Alves-Mazzotti, A. J. (1988). “O método nas ciências sociais”. In: Alves-Mazzotti, A. J. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. São Paulo.
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barrenechea, C. A. (2003). “A formação da identidade do aluno na educação a distância: reflexões para um debate”. *Educar*, 117-131.
- Belloni, M. L. (2003). *Educação a distância*. Campinas: Autores associados.
- Bogdan, R. C. & Biklen, S. K. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brasil. Ministério da Educação (2001). *Proposta de diretrizes para a formação inicial de professores da educação básica em cursos de nível superior*. Brasília: MEC.
- Cardoso, A. L. T. & Pereira, J. B. (2010). “O tutor e atividade de tutoria na educação a distância”. En: Costa, M. L. F. & Zanata, R. M. (org.), *Educação a distância no Brasil: aspectos históricos legais, políticos e metodológicos*. Maringá: EDUEM.
- Diniz, E. De C., Linden, M. M. G. V. D. & Fernandes, T. A. (2011). *Educação a distância: coletânea de textos para subsidiar a docência on-line*. João Pessoa: Editora da UFPB.
- Fiorentini, D. & Lorenzato, S. (2006). *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados.
- Flick, U. (2004). *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman.
- Machado, M. H., Castro, A. L. De B. P., Filho, C. J. R., Lepri, E. R., Andrian, I. De F., Pamphile, J. A., De Mello, J. M., Ferrarese, M. De L., Torrezan, R. T. & Vicentini, V. E. P. (2009). *Projeto Político Pedagógico Curso Ciências Biológicas Modalidade a distância da Universidade Estadual de Maringá*. Maringá.
- Petri, O., et al. (2005). *Educação a distância: ressignificando prática*. Brasília: Liber Livro Editora.
- Peters, O. (2009). *A educação a distância em transição: tendências e desafios*. São Leopoldo: Editora Unisinos.
- Todorov, J. C., et al. (2009). “Sistema Personalizado de Ensino, Educação a distância e Aprendizagem Centrada no Aluno”. *Revista Psicologia: Teoria e Pesquisa* 25, 289-296.
- Vianney, J. (2008). “A ameaça de um modelo único para a EaD no Brasil”. *Revista Digital da CVA*, 17.

SOBRE OS AUTORES

Thaise Francielle de Sousa Roth: Sou licenciada pela Universidade Estadual de Maringá em 2007, desde 2008 trabalho com a educação básica, ensino de jovens e adultos, ensino superior e educação a distância. Atualmente participo do quadro de estudantes do programa de Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, realizando pesquisas na área de formação de professores de Ciências. Me interesso pela área de pesquisa desde a graduação, acredito que todo o andamento de um ensino de qualidade depende do desenvolvimento de uma formação de qualidade voltada para a autonomia dos professores atuantes. Tenho o projeto de pesquisa em andamento voltado para a formação do professor reflexivo sobre sua própria prática.

Dulcineia Ester Pagani Gianotto: Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Maringá-PR Professora adjunta da Universidade Estadual de Maringá na área de Ensino de Ciências e Biologia. Professora do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM-UEM). Especialista em Didática e Metodologia do Ensino. Mestre em Educação. Doutora em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho campus Bauru-SP. Atua em ensino e pesquisa na área de Educação para a Ciência. Atualmente é coordenadora adjunta do Curso de Ciências Biológicas a Distância da UEM e coordenadora do curso de Especialização Ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia.

Las TIC para el proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de Física en el nivel universitario en el Estado de Trujillo, Venezuela

Jesús Rosario, Hebert Lobo, Dilue Rivero, Jesús Briceño, Manuel Villarreal
Universidad de los Andes, Trujillo, Venezuela

Resumen: Se reportan los resultados preliminares de la investigación de tipo descriptiva, con diseño de campo para identificar y evaluar el uso de las Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) en los laboratorios de Física de las universidades, públicas y privadas, en el Estado Trujillo Venezuela, tomando como centro piloto del estudio la Universidad de Los Andes, Núcleo Rafael Rangel en la carrera de Educación Física y Matemática. En lo concerniente a la utilización de las plataformas tecnológicas, ambientes virtuales y el material didáctico interactivo como herramienta auxiliar en el proceso de enseñanza-aprendizaje dispuesto para los estudiantes y profesores, tales como software, simuladores, blog, páginas web, foros, correos electrónicos, videos, presentaciones, entre otros. Se aplicó un instrumento tipo encuesta con preguntas abiertas y cerradas con una escala de estimación numérica, cuestionarios con respuestas de elección múltiples a los estudiantes y docentes en los laboratorios de Física y un instrumento de observación y evaluación de las herramientas interactivas utilizadas. Con los resultados obtenidos se confirman la pertinencia de las hipótesis preliminares del trabajo general, se establece la confiabilidad y validación de los instrumentos de recolección de datos.

Palabras clave: TIC, laboratorio de Física, laboratorio y las TIC

Abstract: We report preliminary results of descriptive research, with field design to identify and evaluate the use of Information and Communication Technologies (ICT) in physics laboratories of universities, public and private, in the state of Trujillo Venezuela, based pilot study center at the University of Los Andes, Faculty Rafael Rangel degree in Physical Education and Mathematics. Regarding the use of technology platforms, virtual environments and interactive teaching materials as an auxiliary tool in the teaching-learning process provided for students and teachers, such as software, simulators, blog, websites, forums, emails, videos, presentations, and more. We applied a survey type instrument with open and closed questions with a numerical rating scale, questionnaires with multiple choice answers to students and teachers in physics laboratories and instrument of observation and evaluation of interactive tools used. With the obtained results confirm the relevance of the work preliminary hypothesis is generally established the reliability and validity of the data collection instruments.

Keywords: ICT, Physics Laboratory, Laboratory and ICT

Planteamiento del problema

El laboratorio es el elemento y complemento más distintivo de la educación científica, tiene gran relevancia en el proceso de formación y en este se puede conocer al estudiante con las habilidades que posee para desarrollar las actividades de montaje de experiencias con la finalidad de afianzar los conocimientos y actitudes adquiridas en el aula de clase.

La incorporación de las Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje del sistema educativo se ha venido realizando mediante los Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) o también conocidos como Entornos Virtuales de Trabajo (EVT), tales como el Moodle o Dokeos más conocidos en Latinoamérica por ser en software libre y que han sido diseñados con la finalidad de facilitar a los profesores la gestión o administración de las actividades asignadas a los estudiantes y así fortalecer el conocimiento constructivista y el aprendizaje colaborativo. Además de estos ambientes virtuales también se debe contar con otras herramientas importantes



como el software interactivo, correo electrónico, blogs¹, foros, noticias RSS², redes sociales entre muchas otras.

Se tiene la idea o un paradigma que el uso de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje simplemente se basa en utilizar, bien sea en el aula de clase o laboratorio, un proyector digital, proyector de diapositivas o televisor, pero, en el caso del Laboratorio de Física, incluyendo todas sus áreas como Mecánica, Electricidad, Magnetismo, Electrónica, Termodinámica, Óptica, Astronomía, etc., dados los avances que en materia de hardware y software se han producido en los últimos tiempos, se pueden utilizar simuladores o laboratorios virtuales que si se lograran integrar a las herramientas telemáticas mencionadas anteriormente, permitirían alcanzar mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La mayoría de las universidades cuentan con Ambientes Educativos Virtuales, pero, es importante estudiar en cuál medida se han incorporado realmente al proceso enseñanza-aprendizaje en los laboratorios de ciencias naturales en general y de Física en particular; siendo este tipo de ambientes una herramienta que impacta positivamente en los estudiantes como ha quedado demostrado en diversos trabajos de investigación en el diseño e implementación de Software Educativos en Electricidad y Magnetismo (Briceño, 2009), Software de Óptica (Lobo, 2009) y Manual Interactivo de Laboratorio de Física General (Rosario, 2010), en los cuales los resultados arrojados en las pruebas de impacto se observa un incremento en el rendimiento de los estudiantes y en el logro de los objetivos de aprendizaje.

Para nuestro caso particular de estudio, que es el estado Trujillo, se tomaron las instituciones de educación superior ubicadas en cinco municipios tales como Trujillo, Pampanito, Valera, San Rafael de Carvajal y Rafael Rangel. En donde se aplicarán instrumentos de recolección de datos tanto a docentes como a los administradores de estos AVA tomando en cuenta indicadores de gran importancia usados para conocer el uso de las TIC unificando criterios de la zona conjuntamente con los sugeridos por la UNESCO publicados en el año 2009.

Por lo antes expuesto, la investigación se iniciará con el estudio del problema ya existente en las universidades venezolanas en el correcto uso de las TIC. Como es conocido la mayoría de éstas cuentan con páginas Web, AVA, Blog, entre muchos otros. Pero en su totalidad solo colocan información para que el estudiante descargue una guía de problemas o la guía de procedimiento en un formato pdf o doc para montar una práctica de laboratorio, dando pie a evidenciar que las personas encargadas de gerenciar estas plataformas o los mismos docentes no están aprovechando por completo la potencialidad que brindan estas herramientas virtuales. En base a este problema y los resultados que arroje la investigación se tratará de sugerir algunas estrategias que deben poner en práctica los principales actores de estas.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar el estado del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación en los Laboratorios de Física en el nivel universitario.

Objetivos Específicos

1. Identificar la cantidad de ambientes educativos virtuales existentes.
2. Determinar las características del uso de las TIC en los laboratorios de Física.
3. Clasificar el tipo de TIC utilizado en el proceso de aprendizaje en los laboratorios de Física.

¹ Blogs: Sitio de debate o de publicación de información de uno o varios temas en la www.

² RSS: formato de programación XML para compartir información “Really Simple Syndication”.

Hipótesis

El uso de las Tecnologías en Información y Comunicación (TIC) son utilizadas por la gran mayoría de los estudiantes y profesores universitarios ya que se observa en los pasillos, aulas, cubículos y bibliotecas una gran cantidad de personas usando un ordenador, una tableta o un teléfono inteligente (Smartphone) intercambiando información bien sea por mensaje de texto, red social o correo electrónico. Pero, ¿realmente las TIC son utilizadas en el proceso Enseñanza-Aprendizaje en el ámbito académico específicamente en los Laboratorios de Física en el nivel universitario?, esto a pesar de las ideas o premisas que se tengan sobre el uso de las TIC tales como que es una herramienta eficaz para la educación, genera comunidad, es excluyente, globalizante, entre otras muchas.

De otras investigaciones realizadas en cuanto al diseño de software educativos, ¿Existe algún otro tipo de software disponible en otra Universidad (A) del Estado Trujillo que pueda ser usado de acuerdo al contenido programático de una Universidad (B)? ¿qué tan desarrollado está el uso de plataformas tecnológicas de información o campus virtuales de las universidades venezolanas? Además, ¿qué impacto tienen el uso por parte de los docentes o profesores de las redes sociales, foros, blogs, entre otros?

Antecedentes

Fernández y otros (2008), plantea en su investigación, titulada “*Experiencia en el Uso de las TIC en el Aula en Biología y Geología*”, que el uso de las TIC en el aula de clase para enseñar y aprender de manera teórica como experimental arroja excelentes resultados, llegando a la conclusión que es necesario la utilización de plataformas virtuales para complementar el proceso. Su aporte a esta investigación son los ítems considerados en el cuestionario aplicado a los alumnos de las plataformas tecnológicas usadas como herramientas de apoyo al aprendizaje de un fenómeno físico.

Para González H., en su trabajo titulado “*Experiencias del Uso de las TIC en el Laboratorio de Química*”, realizado para estudiantes de laboratorio de Química General de pregrado y postgrado, donde su aporte principal son las alternativas de implementación de las TIC en el laboratorio sin la necesidad de estar en línea o conectados a la Internet, como videos, presentaciones, software educativos, etc. y de esta forma tener claras las herramientas digitales que se usan en el laboratorio o en el salón de clase previos a la preparación de un experimento o demostración.

Mientras que para A. Pérez (2008), en su trabajo “*Evaluación en un Entorno Virtual*”, expone una gran cantidad de modelos de evaluación de entornos de aprendizaje en línea o virtuales en el proceso educativo, esto ayudarán a planificar los modelos de instrumentos de medición a ser aplicados.

Marco teórico

Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) son poco utilizadas en los diferentes niveles de aprendizaje del proceso educativo venezolano, a pesar que ofrecen una mayor ventaja comparada con los métodos tradicionales de enseñanza, que en la mayoría de los casos son conductistas. Sin embargo, en los últimos años se ha avanzado en el proceso de integración de las TIC a nivel universitario en Venezuela, con el uso de simuladores comerciales tipo PASCO y PHYWE.

La necesidad de contar con equipos de laboratorio, para la enseñanza y el aprendizaje de la Física, ha hecho ineludible la utilización de herramientas interactivas en formato electrónico que simulen algunos fenómenos mecánicos o eléctricos para dar al estudiante una oportunidad de conocer significativamente el experimento o fenómeno a estudiar, (Rosario, 2011). Lo importante para la enseñanza de la ciencia es que los estudiantes adquieran un conocimiento científico significativo y con apoyo en las TIC que ofrecen opciones alternativas que permitan conseguirlo, logrando de esta manera cumplir con las actividades de laboratorio teniendo una idea más clara del procedimiento que van a realizar durante los montajes de cada experiencia y de esta manera minimizar el error, la incertidumbre y la duración en el montaje de los experimentos.

Un estudiante logrará alcanzar la comprensión de un tema, Ley, Teorema o Principio cuando tenga la oportunidad de realizar experimentos o montajes que describan o den una visión mucho

más clara de lo que se quiere explicar teóricamente, que, aunque se utilicen algunas técnicas de aprendizaje bien sea mapas mentales o conceptuales, Uve de Gowin, entre otros se hace necesaria la visualización de la experiencia que describe tal efecto (Rosario, 2010).

Para adquirir un conocimiento es necesario el aprendizaje teórico y el aprendizaje práctico que se puede adquirir por medio de experiencias de laboratorio en el cual los estudiantes se complementan y permiten alcanzar un aprendizaje integral y completo sobre cualquier tipo de conocimiento (Watzlawick, 2003).

Las TIC no sólo se basa en el uso de páginas Web, TV, radio o de Software educativos, se debe tomar en cuenta el uso de videos, Wikis, blog, foros, presentaciones, repositorios, salas de consulta en línea, ofimáticas, e-learning, video conferencias, etc. en lo cual la UNESCO está empeñada en la incorporación al proceso educativo. Motivado que hoy día las TIC son un importante instrumento de trabajo y comunicación que nos hacen la vida mucho más fácil (Telemadrid, 2008) y se están incorporando a pasos agigantados en el aula de clase y cada vez es más extendido el uso de la internet como medio para consultar la información acerca de los diversos temas de interés particular, brindando a quienes trabajan en los procesos de formación e instrucción una oportunidad de contar con una gran herramienta de increíble potencial didáctico, muy accesible y de bajo costo (Lobo *et al.*, 2009).

La educación debe estar acorde con los avances que actualmente se están viviendo día a día en el uso de las TIC y las instituciones deben responder de una manera eficiente y adaptarse a estos cambios con el uso de plataformas virtuales, software educativos, salas de video conferencias, Wikis, repositorios, bibliotecas virtuales, entre otras muchas herramientas interactivas que hagan por capturar la atención y el interés de los estudiantes con las mismas.

Uso de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje

Como lo hemos planteado anteriormente el uso de las TIC en la sociedad cada vez está más marcado por el uso de equipos altamente eficientes en la transmisión de información y que ya son usados por una gran cantidad de personas que, sin mucha preparación profesional en el área están a la vanguardia de un equipo bien sea teléfono, ordenador, televisor, radio digital, etc. Que le permite de una manera u otra estar informado de lo que acontece en su alrededor y más allá de una manera casi inmediata cuando sucede el hecho.

En el caso de educación, que también se ha planteado anteriormente, apenas se está tomando la iniciativa en el uso de herramientas tecnológicas por parte de instituciones públicas, tal es el caso del proyecto Canaima donde los estudiantes de la educación primaria son dotados por un ordenador portátil, también la implementación de los Centros Bolivarianos de Informática y telemática (CEBIT) en Bachillerato y las salas Alma Mater de las Universidades. En algunas instituciones dan financiamiento para estudiantes con la intención de adquirir un Smartphone o tableta con la finalidad de tener acceso a los AVA o simplemente crean laboratorios de computación dentro de sus instalaciones para su uso exclusivo.

El uso de las TIC en educación se ha convertido progresivamente en una herramienta necesaria en el aula de clase para ayudar a transmitir el conocimiento del docente en una forma más visual y mucho más atractiva para los estudiantes al momento de estudiar el comportamiento de un fenómeno, Ley o Teoría. Por otro lado, esta utilización conlleva a realizar una capacitación de los profesores en el diseño de herramientas pedagógicas electrónicas para la incorporación en el plan de trabajo del aula y que en muchos casos es necesaria la participación de otros actores en el diseño como diseñadores gráficos, pedagogos o programadores.

Sabemos que una herramienta interactiva educativa necesita cumplir varios parámetros pedagógicos para que sea atractiva. En el texto “Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación” por Cabero Almenara (2007) expone la manera como deben ser incluidos el audio, el video, la animación y la ilustración. Para este caso en particular es necesaria la incorporación de **Audio**, (vos, diálogos, textos hablados, música, efectos sonoros...), **Video**: significa la aportación de realismo y dinamismo a los contenidos, el estudiante o usuario tiene una idea clara de lo que se pretende

alcanzar, **Animación:** Se basa en el mismo principio de los videos pero específicamente en animaciones de gráficos o imágenes de hechos reales. **Ilustración:** Engloba gráficos, fotografías y dibujos. Se utilizan para reforzar conceptos o completar contenidos, **Interactividad:** Es la base fundamental en el diseño de software educativos ya que permiten la interacción entre el usuario y la herramienta. Pueden ser: (a) Crucigramas; (b) Sopas de letras; (c) Exámenes; (d) Completación; (e) Simulaciones; (f) Rompecabezas; (g) Foros.

En el caso de los Laboratorio de Física se necesitan de herramientas alternativas que permitan estimular la creación y fortalecimiento del conocimiento de manera significativa, el cual según Ausubel (1991) “... se refiere a que el aprendizaje se da en la medida en que se establecen vínculos sustantivos, y no arbitrarios, entre el nuevo objeto de conocimiento y los conocimientos previos del que construye el conocimiento...” (p. 47). Se conoce que existe una gran cantidad de simuladores, muy atractivos visualmente y de alta exactitud y complejidad al momento de realizar un montaje experimental. Pero, se tiene que los simuladores comerciales resultan pocos efectivos en el aula de laboratorio, por cuanto, no se adaptan a los contenidos programáticos específicos de la asignatura y, en algunos casos, al grado de desarrollo cognitivo alcanzado por los estudiantes.

Por otro lado, en investigaciones anteriores se sabe que otras universidades tienen trabajos en esta área como el realizado por Rosario, 2010 “Manual Interactivo para el Laboratorio de Física II” de la universidad Valle del Momboy en Valera, y que está diseñado para trabajar en plataformas similares como Moodle y que posee el mismo contenido programático para el desarrollo de una sección de laboratorio.

Actualmente, en el caso de la Universidad de Los Andes existen algunos trabajos de investigación en los que se han diseñado y construido software aplicado al proceso de enseñanza de los Laboratorios de Física General y Laboratorio de Óptica. Pero, ¿son utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje actualmente?

En muchas ocasiones se encuentran opiniones por parte de docentes y de estudiantes que el uso de las TIC en educación, bien sea en el aula de clase o laboratorio, es simplemente hacer uso de un ordenador, un proyector digital, un simulador o simplemente un aparato muy sofisticado para medir cualquier magnitud física. Con este concepto no están del todo fuera de tener un leve conocimiento al respecto, pero ignoran el gran potencial que los entornos virtuales le ofrecen como herramienta de apoyo de innovación didáctica (Medina, 2011).

Servicios de las Tecnologías de la Información y la Comunicación

Ya se ha planteado que las instituciones educativas se han visto obligadas a incorporar las TIC en sus procesos de enseñanza como herramienta auxiliar a los métodos tradicionales de impartir clase, esto por un lado. Por el otro lado, es necesario que el estudiante tenga una idea de la existencia ya que en el campo laboral es casi obligatoria e imprescindible tener el uso de las mismas.

Actualmente existen múltiples herramientas o servicios que nos brindan las TIC, pero en la mayoría de los usuarios existe un desconocimiento, confusión o simplemente se quedan en el aparato por su continua evolución y nuevos canales de difusión, servicios o universalidad que poco a poco se han introducido en nuestro quehacer diario desde la radio, TV y hasta realizar una compra desde un lugar del planeta remoto a nuestra ubicación.

Dentro de los servicios más demandados a nivel mundial de las TIC podemos nombrar:

1. **Correo Electrónico:** este tipo de servicio es uno de los más demandados actualmente como forma de comunicación entre amigos, empleados, jefes, etc. además, ha desplazado al FAX y al telegrama y es mucho más privado que los anteriores.
2. **Buscadores Web:** o también llamados motores de búsqueda, es la herramienta que admite buscar documentos, videos, fotografías, música, etc. con simplemente colocar una o varias palabras claves que puede estar en el título o dentro del archivo o documento. Entre los buscadores Web más usados se encuentran Google, Yahoo, ASK, Bing, Pokebook, Auyantepuy, etc. los cuales están programados para que busquen actualizaciones constantemente dentro de las bases de datos de las páginas Web.

3. **Audio:** son ficheros de audio que son grabados con información que pueden contener noticias, experiencias, cuentos, narraciones, etc. que pueden estar en formato mp3 el cual ha desplazado al CD.
4. **Video:** ficheros de videos con información en donde se puede grabar una experiencia, una actividad o acontecer de manera de demostrar gráficamente algún evento.
5. **Software Educativos:** herramienta interactiva donde se pueden encontrar videos, audios, textos, fotos, juegos, actividades que sirven a los estudiantes y profesores como herramienta auxiliar en el salón de clase, laboratorios de computación o en el hogar. Deben cumplir ciertos parámetros pedagógicos.
6. **Blogs:** es un diario Web en donde el autor publica cierta información que puede ser especializada como educación, viajes, compras, etc. puede ser personal e informal, ordenada de manera cronológica, es la nueva generación de la Web conocida como web 2.0.
7. **Redes Sociales:** una de las herramientas más usadas por los jóvenes hoy día y su éxito se basa en crear sitios virtuales de intereses comunes creando listas de amigos, eventos, noticias, etc. las más populares son Facebook, twitter, MySpice, Flickr.
8. **Wikis:** es un espacio Web organizado de manera de hipertexto colaborativo en donde varias personas colaboran en alimentar un tema en específico editando o modificando su contenido compartiendo recursos audiovisuales, documentos, etc. al igual que los blog también pertenecen a la Web 2.0.
9. **Webquest:** también perteneciente al Web 2.0 se construye basada en una tarea atractiva y es orientada a una investigación en donde la mayoría de la información a consultar procede de recursos Web.
10. **Ofimática:** herramientas o aplicaciones informáticas que se pueden utilizar en oficinas o trabajo de escritorio. Estas herramientas permiten al usuario crear documentos, presentaciones, hojas de cálculo, graficas, etc. que pueden ser utilizadas para la presentación de información.
11. **Simuladores:** permiten la reproducción de un fenómeno bajo un ambiente controlado el cual puede dar la sensación que es real, puede ser por medio de un ordenador o sensores. En educación existes múltiples simuladores como un péndulo, movimiento rectilíneo, descarga eléctrica, carga de un condensador, etc.
12. **Web 2.0:** se puede definir que es una forma práctica de publicar y compartir información de cualquier tipo en la Web o en Internet, por ejemplo se puede traer a colación las Wikis, Webquest, Blog, Redes Sociales, etc.

Metodología y plan de trabajo

La investigación es de tipo descriptiva con diseño de campo ya que se identificó y evaluó la situación actual en el uso de las TIC en los Laboratorios de Física que para este caso se tomaron en cuenta las universidades del estado Trujillo en Venezuela. Dado que es una realidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje la existencia de herramientas tecnológicas comunicacionales que han penetrado el sistema educativo nacional. Actualmente existen varias plataformas virtuales, videos, software, aplicaciones, etc. que, a pesar de su potencialidad e impacto positivo no son utilizados a plenitud ni por estudiantes ni por los docentes, tal es el caso de la plataforma Moodle de la Universidad de los Andes o la Universidad Valle del Momboy por solo citar algunos.

Se aplicaron instrumentos de recolección de información tipo encuesta con preguntas abiertas y cerradas con una escala de estimación cualitativa. Así como también cuestionarios con respuestas de elección múltiples a los docentes en los laboratorios de Física de universidades e institutos universitarios públicos y privados en varios municipios del estado Trujillo, con la finalidad de recabar información sobre las características de las TIC que utilizan para complementar el proceso de enseñanza. Además, se realizará entrevista estructurada con la finalidad de conocer la opinión y la actitud de los gerentes encar-

gados de las plataformas virtuales sobre las características de los sistemas a su cargo que son utilizados en los programas de integración de las TIC al currículo en las carreras de ciencia e ingeniería.

Entre las universidades sometidas a estudio se encuentran las ubicadas en el estado Trujillo como la Universidad de Los Andes (ULA), Universidad Valle del Momboy (UVM), Instituto Universitario de Tecnología del estado Trujillo (IUTET), Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL).

De las regiones trujillanas objeto a estudio serán: Municipio Pampanito (ULA), Municipio Valera (IUTET, IUTEMBI, UPEL, UNIHER, IUTJGH), Municipio San Rafael de Carvajal (UVM), Municipio Trujillo (IUT Doctor Federico Rivero Palacios Sede Trujillo) y Municipio Rafael Rangel (UNEFA).

Resultados

Para evaluar el estado del uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en los Laboratorios de Física a nivel universitario específicamente en el caso del Estado Trujillo en Venezuela y que sirve como avance en la investigación a nivel nacional, se diseñó una entrevista tipo encuesta donde se presentaron varios ítem tomados como referencia del Manual de Medición de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en Educación de la UNESCO y de otras investigaciones realizadas por el Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF en esta área.

Las entrevistas se realizaron en tres segmentos, una para los administradores de las plataformas o Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA), un segundo segmento para los profesores de los Laboratorios de Física y el tercer segmento a los Jefes o Coordinadores de los Laboratorios de Física de nueve (09) Universidades e Institutos Universitarios de diferentes Municipios del estado Trujillo.

Este estudio arrojó que el 88,88% de estas poseen plataforma o un AVA operativas pero, apenas seis (6) Universidades, imparten la asignatura de Física con sus respectivos laboratorios, lo cual representan un 75% de las 8 Universidades que tienen la plataforma operativa. Dos (2) de ellas, el 33%, tienen algún espacio dedicado al área de Física en el AVA pero solo una Universidad tiene un ambiente exclusivo para el funcionamiento de los Laboratorios de Física. Esto se puede apreciar en la figura N° 1.

De los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los administradores de los AVA que contenía dieciocho (18) preguntas con diferentes escalas de estimación se puede destacar que el 80% de la plataforma más utilizada es el Moodle³ que es de Software Libre y un 20% es de Software privativo como se puede apreciar en la figura N° 2.

En todas las instituciones visitadas tienen la política de capacitación a sus usuarios docentes y estudiantes, estos resultados se pueden apreciar en la figura N° 3. Ese curso o taller de capacitación en su mayoría le dedican más de dieciséis 16 horas y el 89% de los profesores entrevistados expresaron que el taller recibido se encuentra entre bueno y satisfactorio.

Otro punto importante de resaltar es que, en el 60% de las Universidades o Institutos existe una sala exclusiva para el uso del AVA tanto para profesores como para estudiantes y en el 40% de las mismas existe solo para profesores. De igual manera, los administradores expresaron que la participación de los docentes en estas salas y en las plataformas en cuanto a la elaboración de herramientas para colgar en los AVA es 60% satisfactorio, mientras que las repuestas de los estudiantes el uso del AVA es bueno en un mismo 60%, esto lo podemos apreciar en la figura N° 4, lo que indica que para los estudiantes es más atractivo el uso de ambientes virtuales. De igual manera, se puede evaluar en los resultados obtenidos que la mayoría, cerca del 60%, de los Institutos y Universidades facilitan tanto a profesores como estudiantes una cuenta de correo institucional.

Para los administradores de los AVA los tipos de archivos colgados en las plataformas varían dependiendo del profesor. Pero dentro de las herramientas en TIC subidas por los docentes en el área de Física predominan los videos y las presentaciones de PowerPoint, ambas con un 19,23%, las tareas experimentales y los enlaces a otras páginas con un 15,38% y las simulaciones con guías de problemas con un 11,54%. Estos resultados se visualizan en la figura N° 5.

Para el segundo segmento se contó con la participación de quince (15) profesores de Laboratorio de Física, a los cuales se les aplicó la entrevista tipo encuesta contentiva de diecinueve (19) ítems,

³ Aplicación Web de tipo Ambiente Educativo Virtual para el aprendizaje en Línea.

esto ocurrió en las seis (6) Universidades e Institutos Universitarios. Resultó que el 61,54% hace uso de un AVA entre frecuentemente y algunas veces y el 38,46% nunca lo ocupa o hace uso de él. Entre los docentes que hacen uso de la plataforma encontramos una gran variedad de herramientas didácticas usadas, entre ellas resalta que el 20% elabora presentaciones, 16% simulaciones y videos y un 24% no elabora material alguno, esto lo podemos apreciar en la figura N° 6.

Todos los profesores entrevistados hacen uso de las TIC en los laboratorios y en su mayoría dedican de una (1) a cuatro (4) horas al semestre al uso de las mismas, estos resultados se analizan en la figura N° 7. Al igual que los materiales usados en los AVA, los recursos TIC que utilizan como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje son muy variados entre ellos destaca el uso de software con un 21,21% seguido de videos y simuladores con un 18,18% para ambos, lo que indica que un bajo porcentaje maneja las redes sociales, webquest⁴, Wikis o lo que se conoce como la web 2.0. Estos resultados lo observamos en la figura N° 8. Este ítem es muy importante para nuestra investigación ya que nos da a conocer el tipo de TIC más usado en el proceso de aprendizaje en el Laboratorio de Física.

En la entrevista, resultó muy importante conocer cómo ha influido el uso de las TIC dentro del proceso de enseñanza y cómo ha impactado en el aprendizaje de los estudiantes; en la figura N° 9 observamos cómo efectivamente el uso de estas herramientas interactivas ha mejorado el rendimiento estudiantil, tal como lo afirman los profesores entrevistados ya que más del 60% expresó que ha mejorado.

Otro aspecto (indicador) evaluado es el desarrollo de algún tipo de herramientas interactiva por parte de los profesores entrevistados, de modo que, apenas el 26,67% respondió afirmativamente, de los cuales el 42,86% es usado en universidades, 14,29% en tecnológicos y colegios. Es de destacar que el mismo software diseñado es usado en las diferentes instituciones. Del 26% que respondió afirmativamente al desarrollo o diseño de herramientas, el 42% hace uso para colgar o alojar la información en Web del Profesor, dominios propios y Web de grupos de investigación esto lo observamos en la figura N° 10. Para el diseño o elaboración de éstas herramientas interactivas sólo el 26% recibe financiamiento bien sea por los CDCHTA o los departamentos de facultades.

En el tercer segmento en el cual se entrevistaron a los encargados de los Laboratorios de Física, igualmente se aplicó una entrevista tipo encuesta. De lo obtenido se puede resaltar que el 100% no posee página Web pero, más del 10% publica o hace uso de las páginas de grupos de investigación. Apenas el 23 de los Laboratorios de Física cuenta con una sala o área para el uso de las AVA, mientras que el 80% cuenta con una conexión a la Internet por medio de WiFi o LAN para estudiantes o profesores. Los resultados se pueden apreciar en la figura N° 11.

Conclusiones

Dado que el estado Venezolano en los últimos años ha incrementado la participación o el apoyo al uso de las Tecnologías en Comunicación e Información en el área de la educación, se observa a nivel universitario que existe un interés de incorporar las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje por parte de las universidades e institutos universitarios sin embargo, aunque el uso de las mismas por parte de los docentes de los laboratorios de Física es aparentemente muy extendida, su uso se limita en buena parte a las presentaciones multimedia o distribución de documentos de los resultados obtenidos podemos concluir que:

1. Existe una cantidad considerable de ambientes virtuales educativos en las universidades en el estado Trujillo ya que alcanza más de un 85% de todas las instituciones de los diferentes municipios.
2. A pesar que existen muchos ambientes virtuales operativos en la mayoría de las Universidades e Institutos Universitarios que hacen vida en el estado apenas dos universidades, un 33% tiene en su plataforma virtual áreas destinada a la enseñanza de la

⁴ Webquest: es un recurso de apoyo para el aprendizaje guiado por el trabajo cooperativo desde Internet.

Física y 11% del total en estudio dispone de un espacio para la enseñanza de los Laboratorios de Física en un AVA como herramienta auxiliar de los profesores.

3. Pese al poco uso de los AVA, el uso de simuladores, videos, presentaciones, software, mail, etc. resulta muy extendida. Lo que indica que los profesores hacen un uso muy frecuente de las TIC en los Laboratorios, aunque, no se utilicen herramientas Web 2.0.
4. El uso de las TIC en los laboratorios de Física se proyecta en aumento, ya que actualmente cuentan o tienen planificados laboratorios de computación dentro de los espacios físicos para el uso de simuladores y software que representan las herramientas más usadas por los docentes y, de alguna manera, contribuyen al proceso de aprendizaje.
5. El impacto que ha tenido el uso de las TIC dentro del proceso enseñanza-aprendizaje en los Laboratorios de Física ha sido favorable pues ha impactado en el mejoramiento del rendimiento estudiantil y, además, ha complementado las deficiencias de equipamiento en los mismos. Esto ha sido señalado por más del 75% de los profesores y coordinadores de los Laboratorios.
6. En este avance preliminar de la investigación se puede indicar que la educación universitaria en el estado Trujillo está en sintonía con el uso y la incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los que se vive a nivel nacional, esto, basado en la inversión y apoyo de las instituciones al uso de éstas como herramienta auxiliar.

Figuras

Figura 1. Uso de AVA en las Universidades.

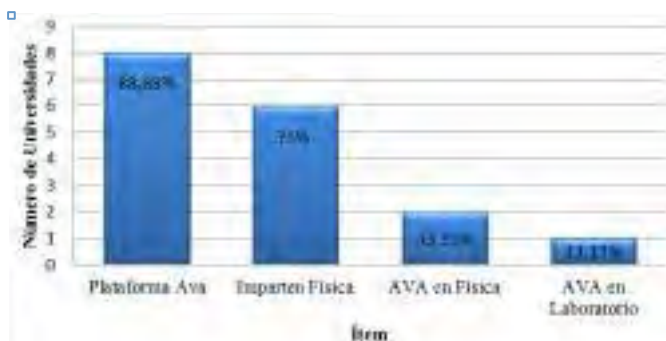


Figura 2. Tipo de plataforma usada para el AVA.

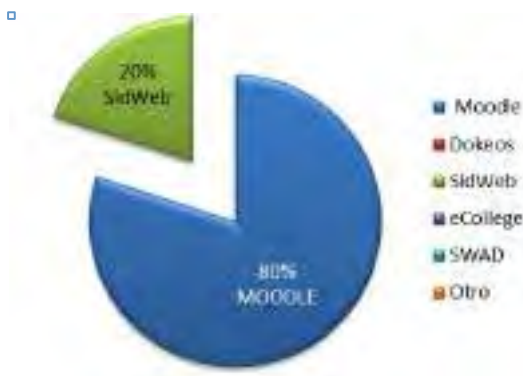


Figura 3. Capacitación por parte de las universidades para el uso del AVA.



Figura 4. Participación de los Profesores y Estudiantes en el uso de AVA.

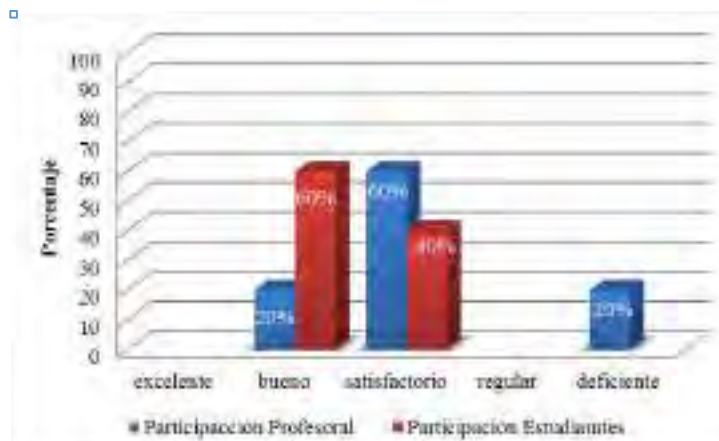


Figura 5. Tipos de Archivos o Herramientas Multimediales Colgadas en los AVA.



Figura 6. Tipo de Material que Elaboran los Profesores para el AVA.



Figura 7. Tiempo de uso Semestral de las TIC en el Laboratorio de Física.

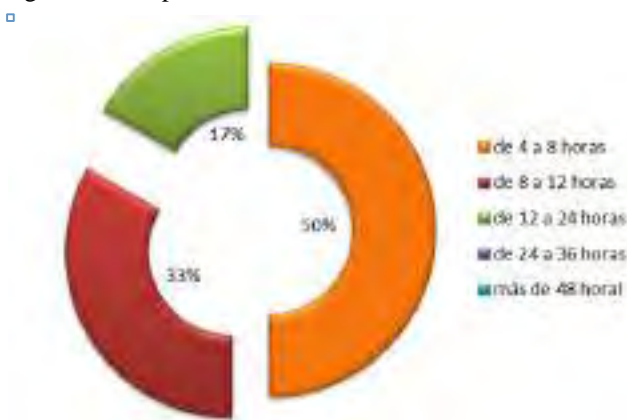


Figura 8. Recursos TIC utilizados como apoyo en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

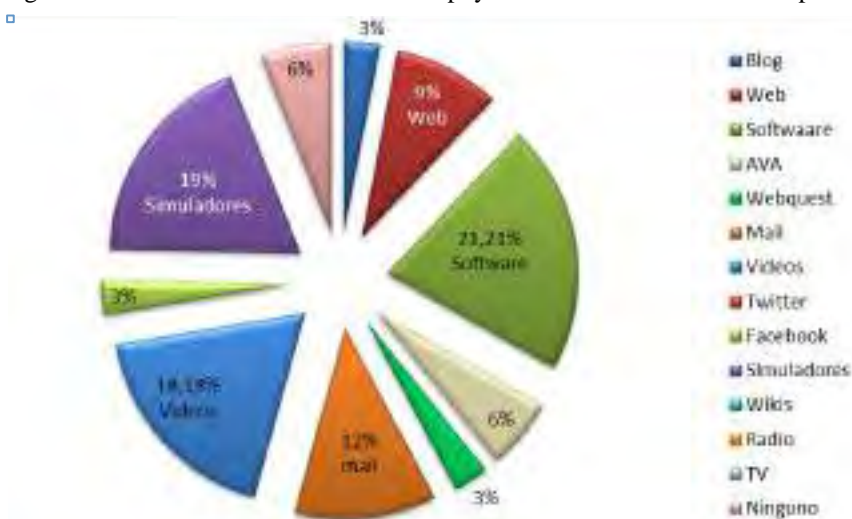


Figura 9. Estado del Rendimiento Académico de los Estudiantes.

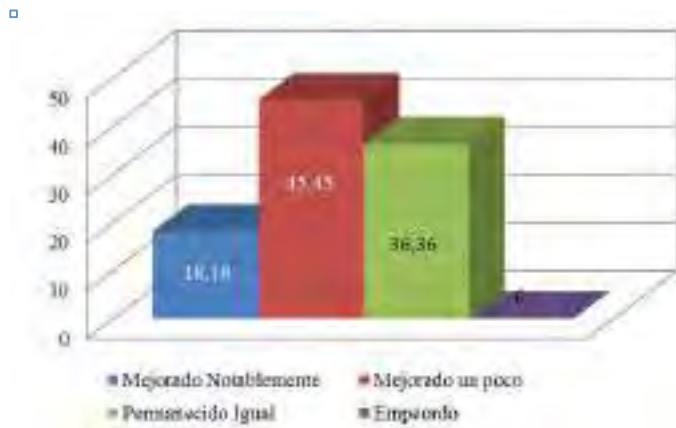


Figura 10. Lugar de Alojamiento de Información o Herramientas Multimediales usadas en el Laboratorio de Física.

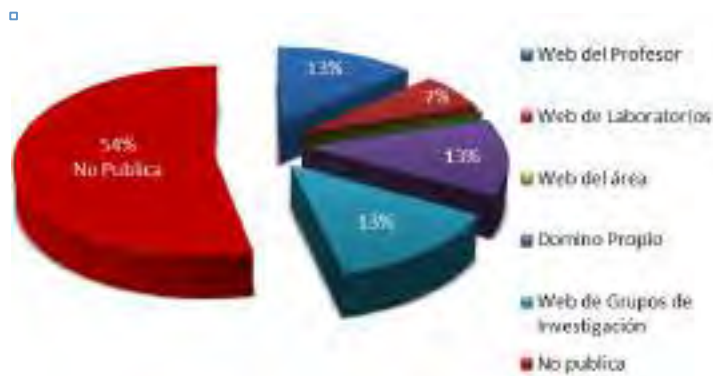
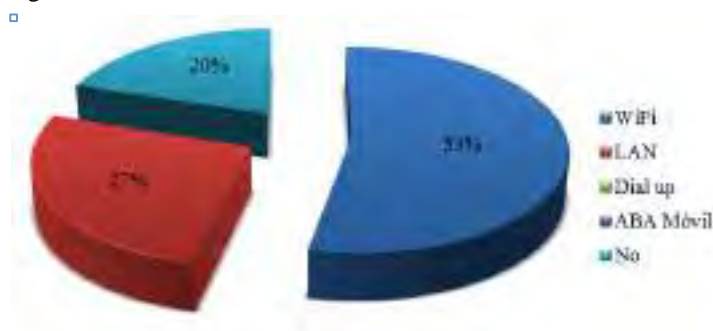


Figura 11. Conexión de Internet en los Laboratorios de Física.



Agradecimientos

Este trabajo se realizó con el aporte del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes a través del financiamiento del proyecto de investigación NURR-H-530-12-04-B.

REFERENCIAS

- Almenara, C. (2007). *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid: McGraw-Hill.
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1991). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Bravo, M. (2003). *Aprendizaje Integral*. Universidad Valle del Momboy: Valera, Venezuela.
- Briceño, J., Rosario J., Rivas, Y., Lobo H., Gutiérrez G., Villarreal M., Díaz J., Pineda F. (2009) “El Aprendizaje de Fenómenos Electromagnéticos Mediante un Herramienta Interactiva”. *EDUCERE*, 45.
- Chacin, J. (2006). “Las Nuevas Tecnologías en la Clase de Lenguas Extranjeras (LE) Consideraciones Generales”. *Revista Academia* 5(9), 2-9.
- Fernández, M. T., Herrera, M. V., Asensio, M. A., Gregori, X. (2008). “Experiencia en el Uso de las TIC en el Aula en Biología y Geología”. Congreso Internacional Escuela y TIC, Universidad de Alicante, España.
- González, M. (2007.). *Experiencias del Uso de las TIC en la Educación Química*. Publicaciones Universidad de la Habana: Cuba.
- González M. H., Vidal C. G., Pérez F. C., “Laboratorio Virtual de Química General”, Universidad de la Habana, <http://www.educar.org/articulos/laboratorioquimica.asp> (consultado el 20 de junio de 2012)
- Grajales, G. T. (2009). “Tipos de Investigación”. Universidad de Montemorelos, Nuevo León, México.
- Lobo, H, Gutiérrez, G, Rosario, J., Briceño, J., Villarreal, M., Díaz, J., Pacheco, A. (2009). “Software Educativo para el Aprendizaje de la Óptica”. *Revista Academia* 7(15), 86-115.
- Morales, C., Carmona, V., Reyes, S., González, I., (2003), “Modelo de Evaluación de Software Educativo”, Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, México. http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c36,evaluacsoft.pdf (Consultado el 18 de julio de 2007)
- Pérez, A. (2008). “La Evaluación en un Entorno Virtual”. *Revista Academia* 3(6), 38-45.
- Rosario, J., Lobo, H., Briceño, J., Gutiérrez, G., Villarreal, M., Rivero, D., Díaz, J. (2010). “Manual Interactivo de Prácticas de Física General para Estudiantes de Educación Física y Matemática”. *Revista Academia* 9(17), 30-48.
- Rosario, J. (2010). *Manual Interactivo para el Laboratorio de Física II*. UVM, Valera- Venezuela.
- Salazar, L. (2005). “Incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje”. *Infobi* 9, 6-7
- Sarmiento, M. (2011). *La Enseñanza de las Matemáticas y las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación*. URV: Valencia, España.
- Segura, M., F. Sánchez, A. Garcia, M. Martínez. “Una WEB-Home como herramienta de enseñanza/aprendizaje”, www.eduonline.ua.es/jornadas2008/comunicaciones/3B7.pdf?PHPSESSID=dfef74be1f01255b1b3e8f0595acb7792 (Consultada el 10 de abril de 2012).
- Telemadrid (2008). “Prevención a la adicción de las Nuevas Tecnologías”. Video disponible en <http://www.youtube.com/watch?v=mpGj671Y9uo> (consultado el 7 de mayo de 2009)
- UNESCO (2009). *Manual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación*.

SOBRE LOS AUTORES

Jesús Rosario: Estudiante de la Maestría en Gerencia Empresarial, UFT. Ingeniero Industrial, UVM. T.S.U. Mantenimiento Eléctrico, IUTET. Supervisor de los Laboratorios de Física de la Universidad de Los Andes, Núcleo Rafael Rangel. *Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT.* Coordinador General y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Hebert Lobo: Doctor en Educación, Universidad de Los Andes. Profesor Titular del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador Administrativo y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Dilue Rivero: Doctor en Educación, Universidad de Los Andes. Profesor Titular del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador Administrativo y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Jesús Briceño: Doctor en Ciencias de la Educación, Universidad de Los Andes. Profesor Titular del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador de Proyectos y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

Manuel Villarreal: Doctor en Química Aplicada, Universidad de Los Andes. Profesor Asociado del Departamento de Física y Matemática, Núcleo Rafael Rangel de la Universidad de Los Andes. Investigador del CDCHTA-ULA y ONCTI-FONACIT., Coordinador de Nuevas Tecnologías y Fundador del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física GRINCEF.

“Early Mathematical Competence Test-R” una herramienta multimedia para la evaluación del aprendizaje matemático temprano

Antonio M. Araujo, Universidad de Cádiz, España
Gonzalo Ruiz, Universidad de Cádiz, España
Manuel Aguilar, Universidad de Cádiz, España
Estibaliz L. Aragón, Universidad de Cádiz, España
José I. Navarro, Universidad de Cádiz, España

Resumen: La evaluación de los componentes implicados en el aprendizaje matemático en edad temprana puede resultar conveniente ante los resultados de los últimos estudios en materia de competencia curricular en matemáticas. Es necesario establecer cauces para identificar las necesidades e implantar vías de apoyo e intervención. En este trabajo presentamos el “Early Mathematical Competence Test-R” un test basado en la realización de tareas, y orientado a medir el nivel de competencia matemática a temprana edad. La herramienta nos permite obtener información para valorar la probabilidad de que un estudiante pueda presentar dificultades en el aprendizaje matemático en niños a la edad escolar de 4 a 7 años. Presentamos la versión multimedia de la prueba, que está siendo estandarizada en nuestro país. Se trata de una herramienta en soporte informatizado que presenta ciertas ventajas frente a la tradicional vía de lápiz y papel, como puede ser el componente motivacional implícito en el procedimiento, así como la posibilidad de medir una mayor gama de factores como el tiempo de respuestas, etc. La versión Española del Early Mathematical Competence Test-R incluye 45 ítems que miden nueve aspectos de la competencia matemática temprana. La herramienta fue desarrollada en un entorno multimedia en Flash que utiliza Php para el almacenamiento de los datos.

Palabras clave: matemática temprana, Early Numeracy Test-R, evaluación, dificultades matemáticas, sentido numérico.

Abstract: Using a computerized task as an assessment procedure may have advantages over the pencil-and-paper traditional way. The motivational variable associated to computerized tasks can involve a higher functionality results. Computerized tool also can measure a higher range of variables such as response time, error and correct responses, etc. We present the Early-Numeracy-Test-R adapted from a paper and pencil assessment tool. In a multimedia environment, we assessed several components involved in the development of mathematical competence in school-age children of 4-7 years. This kind of measurement provides information about the relational and cognitive components implicit in early mathematical development. It also allowed prediction for children in risk of mathematical learning difficulties. This may encourage processes of prevention and early intervention of mathematical learning difficulties. The tool was developed in a multimedia environment in Flash, using Php for storing data.

Keywords: Early Math, Early Numeracy Test-R, assessment, mathematical difficulties, number sense.

Introducción

Los estudios sobre el nivel del alumnado en las destrezas matemáticas determinan la conveniencia de mejora en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los conocimientos matemáticos. Un estudio de Fuchs, Compton, *et al.* (2005), sustenta que una buena parte de los escolares no logran saber los conceptos que el currículo define para cada curso en el tiempo esperado. Diversos estudios indican también que entre el 4% y el 7% de la población en edad escolar sufre algún tipo de dificultad con el aprendizaje de las matemáticas (Fuchs *et al.*, 2005). Las dificultades de aprendizaje de las matemáticas (DAM) pueden presentarse a lo largo de toda la escolaridad y manifestarse en áreas como el de los hechos numéricos básicos (las combinaciones básicas para realizar las cuatro operaciones), la aplicación de los conocimientos adquiridos a



la resolución de problemas o en las destrezas y habilidades preliminares, como el conteo o la seriación (Van de Rijt & Van Luit, 1998). En este sentido, la investigación ha sido muy extensa en el análisis de problemas de cálculo simple, siendo más escasos los estudios en otros tipos de DAM (Fuchs *et al.*, 2005), aún más cuando sabemos que las dificultades se van manteniendo año tras año (Navarro, Aguilar *et al.*, 2012). Partiendo de esta realidad parece conveniente establecer instrumentos que nos ayuden a evaluar las DAM y conocer el nivel del alumnado (Aguilar, Ramiro & López, 2002; Bermejo, Morales & García de Osuna, 2004).

En el ámbito de la evaluación de la competencia matemática a edad temprana encontramos diversas herramientas, una de ellas es el “The Early Numeracy test”. En su primera versión original, fue publicada en holandés por Graviant Doetinchem (2nd edition, 1998). Posteriormente esta edición fue adaptada al español por el grupo PAI –HUM 634 de la Universidad de Cádiz (Navarro, Aguilar *et al.*, 2009). Esta primera edición evaluaba 8 componentes implicados en el aprendizaje matemático: comparación, clasificación, correspondencia uno a uno, seriación, conteo verbal, conteo estructurado, conteo resultante y conocimiento general de los números. Constaba de un total de 40 ítems de aplicación individual con un procedimiento clásico de lápiz y papel. Otra herramienta de evaluación es el “Test para el diagnóstico de las competencias básicas tempranas” (TEDI-MATH) (Nieuwenhoven, M-P. Noël & Grégoire, 2005). Consta de 25 pruebas diferentes agrupadas en 6 grandes ámbitos de conocimiento numérico: contar, numerar, comprensión del sistema numérico, operaciones lógicas, operaciones y estimación del tamaño.

La versión inicial del “Early Numeracy Test” (ENT), era un test basado en la realización de tareas, y orientado a medir el nivel de competencia matemática temprana (Aunio, Hautamäki, Heiskari, & Van Luit, 2006). El test fue desarrollado para 2º y 3º de educación infantil y 1º y 2º de educación primaria. No estaba ligado necesariamente a un método específico de enseñanza o aprendizaje de las matemáticas (Navarro, Aguilar *et al.*, 2009).

La versión que presentamos ahora es una revisión del ENT-R original, que presenta cambios significativos respecto a la primera. En su versión holandesa “Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised”, la prueba se desarrolla a través de la vía tradicional de lápiz y papel. En la versión española, como novedad transformamos la prueba en una herramienta informatizada, que tiene la posibilidad de mejorar y facilitar los sistemas de recogida y almacenamiento de la información. La informatización de la prueba viene avalada por estudios que manifiestan beneficios de la administración informatizada frente al papel (Fingeld, 2000; Dosil, 2004; Haker *et al.*, 2005; Ybarra & Eaton, 2005; Bell, 2007). La vía informatizada, puede ser más precisa y proporciona la posibilidad de medir una gama de variables como el tiempo de respuesta, número de aciertos y errores, etc. Existe además un factor de novedad pues en el ámbito español, se han validado herramientas computarizadas para la evaluación de la lectura y ciertos procesos cognitivos, siendo muy escasos los que permiten la evaluación del conocimiento numérico.

Descripción de la prueba

The Early Numeracy Test Revisado (ENT-R), es una herramienta de la autoría J. E. H. van Luit, B. A. M. van de Rijt, & A. H. Pennings, cuyo título original es “*Utrechtse Getalbegrip Toets-Revised*”. Tiene un ámbito de aplicación de 4 a 7 años. Dispone de tres versiones paralelas (A, B y C), de 45 ítems cada uno. Tiene una puntuación máxima de 45 puntos (uno por cada ítem correcto). La prueba tiene un tiempo promedio de administración de 45 minutos por niño. El ENT-R debe ser administrado individualmente. La prueba necesita de las generales normas de administración de las pruebas de evaluación en menores, pero aportando un valor importante de motivación en su realización. El ratón y la pantalla del ordenador o *tablet* favorecen una mayor motivación y predisposición para la realización de las actividades por su aspecto innovador.

El ENT-R permite al profesor llevar el seguimiento del desarrollo de la Competencia Matemática Temprana (CMT) de un determinado alumnado, favoreciendo posibles estrategias didácticas de intervención. Además de determinar el nivel de competencia matemática temprana de un alumno comparando su resultado con un grupo normativo. Administrar el ENT-R dentro de los programas de tránsito (por ejemplo de Educación Infantil a Educación Primaria), nos permite

averiguar qué alumnos no han alcanzado el nivel de competencia necesario para hacer frente a los nuevos aprendizajes matemáticos, generando la posibilidad de establecer programas de intervención que subsanen esta situación.

Las actividades del ENT-R

El *Early-Numeracy-Test-R* evalúa 9 componentes a través de 5 actividades para cada uno (un total de 45 ítems). Las 5 actividades benefician la variabilidad en la ejecución y abordar los procesos cognitivos implicados en cada componente, de manera diferente.

1. Conceptos de comparación: Se basa en la comparación de situaciones no iguales relacionados con el cardinal, ordinal y la medida: el más grande, el más pequeño, el que tiene más, el que tiene menos, etc. Ejemplo: (Figura 1) “*Aquí ves unos champiñones, ¿Cuál es el champiñón que es más alto que esta flor?*”

Figura 1. Ítem A1 del *Early-Numeracy-Test-R*.



En la tarea presentada en la figura 1 el alumno/a debe hacer “click” sobre la opción correcta, el champiñón más alto que la flor que indica la mano.

2. Clasificación: Se refiere al agrupamiento de objetos basándose en una o más características. Con la tarea de clasificación se pretende conocer si los niños, basándose en la semejanza y en las diferencias, pueden distinguir entre objetos y grupos de ellos. Ejemplo (Figura 2): “*Aquí ves un paraguas con 10 lunares y con el mango verde. Señala todos los paraguas que sean iguales a este*”.

Figura 2. Ítem A10 del *Early-Numeracy-Test-R*.

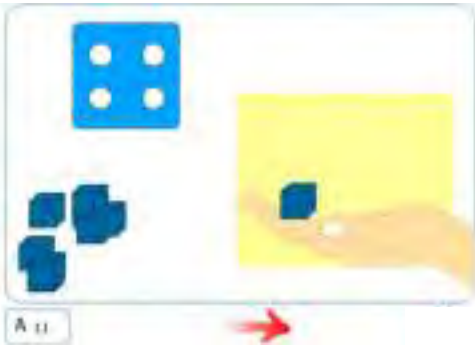


En la figura 2 el alumno/a debe responder cuál es el paraguas que coincide exactamente con el que señala la mano. Este ítem implica clasificar en torno a dos variables: el número de puntos blancos y el color del mango.

3. Correspondencia uno a uno: Evalúa el principio de correspondencia término a término, es decir, correspondencia entre diferentes objetos que son presentados simultáneamente. Ejem-

plo (Figura 3): “Has lanzado el dado y has sacado cuatro. ¿Puedes darme la misma cantidad de cubos que puntos has sacado?”

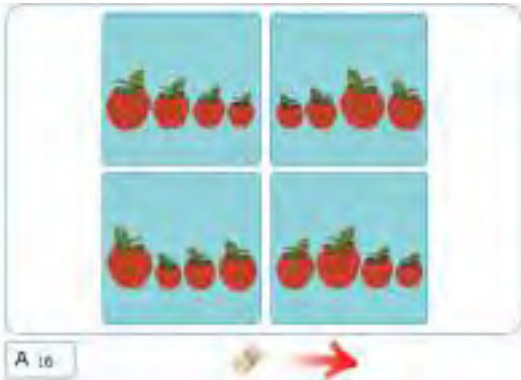
Figura 3. Ítem A11 del *Early-Numeracy-Test-R*.



En la figura 3, el sujeto debe “arrastrar” el número correcto de dados sobre la mano, tantas figuras como puntos indica el cuadrado. Puede manipular todos los dados, es el niño/a el que inicia y finaliza el ítem.

4. Seriación: Se trata de ordenar una serie de objetos discretos según un rango determinado. Los términos usados en esta tarea son: ordenadas de mayor a menor, del más delgado al más grueso, de la más pequeña a la más grande. Ejemplo (Figura 4): “Aquí ves unos cuadrados con manzanas, ¿puedes decirme el cuadrado donde las manzanas están ordenadas de la más grande a la más pequeña?”

Figura 4. Ítem A16 del *Early-Numeracy-Test-R*.



En este ítem el niño/a debe hacer “click” sobre el cuadrado donde las manzanas están ordenadas de la más grande a la más pequeña. El principio de seriación se evalúa en función del tamaño.

5. Cuento verbal: Se basa en evaluar la secuencia numérica oral. La secuencia puede ser expresada contando hacia delante, hacia atrás y relacionándola con el aspecto cardinal y ordinal del número. Ejemplo (Figura 5): “Cuenta hasta el 19 de 2 en 2, saltándote uno cada vez empezando por el 1; mira como lo hago yo: 1, 3, 5... ahora sigue tú.”

Figura 7. Ítem A34 del *Early-Numeracy-Test-R*.



En la figura 7 el niño/a debe decir verbalmente cuántos cubos hay en la ilustración, pero en este caso, evaluando el conteo resultante, no se puede señalar ni mover ningún cubo.

8. Conocimiento general de los números: Se refiere a generalizar los conocimientos básicos matemáticos a ejercicios de la vida cotidiana. Ejemplo (Figura 8): *“Este es el juego de la oca, estos son dados, tú has lanzado dos dados. Cuenta cuántos puntos has sacado y señala la casilla donde deberías parar tu ficha.”*

Figura 8. Ítem A38 del *Early-Numeracy-Test-R*.



En este ítem, figura 8, el alumno/a debe señalar el lugar donde debería poner la ficha según los puntos que ha sacado. La mano indica los dados con los puntos, el sujeto debe contarlos y responder sobre la casilla con el número correcto.

9. Estimación: En esta sección se examina si los niños pueden dar sentido a la magnitud de los números en una recta numérica. Se refiere a líneas numéricas que van de 0-10, 0-20 y 0-100; con una posición de un número por determinar con una precisión razonable. Ejemplo (Figura 9): *“Aquí ves una línea recta que va desde el 0 hasta el 20. Aquí tenemos el número 19. Dibuja una línea que va desde este número 19 hasta el lugar que ocuparía en la línea recta.”*

Figura 9. Ítem A41 del *Early-Numeracy-Test-R*.

En el ítem 41, el sujeto debe dibujar con el ratón una línea que va desde el número 19, señalado anteriormente por el programa, hasta el lugar que ocupa en la línea recta. De esta manera evaluamos la capacidad para estimar la posición que ocupa un número en una determinada cadena numérica, en este caso se indican los dos extremos de dicha cadena. Se tiene en cuenta un rango determinado para la precisión.

Aspectos técnicos

Para el desarrollo de la herramienta se utilizó el programa Flash Professional de Adobe, con la técnica de sincronización de objetos y elementos: ActionScript. El diseño de los elementos y objetivos se llevaron a cabo mediante gráficos vectoriales. El resultado son archivos de swf (Shockwave Flash) que permiten la interacción de la secuencia con una posterior respuesta. La herramienta favorece la reproducción en cualquier tipo de ordenador y navegador, y a su vez permite el cambio de tamaños y resoluciones en la pantalla (ya sean *tablets*, teléfonos inteligentes, etc.) evitando que se produzcan errores y/o distorsiones de las imágenes.

Una vez generado el software las respuestas son almacenadas con ejecutables con el software MDM Zinc 3 que añade funcionalidades al programa desarrollado con Flash, permitiéndonos grabar un archivo de texto controlado que sincronizamos con una base de datos online a través de una interfaz denominada pHPMyAdmin. En la versión online del programa, un código PHP es el encargado de recoger los datos y almacenarlos en la base de datos.

Una de las ventajas del software es que también permite almacenar información del evaluador a través de la introducción de informes que admiten ciertas actividades (ver Figuras 5, 6 o 7). De esta manera en la base de datos no solo se almacenan valores cuantitativos (acierto/error) si no también datos cualitativos como impresiones, información de relevancia o posibles aspectos a destacar por parte de los evaluadores. A su vez también almacena por un lado el tiempo respuesta para cada ítem y además la respuesta del primer intento y del último intento. Al niño se le permite poder “borrar” la respuesta y volver a contestar. El resultado por tanto es una base de datos en PHP que contiene información cuantitativa: acierto/error de los ítems del primer y último intento, el tiempo respuesta e información cualitativa con la introducción de los informes.

Conclusiones

En este trabajo hemos querido presentar el *Early-Numeracy-Test-R* como una herramienta innovadora y útil para la evaluación de los procesos implicados en el aprendizaje de las matemáticas. Como ocurrió en los trabajos de estandarización de la adaptación inicial en lápiz y papel (Navarro *et al.*, 2009), esta versión resultó ser eficiente para la evaluación temprana del sentido numérico, confirmando otros estudios ya existentes con la versión original de la prueba (Aunio, *et al.*, 2006). Se trata de una prueba muy práctica, versátil y de fácil administración por parte del profe-

sor u orientador escolar. En este caso creemos que el desarrollo de la prueba en software multimedia mejora el proceso de evaluación y permite otros beneficios como favorecer la motivación y/o poder conocer más aspectos como el tiempo de reacción, tipo de respuestas en cada intento etc. Actualmente la prueba se encuentra en fase experimental siendo desarrollada en una muestra de escolares de la provincia de Cádiz de más de 1000 niños/as de 4 a 7 años. Nuestro objetivo es el de ofrecer una estrategia más que favorezca la correcta identificación de las necesidades específicas de aprendizaje del alumnado en un periodo crítico para su educación. Las necesidades encontradas en esta materia en el alumnado de entre 4 y 7 años, (Fuchs *et al.*, 2005), avalan este proyecto. Actualmente seguimos trabajando con una muestra normativa suficientemente amplia para realizar los grupos de comparación de la competencia matemática en cohortes de no más de seis meses de edad cada una. Debemos hacer hincapié que herramientas de evaluación como estas generan la posibilidad de conocer las necesidades de una determinada aula y así poder implantar medidas de intervenciones eficientes y personalizadas que mejoren los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

Agradecimientos

Trabajo realizado con la financiación del proyecto de investigación de excelencia de la Junta de Andalucía P09-HUM-4918 y con el proyecto I+D+i del MICIN EDU2011-22747.

REFERENCIAS

- Aguilar, M., Ramiro, P. & López, J. M. (2002). "Conocimiento numérico en una muestra de niños y niñas de cinco años". Comunicación presentada al II Congreso Internacional de Educación Infantil. Granada, 19-21 de Marzo de 2002.
- Arnold, D.H., Fisher, P., Doctoroff, G. & Dobbs, J. (2002). "Accelerating math development in Head Start classrooms". *Journal of Educational Psychology*, 94, 762-770. doi:10.1037/0022-0663.94.4.762
- Aubrey, C. & Godfrey, R. (2003). "The development of children's early numeracy through Key Stage 1". *British Educational Research Journal*, 29, 821-840. doi:10.1080/0141192032000137321
- Aunio, P., Hautamäki, J., Heiskari, P., & Van Luit, J. E. H. (2006). The early numeracy test in finnish: Children's norms. *Scandinavian Journal of Psychology*, 47, 369-378. doi:10.1111/j.1467-9450.2006.00538.x
- Bermejo, V., Morales, S. & García de Osuna, J. (2004). "Supporting children's developing understanding cardinality". *Learning and Instruction*, 14, 381-389. doi:10.1016/j.learninstruc.2004.06.010
- Bell, V. (2007). Online information, extreme communities and internet therapy: Is the internet good for our mental health? *Journal of Mental Health*, 16, 445-457. doi:10.1080/09638230701482378
- Bryant, P. & Nunes, T. (2002). "Children's understanding of mathematics". En U. Goswami (Ed.), *Blackwell handbook of childhood cognitive development* (pp. 412-439). Malden: Blackwell.
- Childress, C. (2001). "Internet psychology: Defining the parameters of a new field". *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences & Engineering*, 61(11-B), 6127.
- Griffin, S. & Case, R. (1996). Evaluating the breadth and depth of training effects when central conceptual structures are taught". *Society for Research in Child Development Monographs*, 59, 90-113.
- Griffin, S., Case, R., & Capodilupo, A. (1995). "Teaching for understanding: The importance of central conceptual structures in the elementary mathematics curriculum". In A. McKeough, I. Lupert, and A. Marini (Eds.), *Teaching for transfer: Fostering generalization in learning* (pp. 121-151). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Ley Orgánica de Educación 2/2006 del 3 de Mayo. BOE-A-2006-7899. BOE número 106 de 4/5/2006, páginas 17158 a 17207.
- De la Fuente, J. & Trujillo, T.M. (2005). *DIMEPEA, Utilidad on-line para el Diseño, Desarrollo y Mejora del proceso de Enseñanza-Aprendizaje.: Education & Psychology*, Almería: Spain. www.education-psychology.com/e-publishing .
- Dosil, J. & García-Prieto, D. (2004). "Asesoramiento On-Line en Psicología del Deporte". *Cuadernos de Psicología del Deporte*. 4, 19-28.
- Fingeld, D. L. (2000). Therapeutic groups online: The good, the bad, and the unknown. *Issues in Mental Health Nursing*, 21, 241-255. doi:10.1080/016128400248068
- Fuchs, L. S., Compton, D. L., Fuchs, D., Paulsen, K., Bryant, J. D., & Hamlett, C. L. (2005). The prevention, identification, and cognitive determinants of math difficulty. *Journal of Educational Psychology*, 97(3), 493-513. doi:10.1037/0022-0663.97.3.493
- Haker, H., Lauber, C. & Rossler, W. (2005). "Internet forums: A self-help approach for individuals with schizophrenia?". *Acta Psychiatria Scandinava*, 112, 474-477. doi:10.1111/j.1600-0447.2005.00662.x
- King, S. A & Moreggi, D. (1998). "Internet therapy and self help groups - the pros and cons". In J. Gackenbach (Ed.), *Psychology and the Internet: Intrapersonal, Interpersonal and Transpersonal Implications* (pp. 77-109). San Diego, CA: Academic Press.
- Miranda Casas, A., & Gil Llario, M. D. (2002). "La actuación preventiva en educación infantil: el concepto de número". En J. N. García-Sánchez. (Coord.), *Aplicaciones de Intervención Psicopedagógica* (pp. 161-171). Madrid: Pirámide.

- Navarro, J. I., Aguilar, M., Alcalde, C., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I., & Sedeño, M. G. (2009). "Estimación del aprendizaje matemático mediante la versión española del test de evaluación matemática temprana de Utrecht". *European Journal of Education and Psychology*, 2, 131-143.
- Navarro, J. I., Aguilar, M., Marchena, E., Ruiz, G., Menacho, I. & Van Luit, H. (2012). "Longitudinal study of low and high achievers in early mathematics". *British Journal of Educational Psychology*, 82, 28-41. doi:10.1111/j.2044-8279.2011.02043.x
- Rico, L. y Lupiáñez, J. (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial.
- Robson, D. & Robson, M. (2000). "Ethical issues in Internet counselling". *Counselling Psychology Quarterly*, 13, 249-257. doi:10.1080/09515070010037911
- Ybarra M & Eaton W.W. (2005). "Internet-based mental health interventions". *Mental Health Services Research*. 7(2): 75-87. doi:10.1007/s11020-005-3779-8
- Van de Rijt, B. A. M. & Van Luit, J. E. H. (1998). "Effectiveness of the Additional Early Mathematics program for teaching children early mathematics". *Instructional Science*, 26, 337-358. doi:10.1023/A:1003180411209
- Van de Rijt, B. A. M., Van Luit, J. E. H. & Pennings, A. H. (1999). "The construction of the Utrecht Early Mathematical Competence Scales". *Educational and Psychological Measurements*, 59, 289-309.

SOBRE LOS AUTORES

Antonio M. Araujo: Diplomado en Educación física por la Universidad de Sevilla (2003/2006) Licenciado en Psicopedagogía por la Universidad de Cádiz (2006/2008), Máster en Intervención Psicológica en Contextos de Riesgos, con la calificación de Matrícula de Honor y premio extraordinario de fin de máster por la Universidad de Cádiz. Actualmente trabaja como profesor ayudante no doctor realizando su Tesis doctoral en e-aprendizaje y e-evaluación de la matemática temprana.

Gonzalo Ruiz Cagigas: Profesor de enseñanzas medias y profesor asociado en el Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos de la Universidad de Cádiz. Licenciado en Ciencias y graduado en Multimedia. Es miembro del grupo de investigación HUM-634 en el que principalmente desarrolla software educativo multimedia y con los que ha publicado numerosos trabajos en el ámbito de la informática educativa.

Manuel Aguilar Villagrán: Profesor Titular de Psicología, Evolutiva y de la Educación y docente de la asignatura Dificultades de Aprendizaje. Miembro del grupo de investigación HUM-634. Su línea de investigación principal se centra en el desarrollo de las habilidades matemáticas temprana y sus dificultades. Sobre este tema ha publicado artículos sobre resolución de problemas aritméticos, desarrollo del sentido numérico y pruebas de evaluación matemática temprana

Estibaliz L. Aragón: Diplomada en Enfermería por la Universidad de Cádiz (UCA; 2000-2003). Licenciada en psicología por la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED; 2003-2008). Máster en Intervención Psicológica en Contextos de Riesgo (UCA) finalizado con premio extraordinario (2010). Actualmente trabaja como profesor ayudante y realiza su tesis doctoral en e-aprendizaje, e-evaluación, y predictores cognitivos que contribuyen al aprendizaje de la matemática temprana.

José I. Navarro Guzmán: Catedrático de Psicología Evolutiva y de la Educación de la Universidad de Cádiz. Ha publicado recientemente en colaboración con otros autores, los libros *Psicología del Desarrollo para Docentes* y *Psicología de la Educación para Docentes* (Ed. Pirámide) y diferentes artículos sobre los procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje matemático temprano. Participa en el grupo de investigación HUM-634 sobre dificultades de aprendizaje.

El acceso y patrones de uso de teléfonos celulares, internet y videojuegos en jóvenes venezolanos: retos para la formación en la cibercultura

Patricia Henríquez Coronel, Universidad de Los Andes Táchira, Venezuela
Germán Antonio Arellano, Universidad de Los Andes Táchira, Venezuela
María Angélica Henríquez, Universidad de Los Andes Táchira, Venezuela
María Eugenia Bello, Universidad de Los Andes Táchira, Venezuela

Resumen: Este artículo presenta los resultados parciales de una investigación financiada con fondos públicos en Venezuela que se ha propuesto describir los usos que los jóvenes de la ciudad de San Cristóbal hacen de tres Tecnologías: telefonía celular, Internet y videojuegos. Se trata de un estudio descriptivo para caracterizar a los jóvenes en dos ámbitos: a) El acceso y los patrones de uso relacionados con Internet, telefonía celular y videojuegos y b) Los hábitos de procesamiento de información en Internet y su relación con los saberes escolares. Para la primera fase del estudio se diseñó un cuestionario que fue aplicado a un total de 214 jóvenes en tres instituciones educativas de la ciudad que atienden el nivel de educación media (jóvenes entre 12 y 18 años) y que corresponden a los distintos tipos de escuelas que atienden ese nivel educativo en la región: públicas, privadas laicas y privadas religiosas. Los datos obtenidos fueron procesados mediante estadística descriptiva. Los resultados que se presentan corresponden a uno de los tres centros encuestados, siendo el número de informantes para ese caso de 79 alumnos. El análisis de los datos permite concluir que el equipamiento básico de los jóvenes en cuanto a celulares e Internet es superior a los promedios de la región (América Latina) y relativamente escaso y desfasado en cuanto a videojuegos. El equipamiento promedio de los hogares de los encuestados está compuesto por un computador de mesa, impresora y conectividad a Internet. La penetración del teléfono celular es mayor con un 88% de los encuestados que lo usa. El teléfono celular es la tecnología imprescindible, casi nunca se apaga y les mantiene en contacto con padres y amigos. Internet es una fuente esencial para buscar información para las tareas escolares pero sobretodo un espacio para la socialización y el entretenimiento, representa una nueva forma de "estar". Los videojuegos son pese a su menor empleo respecto a las otras dos tecnologías una forma primaria de entretenimiento y de interacción grupal entre jóvenes. En general los jóvenes encuestados son jóvenes solitarios en cuanto a la mediación de adultos pero con un altísimo contacto entre pares.

Palabras clave: patrones de uso, jóvenes, TIC, América Latina

Abstract: This article presents partial results of a study whose has been financing with public funds in Venezuela. The main purpose has been describing the use of cell phones, Internet and videogames in young people in San Cristobal City. The description included two areas: a) Access and usage patterns about Internet, cell phones and videogames b) Information process habits on Internet in relation with school knowledge. In the first phase of the research project, a questionnaire had been designed. It was applied to 214 students between 12 and 17 years old. The students belonged to three different types of schools in the city: nonprofit schools, private schools and religious school. The data had been processed with descriptive statistic measures. The results shown below belong to one of the three schools picked out. The basic equipment for the young people surveyed is a computer, a printer, a tv cable and internet connection. The scope of the cell phones technology is the biggest with 88% of them. The use of videogames is less than the use of internet and cell phones. Cell phone technology is essential, almost never goes out and keeps them in touch with parents and friends. Internet is an essential source for information for schoolwork but above a space for socializing and entertainment, represents a new way of "being". Video games are despite their lower employment compared to the other two technologies a primary form of entertainment and youth group interaction. Generally young people surveyed are young solitary mediation regarding adult but with a high peer contact.

Keywords: Usage Patterns, Young People, ICT, Latin America



Introducción

La crisis del sistema escolar actual, inicialmente solo tratada y abordada desde ambientes académicos, ocupa cada vez más el escenario mediático y las expresiones de los estudiosos permean a las grandes audiencias, prueba irrefutable de su naturaleza de crisis profunda cuyos síntomas dejan perplejos a la sociedad y a la cultura. Más allá de mostrar síntomas como violencia escolar, suicidios, tribus, adicciones, ciberacoso, etc., para situar las manifestaciones del mundo juvenil en esta época, esta investigación ha pretendido comprender los cambios significativos que se están gestando en los procesos de hominización que se relacionan y transforman los modos de convivencia cotidiana y en nuestro caso los procesos educativos.

La discusión pedagógica contemporánea requiere abordar las transformaciones que la tecnología, sus usos y apropiaciones convoca en el mundo juvenil, en su cotidianidad y por tanto en sus interacciones con el mundo escolar. Los jóvenes partícipes de lo que Levy (2001) llama “Cibercultura” o aquello que Jenkins y otros (2009) denominan “Cultura de la participación”, viven un mundo donde la tecnología es simplemente el soporte a una multiplicidad de prácticas culturales inéditas que están transformando rápidamente:

- a) Las formas de producir y distribuir el conocimiento obligando con ello a escuelas, universidades e industria editorial a repensarse.
- b) El papel y el lugar de los jóvenes en una cultura que ellos conocen mejor que nadie y por tanto de la que son a la vez herederos e ideólogos. Los mundos juveniles de hoy guardan escasas o ninguna reminiscencia de los mundos juveniles de generaciones anteriores abriendo una compuerta evolutiva (Piscitelli, 2009) hacia un tipo de cultura que ya Mead (1971) anticipó y definió como cultura prefigurativa.
- c) Las formas emergentes de socialización y comunicación mediadas por tecnología representan por una parte un enorme potencial para las prácticas educativas pero por otra incorporan nuevas zonas de peligro y vulnerabilidad para los mundos juveniles como ciberacoso o redes de pederastia, entre otros.
- d) La gobernanza y la política de participación ciudadana. La necesaria búsqueda de equilibrios entre comunidad e individuo, libertad y seguridad, naturaleza y humanidad son los grandes retos de un nuevo sistema de convivencia. Dice Gardels en Prados (2012, 6):

Tenemos un mundo en el que al mismo tiempo hay más interdependencia y más diversidad que nunca debido a que la globalización ha dado lugar a nuevos jugadores como Brasil o China y ya no está dirigida por EE UU, y a que la sociedad industrial se está dividiendo en múltiples identidades y los ciudadanos demandan más participación en las reglas que gobiernan sus vidas. El reto de la gobernanza inteligente es dar una respuesta institucional que equilibre esas dos demandas, porque si no tendremos una crisis de legitimidad o un déficit democrático como sucede actualmente en Europa.

La evidencia de que la escuela necesita repensarse es abundante. No valdrá seguir añadiendo tecnologías a las escuelas si el modelo de escolarización sigue siendo aquel diseñado para la sociedad industrial. Por eso esta investigación ha tomado como centro de su preocupación a las transformaciones de los mundos juveniles, destinatarios de la acción escolar, para aportar caracterizaciones y descripciones de esos mundos que den paso luego a programas de intervención consistentes y sostenibles en una sociedad red (Castell, 1997).

La investigación planteada pretende aproximarse al conocimiento y comprensión de los jóvenes desde el uso que hacen de tres tecnologías que forman parte de su cotidianidad: Internet, el teléfono celular y los videojuegos.

Analizar los usos de los jóvenes en cuanto a las TIC escogidas supone identificar para cada tecnología estudiada las herramientas y /o servicios preferidos por los jóvenes y explorar a continuación los patrones de uso, entendiendo por patrones de uso al tiempo dedicado a cada tecnología, la intencionalidad o usos atribuidos a esa tecnología, la edad de iniciación, los lugares o espacios de acceso y la

mediación de adultos en dos fases: la inicial que supone inducción en los primeros acercamientos y usos de la TIC y la posterior devenida en acompañamiento u orientaciones durante el uso.

Otro aspecto del estudio –además de los patrones de uso de las TIC escogidas- intenta abordar los hábitos de procesamiento de información en Internet de los jóvenes y sus relaciones con el saber escolar. Estos hábitos reflejan muchos de los cambios que las TIC han introducido en esta generación en cuestiones como la localización y legitimidad del saber, los saberes-mosaico, las estructuras no-secuenciales de la información y el procesamiento paralelo entre otros.

Metodología

Propósitos del estudio

Pretender estudiar a los jóvenes y la tecnología desde una nueva mirada, en el marco de la cibercultura (Levy, 2001), implica no sólo el interés por conocer los instrumentos tecnológicos usados por los jóvenes sino también ahondar en cómo estos instrumentos de la tecnología están modificándolos y cómo ellos mediante sus usos y apropiaciones provocan cambios en las tecnologías, al modo descrito por Bijker, Hughes y Pinch en Scolari (2008) en su teoría de la construcción social de la tecnología. El estudio de los jóvenes desde nuevas perspectivas es afortunadamente un fenómeno en alza (Martín Barbero, 2002).

Las culturas juveniles actuales, articulan su día a día en mundos emergentes, deslocalizados, distribuidos o descentrados, contruidos sobre el tejido propiciado por las redes y en general por las tecnologías digitales. Estos mundos emergentes donde transcurre la vida juvenil dan lugar a nuevos modos de estar, de saber, de socializar y de divertirse que deben ser analizados y comprendidos porque representan rupturas importantes con relación a las generaciones anteriores y con un mundo escolar concebido sobre las ideas de la cultura letrada.

El objetivo central de esta investigación ha sido:

- Caracterizar los usos juveniles respecto a Internet, telefonía celular y videojuegos y los nuevos hábitos de procesamiento de información en Internet en relación con el saber escolar en los jóvenes de los casos estudiados.

Los objetivos específicos se relacionan con:

- Identificar las herramientas de Internet, telefonía celular y videojuegos que usan los jóvenes de los casos estudiados.
- Caracterizar los patrones de uso de las herramientas más empleadas por los jóvenes estudiados en cuanto a tiempo dedicado a cada tecnología, la intencionalidad o usos atribuidos a esa tecnología, la edad de iniciación, los lugares o espacios de acceso y la mediación de adultos.
- Describir los hábitos de procesamiento de información de los jóvenes cuando usan Internet.
- Formular recomendaciones para el trabajo pedagógico de padres y maestros que tomen en cuenta las características de los jóvenes descritos.

Tipo y diseño de la investigación

Se trata de una investigación descriptiva que busca caracterizar un colectivo o fenómeno estudiado a partir de sus rasgos esenciales. En este estudio se trata de caracterizar los consumos mediáticos que los jóvenes hacen de Internet, teléfonos celulares y videojuegos así como sus hábitos de procesamiento de información en Internet y su relación con el saber escolar. En el estudio se distinguen dos fases significativas:

- a) Recopilación documental y bibliográfica

El acopio de estudios previos a modo de antecedentes, da lugar a la ubicación de los conceptos claves del área de estudio, desde allí se van decidiendo las opciones metodológicas y se configura el escenario para realizar el estudio de campo.

Se han usado técnicas de análisis de contenido para formar un estado del arte de las investigaciones de jóvenes, especialmente en América Latina, en relación con el uso de las tecnologías estudiadas recurriendo a las seis fases clásicas: determinación de universo y muestra, definición de unidades de análisis, definición de unidades de contexto, categorización, codificación y cuantificación. El universo estaría formado por todos los reportes de investigación relativos al tema. Para este estudio han servido de referente principal los trabajos de Levy (2001), Prensky (2001), Urresti(2008), Jenkins y otros(2009), Piscitelli(2009) y Muñoz (2010) sobre los jóvenes y los mundos que habitan.

b) El estudio de campo

Se centró en la recogida de información, mediante encuesta, acerca de los patrones de acceso y uso de las tecnologías estudiadas: Internet, videojuegos y celulares en las tres instituciones escolares escogidas y los hábitos de procesamiento de información en Internet con relación al saber escolar. El estudio de campo de esta investigación se realizó en tres instituciones escolares de la ciudad de San Cristóbal, Venezuela, seleccionadas de acuerdo a los criterios que se explican más adelante.

Selección de casos e informantes

El interés por aproximarnos a una caracterización de los jóvenes con relación a los patrones de uso de tres tecnologías básicas y las transformaciones en el modo cómo procesan información y su relación con los saberes escolares en la ciudad de San Cristóbal, Venezuela, implica escoger casos cuyo heterogeneidad nos acerque a ellos desde las distintas miradas que en la realidad se recrean, vale decir, desde las distintas condicionantes en que ocurre el acceso y uso de los jóvenes a las tecnologías seleccionadas. Máxime cuando se está realizando un estudio descriptivo. Frecuentemente se consideran tres aspectos como claves para condicionar el acceso y uso de las TIC: edad, grado de instrucción y nivel social y económico (NSE).

En Venezuela, de acuerdo a los estudios realizados en 2011 por la empresa “Tendencias digitales©” distintas razones económicas y la falta de conocimientos son los aspectos condicionantes del acceso y uso de las TIC (Tendencias digitales, 2012). Partiendo de estos datos parece importante que la selección de los casos a estudiar (instituciones educativas) prevea la inclusión de los diferentes niveles socioeconómicos. Se escogieron tres instituciones cuya caracterización se aprecia en la tabla 1

Tabla No 1. Casos de estudio seleccionados.

<i>Instituciones escogidas</i>	<i>Nivel Socioeconómico (NSE) de las familias</i>
Institución educativa A (IEA) Colegio Privado ubicado en la zona norte de la ciudad. Los padres de los alumnos pagan altas cuotas mensuales por la educación de sus hijos.	A esta institución asisten jóvenes de familias de NSE A, B y C, con predominio de nivel B.
Institución educativa B (IEB) Colegio católico perteneciente a la Asociación Venezolana de Educación Católica AVEC. Subsidiado por el Estado Venezolano. Los padres realizan pagos mensuales simbólicos, pues el mayor coste es financiado por el Estado.	Familias de Estratos B-E con predominio del E <ul style="list-style-type: none"> • Estrato B: 2.6%, • estrato C: 9.1 %, • estrato D: 11.7% y • estrato E: 76,7 %.
Institución educativa C (IEC) Institución pública, totalmente gratuita para los alumnos. Recibe estudiantes de casi todos los sectores económicamente deprimidos de la ciudad.	Familias de Estratos D y E con claro predominio del E: <ul style="list-style-type: none"> • Estrato D: 17.3 %, • estrato E: 82.7%.

Fuente: *Elaboración propia*

Además, el grupo etario analizado ha sido el de jóvenes de entre 12 a 17 años, grupo que dentro de los llamados nativos digitales (Prensky, 2001) son los que hacen uso más intensivo de las TIC. Este grupo etario corresponde en el sistema educativo venezolano al nivel de Educación Media, Diversificada y Profesional desde el primero al quinto año (Rodríguez y Polo, 2009).

En cada uno de las tres instituciones o casos de estudio el procedimiento seguido para seleccionar a los informantes ha sido el mismo. Se ha indagado el número total de estudiantes de la institución en el nivel de educación media (grupo etario diana) y se ha calculado el tamaño muestral. Este tamaño muestral ha sido dividido por estratos tomando en consideración el año de estudio (de primero a quinto año de educación media) y el género (masculino y femenino). Luego de establecido el tamaño de los estratos, la participación de los alumnos ha sido voluntaria y anónima. La tabla 2 recoge estos datos.

Técnicas e instrumentos

El estudio de campo constituye la parte central de esta investigación. Se ha usado un cuestionario por ser un instrumento comprensivo, amplio y detallado pero de rápida aplicación que permite obtener una base descriptiva general sobre la cual seguir haciendo indagaciones posteriormente mediante entrevistas u observaciones en el campo. El instrumento usado se ha reelaborado tomando como base otro realizado por nosotros previamente (Henríquez y otros, 2012). Ese cuestionario contiene un total de 60 preguntas divididas en tres áreas: a) Datos generales que caracterizan a los encuestados en términos de edad y sexo, b) Acceso a Internet, celulares y videojuegos y patrones de uso y c) Hábitos de procesamiento de información. Los tipos de preguntas son diversas de acuerdo a lo que se quiere explorar, así se encuentran preguntas abiertas y cerradas, estructuradas y semiestructuradas, de selección simple, múltiple, de jerarquización, libres, condicionales.

Se inició la aplicación de instrumentos en el IEB, luego en el IEC y finalmente en el IEA. La aplicación ha sido realizada en las aulas de clase habituales para la IEB y la IEC y en el Laboratorio de Computación para la IEA. La duración aproximada para responder la encuesta ha sido entre media y una hora. El lapso total del trabajo de campo ha sido de tres meses. Han participado los cuatro investigadores adscritos al proyecto y dos asistentes de investigación

Tabla No 2. Estratos de la muestra en cada caso de estudio.

<i>Nivel Educativo en Venezuela</i>	<i>Institución Educativa</i>	<i>Grado de escolarización EMD¹</i>	<i>Género</i>	<i>Cantidad alumnos</i>	<i>Total/año</i>		
EDUCACION	IEA	Primer año	Femenino	4	10		
			Masculino	6			
		Segundo año	Femenino	4	12		
			Masculino	8			
		Tercer año	Femenino	7	12		
			Masculino	5			
		Cuarto Año	Femenino	3	12		
			Masculino	9			
		Quinto Año	Femenino	6	10		
			Masculino	4			
		Total del IEA					56
			Primer año	Femenino	8	16	
	Masculino			8			
	Segundo año		Femenino	10	17		
Masculino			7				

¹ Educación Media y Diversificada en Venezuela incluye cinco niveles denominados años (de primero a quinto), después de cuya aprobación los alumnos obtienen el título de "Bachiller" y pueden acceder a estudios universitarios.

<i>Nivel Educativo en Venezuela</i>	<i>Institución Educativa</i>	<i>Grado de escolarización EMD¹</i>	<i>Género</i>	<i>Cantidad alumnos</i>	<i>Total/año</i>
MEDIA Jóvenes entre 12 y 17 años (grupo etario)	IEB	Tercer año	Femenino	9	17
			Masculino	8	
		Cuarto Año	Femenino	6	15
			Masculino	9	
		Quinto Año	Femenino	8	14
			Masculino	6	
	Total del IEB				79
	IEC	Primer año	Femenino	6	15
			Masculino	9	
		Segundo año	Femenino	6	16
			Masculino	10	
		Tercer año	Femenino	4	16
			Masculino	12	
		Cuarto Año	Femenino	6	17
			Masculino	11	
		Quinto Año	Femenino	6	15
Masculino			9		
Total del IEC				79	
<i>Total alumnos informantes</i>					214

Fuente: *Elaboración propia*

Procedimiento seguido para el análisis

Los datos se han procesado con medidas de estadística descriptiva, como corresponde a los estudios basados en encuestas, usando un programa informático. Para todas las variables correspondientes a los diferentes ítems se han realizado conteos de frecuencia y cálculo de porcentajes. Adicionalmente en aquellas variables que lo requerían tales como la edad o los ingresos mensuales se han calculado medias aritméticas, valores mínimos y máximos y desviación estándar.

Resultados

Los resultados que se presentan en este apartado tanto como las conclusiones corresponden exclusivamente al caso de estudio señalado como IEB y se presentan divididos en tres grandes áreas de acuerdo a lo indagado en el estudio:

- 1) Disponibilidad de herramientas y dispositivos TIC, conectividad.
- 2) Patrones de uso de Internet, telefonía celular y videojuegos
- 3) Hábitos de procesamiento de información en Internet y su relación con los saberes escolares.

1) Disponibilidad de herramientas y dispositivos TIC, conectividad en el IEB.

Con relación a la disponibilidad de herramientas y dispositivos TIC, los resultados indican que sólo un 8% de los jóvenes encuestados en el IEB no posee computador, lo que indica una alta disponibilidad. Con relación al espacio en el que esta tecnología se ubica, predominan claramente los espacios comunes del hogar como el salón (46,8%), la biblioteca o estudio de la casa (11,7%). Sólo 19,5% tiene el computador en su habitación, el “síndrome del dormitorio” tiene escasa presencia en el colectivo estudiado (IEB). Los otros dispositivos tecnológicos al que tienen acceso mayoritario los jóvenes estudiados son la impresora (94,8%) y el reproductor de música (96%). Dispositivos como el escáner (68%), la webcam (56%) o el teatro en casa (30%) son menos frecuentes. Llama la atención que casi la mayoría de jóvenes cuentan con servicio de TV cable en sus hogares (96,1%).

El equipamiento TIC básico de la mayoría de jóvenes estudiados está formado por un computador de mesa, impresora, dispositivo de música y servicio de TV cable.

En cuanto a los videojuegos el equipamiento no es mayoritario, ni de última generación. Sólo 26.7% posee Playstation®2, seguido de 23% que posee Nintendo Wii®. 16.8% posee consolas portátiles.

Respecto a los celulares la penetración es altísima, pues 88% de los jóvenes del IEB posee un celular y 53% son del tipo “Smartphone”. Además 57.7% está conectado a Internet desde su celular, asunto que confirmaría un claro crecimiento en Venezuela de la internet móvil. La alta penetración de la telefonía móvil en Venezuela ya ha sido descrita y de acuerdo a los últimos datos de Tendencias Digitales al cierre de 2011, estaríamos 2 puntos porcentuales por arriba del promedio regional de Latinoamérica” (Tendencias digitales, 2012).

La conectividad a Internet que predomina en el grupo estudiado es la de casa con un 65.3% frente a 23.6 que lo hace desde el celular. Apenas un 2.6% asiste al cibercafé² y 1.3% al CBIT3 (Centros Bolivarianos de Informática y Telemática).

2) Patrones de uso de los alumnos del IEB.

En cuanto a los patrones de uso de las tres TIC analizadas: Internet, celulares y videojuegos obtuvimos información acerca de la edad de inicio en el uso de cada tecnología, el tiempo dedicado a ella, la finalidad o usos específicos y la mediación de los adultos con relación al uso. Conviene separar los hallazgos de acuerdo a la TIC estudiada.

Tabla No 3. Resultados de uso de Internet.

<i>Internet</i>			
<i>Edad de inicio: entre 7 y 8 años</i>			
<i>Tiempo de uso</i>	<i>Finalidad</i>	<i>Espacio/Lugar</i>	<i>Mediación</i>
Predomina la conexión entre 1 y 2 horas al día mientras el fin de semana se conectan entre 3 y 5 horas.	88.3% tiene a Facebook® como su sitio preferido de Internet confirmando la penetración de las redes sociales en los jóvenes. Además la actividad que predomina cuando se usa Internet es compartir en redes sociales (74%).	La conectividad es alta desde el hogar con 65.3% y menos frecuente desde el teléfono móvil.	98.3% de los jóvenes se conecta sólo. De los que se hacen acompañar, sólo 1.3% lo hace con un adulto mientras 16.9% se acompaña de un amigo. La mediación adulta en el uso de Internet parece casi nula en los jóvenes del IEB.

Fuente: Elaboración propia

Tabla No 4. Resultados de uso de Telefonía móvil.

<i>Telefonía celular o móvil</i>			
<i>Edad de inicio: 9 años</i>			
<i>Tiempo de uso</i>	<i>Finalidad</i>	<i>Espacio/Lugar</i>	<i>Mediación</i>
Para un 65.2 la compañía del celular está omnipresente y es el dispositivo que nunca	El 100% de los jóvenes que usan celular envían mensajes de texto (SMS) y 98% hace llamadas. A continuación aparecen usos relacionados con la	Lo llevan siempre con-sigo y siempre encendido. Es la tecnología indispensable	El celular sirve en primer lugar para comunicarse con los padres (44.2%), luego con amigos (41.6%), novio/a (27.7%) y hermanos (23.4%). Sólo 32.5% reporta discusiones con los padres por el uso del celular espe-

² En Venezuela se le llama cibercafé a pequeños espacios de gestión privada que prestan servicio de conectividad a Internet.

³ Son espacios educativos dotados de recursos basados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), orientados a la formación integral y permanente de estudiantes, docentes y la comunidad en general creados y sostenidos por el Estado Venezolano en el marco de sus políticas de “inclusión digital”.

se apaga, apenas 12.1% lo apaga en clase.	multimedia como tomar fotos, ver fotos, jugar. Son usos residuales la agenda, calculadora...	para los jóvenes del IEB.	cialmente porque les quita mucho tiempo (34.8%), porque están adictos (17.4%) o porque no contestan las llamadas de los padres (17.4%)
---	--	---------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla No 5. Resultados de uso de Videojuegos.

<i>Videojuegos</i>			
<i>Edad de inicio: 5 años</i>			
<i>Tiempo de uso</i>	<i>Finalidad / Dispositivo y juego preferido</i>	<i>Espacio/Lugar</i>	<i>Mediación</i>
Predominan las sesiones de menos de 2 horas/día/semana. Los video-juegos son la actividad que acapara la atención de los jóvenes como fuente primaria de entretenimiento.	Las preferencias con relación al dispositivo para jugar están bastante divididas entre la PC(25,7%), la XBOX©360 (18,2%) y Nintendo Wii© (17.1%). El juego preferido es Mario Bross© seguido de lejos por Call of duty© y FIFA 2012©	En general predomina el uso de consolas de hogar frente a las móviles.	Los jóvenes en un alto porcentaje (87.5%), prefiere jugar acompañados y no solos. El acompañante habitual es un amigo del colegio (70.1%), en segundo lugar los hermanos (28,6) y en tercer lugar los amigos del mundo físico -que no del colegio- con un 28%. Con mucha menos incidencia el juego con amigos virtuales (conocidos en Internet) con un 15,6% y con desconocidos (13%). Llama la atención que solo un 5.2% juega con sus padres. Parece haber poco conflictos con los padres por el uso de VJ (12,2%) y esos casos se deben a que los padres consideran que los niños descuidan el estudio por jugar (50%), se vuelven sedentarios (25%) o gastan mucho dinero en ello (25%)

3) *Procesamiento de información y escolaridad en el IEB.*

En este aspecto se trataba de describir algunos de los hábitos de los jóvenes respecto al procesamiento de información digital y cómo se vincula este asunto con los saberes escolares. Interesaba saber por ejemplo cuál es la fuente primaria de información para el joven cuando se trata de realizar tareas escolares. Se empleó una escala de 1 a 6 en orden de prioridad, desde aquello que más usan como fuente de información (1) hasta aquello que no usan como fuente de información (6). Los resultados son concluyentes respecto a que la fuente primaria de información para los jóvenes del IEB es Google© seguido de cerca por Wikipedia©. Las medias de uso se observan en la tabla 6.

Tabla No 6. Resultados de Procesamiento de información.

<i>Herramienta de búsqueda prioritaria</i>	<i>Lugar de prioridad desde 1 (Máximo) hasta 6 (ninguna prioridad de uso)</i>	<i>Desviación estándar</i>
Google	1.49	.979
Wikipedia	1.61	.933
Biblioteca personal	3.67	1.69
Biblioteca escolar	3.92	1.56
Enciclopedias en CD	5.28	1.25

Fuente: Elaboración propia

Otro aspecto relacionado con el procesamiento de información digital es la manipulación y almacenamiento en distintos soportes una vez que los jóvenes la encuentran en Internet. Se obtuvo que 39% lee la totalidad de la información hallada en pantalla, 28.6% la comparte con otros amigos, 26% la corta y la pega en Word mientras 19.5% la imprime.

Respecto a la validación de la información hallada, sólo un 7.8% dice darla por válida sin más contrastación mientras 68.8% la valida en otros sitios de Internet.

Interesaba saber cuál es la mediación de los profesores –si existe- cuando los alumnos procesan información digital en casa o en la clase, por eso preguntamos si alguna vez los jóvenes del IEB se comunican con sus profesores por Internet y si Internet se usa en la clase. Se encontró que 37.7% se comunica con sus profesores por Internet para diversos fines: 20.8% para preguntar dudas, 14, 3% para socializar simplemente, 7.8% para entregar tareas y 5.2% para compartir información.

Respecto a si se usa Internet en las clases en el IEB, el 55.8% dice que sí se usa, sobretodo en asignaturas relacionadas con la Informática, la Computación y la Programación que suman el total de 36.36%. Mucho menos se usa en otras áreas como Geografía (9.09%) e Historia y Valores, ambas con un 1.3%.

Las finalidades con que se usa son diversas, desde discutir información de Internet (27.3%), interactuar en el aula virtual de la materia (22.7%) hasta buscar -en el diccionario en línea- palabras mencionadas por el profesor (20.5%). Un 9,1% de los jóvenes encuestados dice que se conecta en clase aunque el profe no lo sabe.

Otro aspecto de la mediación de los maestros es la atención a las dudas del alumno en el momento de realizar sus tareas escolares. Cuando los jóvenes tienen dudas con las tareas del hogar 80,5% acude a Internet en busca de respuestas; 49,3% trata de contactar a algún compañero de clase por el celular, 44.2% contacta a un compañero de clase por Messenger y 27.3% mediante BB Messenger®, 29.9% llama a sus padres por celular y sólo 1.3 busca en los libros o consulta al profesor por correo electrónico.

Con relación a la capacidad para realizar varias actividades al mismo tiempo, se preguntó qué actividades hacían los jóvenes mientras estudiaban y se encontró que el 67.5% de los alumnos escucha música, 32.5% navega en Internet, 31.2% envía Mensajes de texto SMS y chatea, 14,3% juega en línea mientras estudia y finalmente el 11.7% habla por el celular.

Respecto a las fuentes de información más frecuentes no ya para hacer las tareas del hogar sino para prepararse para las evaluaciones, domina el modelo de la enseñanza repetitiva –el maestro como centro de información- donde el joven para estudiar acude en primer lugar a los apuntes de la clase, seguido de las guías didácticas que elabora el profesor y en tercer lugar el libro recomendado por el docente.

A continuación se indagaba las fuentes que el joven preferiría usar (no las que efectivamente usa, las cuales se indagaron en la pregunta anterior) y los resultados guardan cierta relación. De hecho en los dos primeros lugares se repiten las guías de estudio y los apuntes de la clase aunque se incrementan otras opciones como redes sociales o los vídeos explicativos.

Interesaba también indagar acerca de si los jóvenes encuestados en el IEB asumen el rol de prosumidores, conservando un balance entre la información que consumen y la que aportan a Internet. Sin embargo en las actividades que más frecuentemente realizan en Internet hay un claro desbalance pues mientras 75.3 interactúa en Facebook®, 54.5% sube fotos y 50,8% juega online, sólo 5.2% ha publicado un blog y 10.4% en una web, 11,7% ha hecho aportes en una wiki. De los 79 alumnos solo 7 dan su perfil en Twitter®.

Conclusiones

En general para el grupo de jóvenes estudiados en el Instituto Educativo B –IEB- la disponibilidad del equipamiento tecnológico básico formado por un computador de escritorio, impresora, dispositivo de música y servicio de TV cable es alto y la penetración de la tecnología celular en el grupo de jóvenes estudiados es superior al promedio de la región latinoamericana. Además podemos hablar de “jóvenes conectados”, la conectividad a Internet desde casa es alta y los jóvenes que no

lo tienen desde sus hogares se conectan desde el celular o desde sitios públicos dotados de Wi-fi. Es curioso que los CBIT creados por el gobierno venezolano para promover la inclusión en el uso de Internet son escasamente frecuentados por los jóvenes encuestados en el IEB.

La TIC cuya disponibilidad evidencia cierto rezago es la de los videojuegos pues el equipamiento es minoritario y tecnológicamente desfasado.

En cuanto a los hábitos y patrones de consumo de los jóvenes encuestados se inician en el uso de forma precoz en los videojuegos (5 años) y con menos precocidad en Internet (7-8) y celulares (9 años). La tecnología omnipresente es el celular que casi siempre está encendido y permite el envío de mensajes y realización de llamadas para estar en contacto con familiares y amigos. En menor medida es un dispositivo reproductor de multimedia. No parece que el uso del celular tenga preeminencia en los conflictos padres-hijos sino que permiten mantener la comunicación entre ellos durante las largas jornadas laborales de los padres.

El uso que predomina en Internet es el de las redes sociales con un altísimo poder de penetración entre estos jóvenes pero también es una fuente de información imprescindible para las tareas escolares. La mediación de los padres y maestros en el uso de Internet es casi nula pues los jóvenes se conectan casi siempre solos y sin ninguna orientación adulta.

El uso de videojuegos es considerablemente bajo en relación a otros estudios, sin embargo es una forma de entretenimiento preferida frente a otras como el deporte o el arte o la música. Además el juego es un nuevo espacio de socialización, pues los jóvenes prefieren jugar acompañados especialmente por los amigos del colegio. Tampoco parece que los videojuegos representen problemas o discusiones entre padre e hijos.

Respecto a los hábitos de procesamiento de información en Internet en relación con el saber escolar, se comprobó en el grupo estudiado una preferencia clara por las fuentes electrónicas de información, especialmente por Google® y Wikipedia®, frente a los libros o enciclopedias y buscan darle validez a la información digital que encuentran en Internet buscando en otros sitios dentro del mismo entorno. Aunque Internet es fuente primaria de información para tareas escolares, como fuente para la preparación de los exámenes y evaluaciones los jóvenes encuestados en el IEB prefieren fuentes que validan el saber del maestro como pueden ser los apuntes de las clases o las guías didácticas preparadas por él. El soporte preferido para la visualización de información es la pantalla, escasamente se imprime.

Mientras las TIC estudiadas forman parte de la cotidianidad de estos jóvenes, ellas no están presentes en igual proporción en su mundo escolar en el IEB. Además hay preeminencia de uso en asignaturas del área tales como Informática y Computación donde necesariamente deben emplearse. Cuando se emplea Internet en la clase, es un apoyo como fuente de información o para el uso del diccionario en línea pero por ejemplo no acompaña al proceso tutorial. De hecho la mediación de los maestros en el uso de estas tecnologías es muy escasa igual que la de los padres para promover tutorías en línea o acompañar la navegación.

En Internet, la actividad de los jóvenes del IEB está más orientada al consumo que a la producción, desbalance que impide un comportamiento “prosumidor”. De hecho no se evidenció en el grupo estudiado ningún ejemplo de blogs, wikis, fotologs o sitios web producidos por ellos. De modo que en primer lugar Internet es una gran fuente para el entretenimiento y la socialización en red y respecto al mundo escolar del alumno es un repositorio de información.

Agradecimientos

Los autores agradecen al CDCHTA de la Universidad de Los Andes el financiamiento a la investigación titulada “Nativos digitales, cibercultura y escuela: repensar la formación en clave digital” bajo el código NUTA-H-340-11-04-A de la cual derivan los resultados parciales que se divulgan en este artículo.

REFERENCIAS

- Castells, M. (1997). *La Era de la Información. Economía, Sociedad y Cultura. Vol. 1: La sociedad red*. Madrid: Alianza Editorial.
- Henríquez, P. y otros (2012). “Nativos digitales: aproximación a los patrones de consumo y hábitos de uso de internet, videojuegos y celulares”. *Revista Educación y Pedagogía*, 62 (enero-abril).
- Jenkins, H., R. Purushotma, M. Weigel, K. Clinton y A. Robison (2009). *Confronting the Challenges of Participatory Culture. Media Education for the 21st Century*. MacArthur Foundation. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Levy, P. (2001). *Cibercultura*. Santiago de Chile: Editorial Dolmen.
- Martín Barbero, J. (2002). “Jóvenes: comunicación e identidad”. En: *Pensar Iberoamérica Revista de Cultura OEI*. Recuperado el 1/08/2003 de <http://www.oei.es/pensariberoamerica/ric00a03.htm>
- Mead, M. (1971). *Cultura y compromiso*. Buenos Aires, Granica.
- Muñoz, G. (2010). “Los mundos de vida de Niños, Niñas y Jóvenes mediados por las pantallas”. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud* 8(1). Manizales. Colombia.
- Piscitelli, A. (2009). *Nativos digitales. Dieta cognitiva, inteligencia colectiva y arquitecturas de la participación*. Buenos Aires, Argentina: Santillana.
- Prados, L. (2012). “Gobernanza: un nuevo ‘software’ cívico para la crisis global. Nota de prensa en el Mundo digital”. Documento electrónico disponible en: http://cultura.elpais.com/cultura/2012/11/30/actualidad/1354314921_453329.html
- Prensky, M. (2001). *Digital Natives, Digital Immigrants, Part I Introduction*. Recuperado en febrero 20, 2005 de: <http://www.marcprensky.com/writing/default.asp>
- Rodríguez, N. y M. Polo (2009). *Hacia una propuesta curricular alternativa*. Caracas: Editorial CEC, S.A.
- Scolari, C. (2008). *Hipermediaciones. Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva*. Barcelona: GEDISA.
- Tendencias digitales (2012). *La penetración de internet en Venezuela alcanza 40% de la población*. Nota de prensa consultada en el portal de la empresa Tendencias digitales en <http://www.tendenciasdigitales.com/1433/la-penetracion-de-internet-en-venezuela-alcanza-40-de-la-poblacion/>
- Urresti, M. (ed.) (2008). *Ciberculturas juveniles*. Buenos Aires: La crujía.

SOBRE LOS AUTORES

Patricia Henríquez Coronel: Patricia Henríquez Coronel es Doctora en Innovación Educativa por la Universidad Rovira i Virgili (España) y Especialista en Informática Educativa por la Universidad Simón Bolívar (Venezuela). Profesora adscrita al Departamento de Computación e Informática de la Universidad de Los Andes en categoría de Profesora Titular con actividades de docencia e investigación. Ha sido profesora invitada en programas de postgrado en universidades venezolanas (UNET, UPEL, IUFRONT, UCAT) y extranjeras (en el Máster de Diseño de Materiales Multimedia y Entornos de Formación, URV, España y recientemente (2011) en el Máster de Ingeniería de medios para la educación en la Universidad Nacional de Estudios a Distancia como parte del consorcio EUROMIME. En investigación mantiene dos líneas actuales: Comunicación Digital y Formación en entornos virtuales. Es investigadora reconocida en los programas nacionales de Promoción al Investigador (PPI, PEI, CONABA y CONADES) y es autora de numerosos trabajos científicos publicados en diversas fuentes internacionales y nacionales.

Coordina el grupo de investigación en Informática Aplicada. Es miembro del Comité editorial de la Revista Acción Pedagógica y arbitro de revistas nacionales e internacionales del área pedagógica. Ha diseñado el programa de Postgrado “Periodismo en medios digitales” y el Programa de “Doctorado en Pedagogía” de la ULA.

Germán Antonio Arellano: Doctor en Pedagogía. Profesor Titular. Universidad de Los Andes-Venezuela. Coordinador del Grupo de Estudios en Educación y Comunicación en la Universidad de los Andes.

María Angélica Henríquez: Doctora en Pedagogía. Profesora asociada. Universidad de Los Andes, Venezuela.

María Eugenia Bello: Doctora en Pedagogía. Profesora Titular. Universidad de Los Andes-Venezuela. Directora del Programa de Maestría Fronteras e Integración.

Sistema informático para la gestión de espacios físicos. Una aproximación para la FaCENA (UNNE)

Sebastián Martínez, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina
Pedro Alfonzo, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina
Sonia I. Mariño, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina
María Viviana Godoy, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

Resumen: Se presenta un sistema informático web para la administración de espacios físicos de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA), sede 9 de Julio, de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), situada en Corrientes, Argentina. En su desarrollo se aplicó la metodología orientada a la construcción de prototipos incorporando incrementalmente los cambios sugeridos por los potenciales usuarios. Para la administración de la información y gestionar las actividades realizadas por los usuarios, se utilizó una base de datos relacional MySQL. Se establecieron tres perfiles de usuarios del sistema, los invitados quienes generan consultas online y exportan horarios; y los usuarios que acceden a la manipulación de los datos, diferenciados como bedeles y administrador. El sistema informático web se caracteriza por una interfaz intuitiva y simple, que permite a los usuarios comprender y acceder a la información con facilidad. Las primeras implementaciones permiten expresar que se dispone de una herramienta útil y fiable, acorde con las necesidades y requerimientos de las distintas carreras dictadas en dicho edificio, además de obtener información valiosa acerca de la asignación de aulas a diferentes interesados (alumnos y profesores), considerando los horarios y modalidades de actividades que requieren estos espacios. Su uso otorga beneficios de gestión innovando en las actividades de los bedeles, alumnos y profesores de la Facultad.

Palabras clave: educación superior, ingeniería web, sistemas de gestión web, administración automatizada de espacios físico

Abstract: A web information system is introduced in this paper in order to manage and administer physical space at the Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA). The paper presents a web information system to succeed in distributing physical space at the Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA), (venue: 9 de Julio street), Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), Corrientes, Argentina. The methodology applied is based on prototyping and gradually incorporating changes suggested by potential users. A MySQL database was selected so as to manage information and the activities performed by users. As regards the users of the system, three profiles were established: firstly, the guests who generate online inquiries and export schedules, and secondly, the users who access the data manipulation and who were grouped as janitors and administrators. The web information system is characterized by a simple and intuitive interface, which allows users to understand and access information easily. Early implementations of the information system show it as a useful, reliable and, consistent tool that takes into account the needs and requirements of the different careers, and provide valuable information about the distribution of classrooms to the students and the staff, considering their schedules and the activities required. Apart from that, the implementation of the system brings about benefits that let the institution innovate in dealing with the activities of janitors, professors and students.

Keywords: Higher Education, Web Engineering, Web Management Systems, Automated Management of Physical Space

Introducción

La información es una necesidad imprescindible para la toma de decisiones tanto en las organizaciones como en la vida cotidiana de los sujetos. Las facilidades de hoy en día eran inimaginables décadas atrás, poder transmitir información valiosa en cuestión de segundos y al alcance de todos. Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) están afectando a todos los ámbitos de la sociedad, es por ello que se deben utilizar y maximizar estas facilidades en beneficio de la comunidad.



En los ámbitos de la educación superior, la asignación de espacios físicos como son los laboratorios, salas de conferencias y aulas, rige generalmente bajo la responsabilidad de los “bedeles”, que administran en relación a los espacios datos referentes a horario de inicio y horario de finalización de ocupación, profesor designado, materia o evento asignado, etc.

Actualmente existen soluciones informáticas orientadas a apoyar la gestión administrativa en la educación superior, así como algunas específicas para la administración de aulas (Alomoto Cuvi y Morales Hernández, 2008; Gil Martínez et al. 2006; Rodríguez y Galio, 2010).

Se coincide con (Cancelo *et al.*, 2009), en que el problema de la concesión óptima de aulas ha sido tratado con diversos métodos, técnicas y herramientas. Además, siendo escasos los productos software, que determinen la mejor distribución de espacios en función de las características edilicias y de las franjas horarias y de su cupo.

La investigación documental bibliográfica, permitió identificar trabajos elaborados por instituciones de nivel universitario que abordan esta problemática. En (Alomoto Cuvi y Morales Hernández, 2008) se describe un sistema para la generación y asignación de los horarios, el cual permite almacenar la carga académica por aulas, por profesor y por semestre. En (Gil Martínez et al., 2006), se propone el modelo de gestión de laboratorios para prácticas docentes en carreras técnicas desarrollado para dicho personal. En (Rodríguez y Galio, 2010), se desarrolla un sistema de gestión de asignación de aulas y laboratorios acorde con las necesidades y requerimiento de cada carrera. Además, existe software comercial desarrollado por empresas que implementan parte del trabajo necesario para el mantenimiento de un laboratorio, por ejemplo el producido por Symantec Ghost Solution Suite, aunque no cubren la totalidad de las necesidades de gestión para un laboratorio (Gil Martínez *et al.*, 2006).

También, la revisión permitió detectar los denominados “Sistemas de reservas”, que se utilizan para gestionar salas de conferencias u otro tipo de espacio para los cuales se establece un turno previamente. Además, existen herramientas destinadas a la gestión de alumnos, profesores, notas, salones, aulas entre otras funcionalidades, como por ejemplo MRBS, JSchoolManager, Softaula, entre otros.

En este trabajo se definió el diseño, desarrollo y la transferencia de un sistema informático parametrizable, orientado a la gestión de espacios físicos.

El sistema informático se modeló considerando como contexto de implementación la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (FaCENA), sede 9 de Julio, de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), situada en Corrientes, Argentina. En su especificación primó proporcionar una solución fiable y acorde con las necesidades y requerimientos de las distintas carreras dictadas en dicha sede.

Actualmente la gestión de las aulas en la institución es procesada mediante planillas, pertenecientes a los encargados. Esto era útil pero tenía sus inconvenientes, por ejemplo: surgían problemas con otros profesores o cátedras, alumnos retrasados debido a cambios imprevistos en los horarios, modificación de aulas, etc. Al no ser información pública o estar al alcance de todos, muchas personas estaban desactualizadas de los cambios ocurridos sobre las aulas y sus respectivos horarios.

El uso de las herramientas, ya sean software o hardware, permiten simplificar tareas, realizarlas de una manera más ordenada, rápida y eficiente. Es por ello que se ideó esta aplicación para la administración de espacios físicos, permitiendo la asignación y registración de las mismas de forma “online”. En el trabajo, se describe la especificación de requerimientos y funcionalidades desarrolladas para los módulos “gestionar profesores” y “gestionar horarios” disponibles para los usuarios del perfil bedel.

Metodología

La metodología propuesta en la construcción del sistema informático para la gestión de espacios físicos, se desarrolló siguiendo un esquema de “prototipado”. Se basó en la propuesta expuesta en (Mariño y Godoy, 2011). Esta facilita un modelo, el cual considera que al inicio del proyecto,

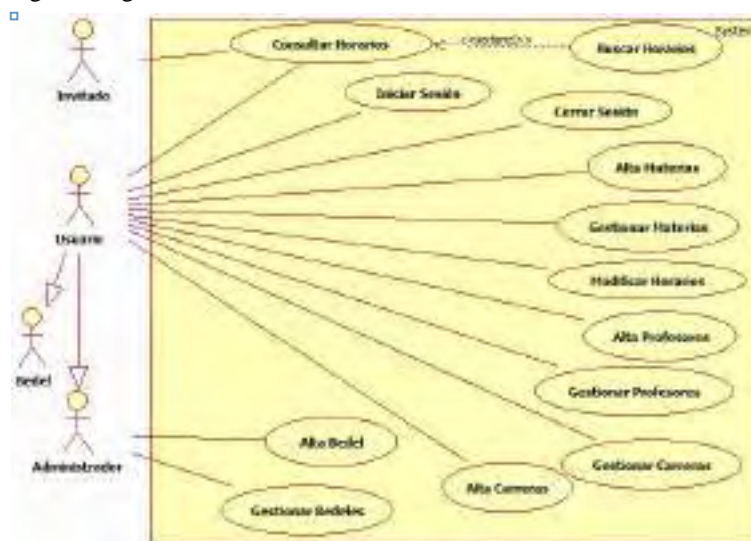
hay partes del sistema que no están del todo claras y generalmente el usuario final no especifica todos los requerimientos al inicio del mismo. A continuación se describen las etapas utilizadas:

- ETAPA 1. Análisis de un sistema informático para la gestión de espacios físicos, integrando los conceptos previamente estudiados, seleccionados y adoptados para su utilización, con miras a su implantación.
 - o Análisis: de factibilidad, de requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, definición de limitaciones tecnológicas. Se definió el producto software y se determinó su factibilidad en el ciclo de vida desde la perspectiva de la relación costo-beneficio.
 - o Especificación de requerimientos: se definieron las funciones solicitadas, las interfaces y el rendimiento del producto (Pressmann, 2007). Se consideraron incrementos en porcentajes de la funcionalidad total del sistema.
 - o Definición de seguridad en el acceso a la información: los aspectos de seguridad en el acceso y manipulación de los datos, dieron lugar a establecer medidas para prevenir cualquier tipo de problemas tanto externos como internos que pudieran influir en el desempeño normal de las organizaciones. En el sistema se diferenciaron dos subsistemas: de administración o *back-end* y el acceso público o *front-end*. Asimismo, se definieron distintos perfiles de usuarios, cuyas funciones se representaron en diagramas proporcionados por modelos y técnicas de la ingeniería de requerimientos, como son diagramas de casos de uso, diagramas de secuencias, diagrama de conversación, entre otros.

Se utilizó modelado UML (Unified Markup Language) para esquematizar las diferentes funciones que debía brindar el sistema en cuestión. Se aplicaron: i) Casos de usos para representar a los actores del sistema y obtener una visión general de las principales funcionalidades; ii) Conversaciones de los casos de uso para comprender que debería hacer cada uno; y iii) Diagramas de secuencia para identificar los diferentes flujos de información necesarios.

Se graficaron los principales diagramas a fin de representar la complejidad que representa el sistema. En la Fig. 1 se muestra el diagrama de caso de uso trazo grueso del mismo.

Fig. 1. Diagrama de caso de uso General.



Fuente: Elaboración propia

Se define el sistema utilizando dos principales perfiles, el primero es “invitados”: toda persona ajena al sistema, incapaz de iniciar una sesión bajo un usuario determinado, solo posee determinadas funcionalidades. Segundo son los “usuarios” capaces de iniciar sesión bajo un nombre y contraseña establecidos como: i) Bedeles, capaces de realizar asignaciones de aulas, profesores, materias y carreras; ii) Administrador, posee las mismas funciones que el anterior, además, puede gestionar los usuarios del sistema y funciones de seguridad de acceso a la información.

Se diseñaron diagramas del sistema para las funciones “Gestionar profesores” y “Alta de profesores”, “Gestionar materias”, “Alta materias”, “Gestionar carreras”, “Alta carreras”, “Gestionar bedeles”-y “Alta bedeles”.

En la Tabla 1 se representa la conversación correspondiente al caso de uso “Gestionar Profesores” con su curso normal y alternativo. Las Figs. 2 y 3 presentan los diagramas de secuencia correspondientes al curso normal y alternativo de la conversación respectivamente.

En la Tabla 2 se presenta la conversación correspondiente al caso de uso “Gestionar Horarios” con su curso normal. Las Figs. 4 y 5 presentan el diagrama de secuencia correspondiente al curso normal y curso alternativo dos de la conversación respectivamente.

Caso de uso: “Gestionar Profesores”.

Actor: Usuario.

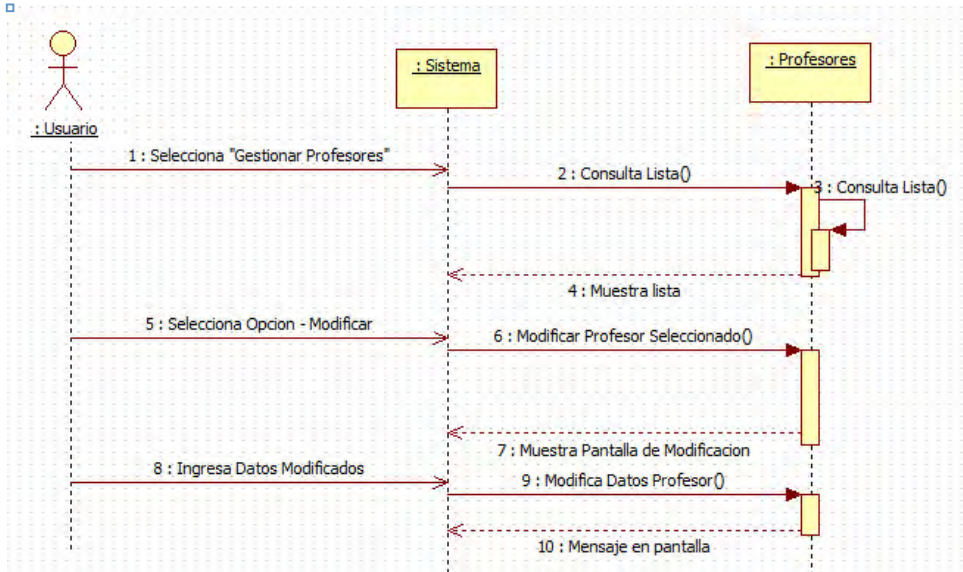
Descripción: Permite gestionar los profesores del sistema mostrando la lista completa. (Baja y Modificación de los mismos).

Tabla 1. Conversación “Gestionar Profesores”.

<i>Acción</i>	<i>Curso normal</i>	<i>Curso alternativo</i>
1. Sistema - muestra la lista completa de profesores cargados en el sistema.		
2. Usuario – Selecciona una opción.	2.1.1 Opción - Modificar datos del profesor.	2.2.1 Opción - Baja del profesor en el sistema.
	2.1.2 Sistema – Consulta datos del profesor seleccionado y Muestra pantalla de modificación.	2.2.2 Sistema – Da de baja el profesor seleccionado e informa mediante un mensaje en pantalla.
	2.1.3 Administrador – Ingresa datos Modificados.	2.2.3 Vuelve a la pantalla inicial. Fin Caso de Uso.
	2.1.4 Administrador – Confirma.	
	2.1.5 Sistema – Guarda datos y muestra mensaje en pantalla.	
	2.1.6. Vuelve a la pantalla inicial. Fin Caso de Uso.	

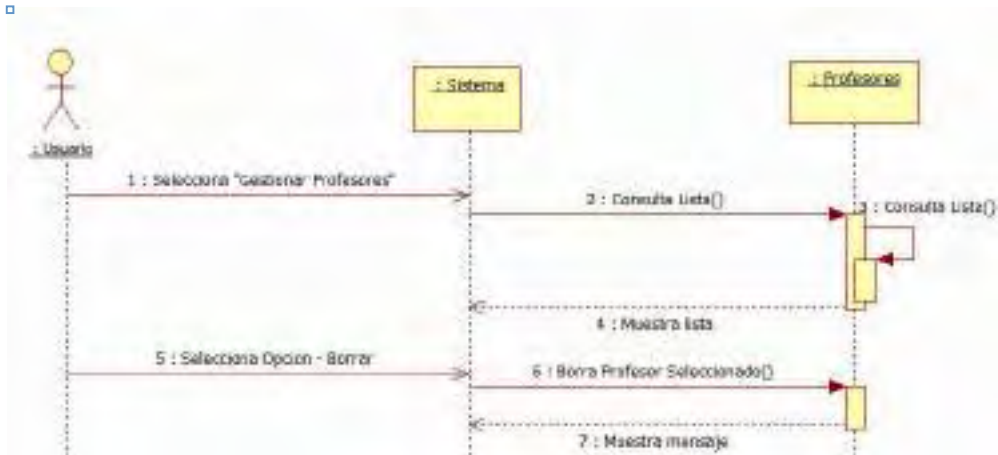
Fuente: *Elaboración propia*

Fig. 2. Diagrama de secuencia de “Gestionar Profesores – Curso Normal”.



Fuente: Elaboración propia

Fig. 3. Diagrama de secuencia de “Gestionar Profesores – Curso Alternativo”.



Fuente: Elaboración propia.

Caso de uso: “Gestionar Horarios”.

Actor: Usuario.

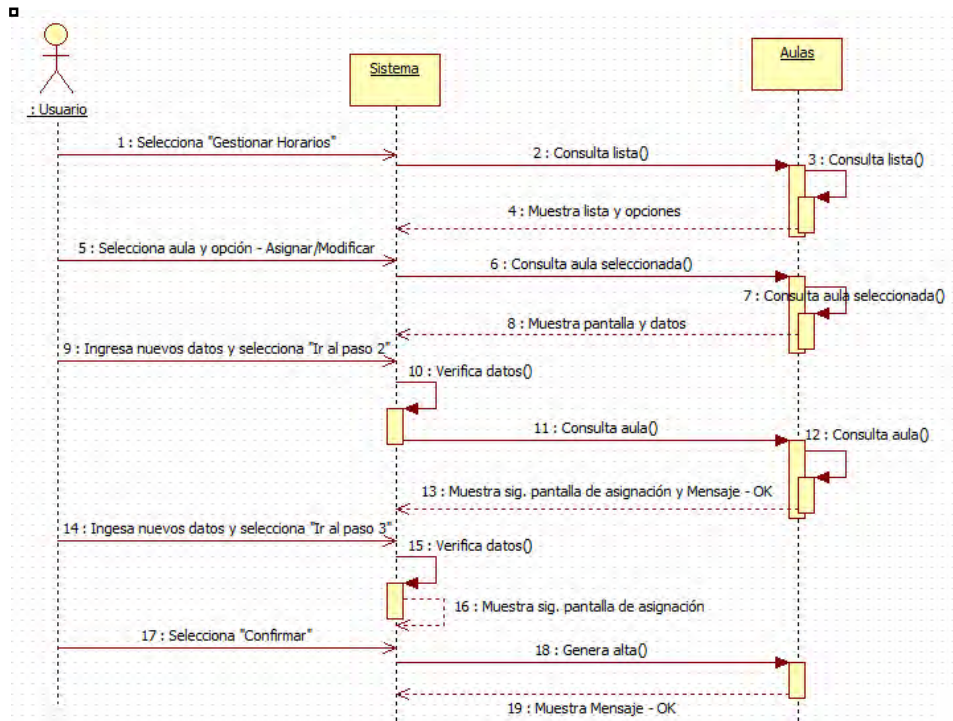
Descripción: Permite modificar los horarios asignados a las distintas aulas del sistema.

Tabla 2. Conversación “Gestionar Horarios”.

<i>Acción</i>	<i>Curso Normal</i>	<i>Curso Alternativo 1</i>	<i>Curso Alternativo 2</i>
1. Usuario – Selecciona “Gestionar Horarios”			
2. Sistema – Consulta lista de aulas cargadas y muestra opciones.			
	3.1.1 Usuario – Selecciona aula y opción “Asignar/Modificar”.		3.2.1 Usuario – Selecciona aula y opción “Eliminar”.
4. Sistema – Consulta datos del aula seleccionada.			
5. Sistema – Muestra pantalla y opciones junto con los datos del aula.			
	6.1.1 Usuario – Selecciona datos de asignación y pasa al siguiente paso.		6.2.1 Usuario – Selecciona materia a eliminar.
7. Sistema – Verifica Campos de datos.	7.1.1 Opción – Datos Correctos	7.2.1 Opción – Datos Incorrectos	6.2.2 Sistema – Verifica datos y muestra pantalla de eliminación.
	7.1.2 Sistema – Muestra siguiente pantalla de asignación.	7.2.2 “Mensaje de Error”, Vuelve al paso 5.	6.2.3 Usuario – Confirma eliminación.
8. Usuario – Selecciona datos de asignación y pasa al siguiente paso.			6.2.3 Sistema – muestra mensaje de eliminación y lista horarios.
9. Sistema – Verifica Campos de datos.	9. Opción – Datos Correctos	9.2 Opción – Datos Incorrectos	6.2.4 Fin caso de uso.
	9.1.1 Sistema - Muestra siguiente pantalla de modificación.	9.2.1 “Mensaje de Error”, Vuelve al paso 7.1.2	
10. Sistema – Muestra datos completados hasta el momento y emite puntaje.			
11. Usuario – Selecciona opción.	11.1.1 Opción – confirmar.	11.2.1 Opción – cancelar.	
	11.1.2 Sistema – genera el alta de la asignación.	11.2.2 Fin Caso de Uso.	
12. Sistema Muestra pantalla inicial de modificación.			
13. Fin Caso de Uso			

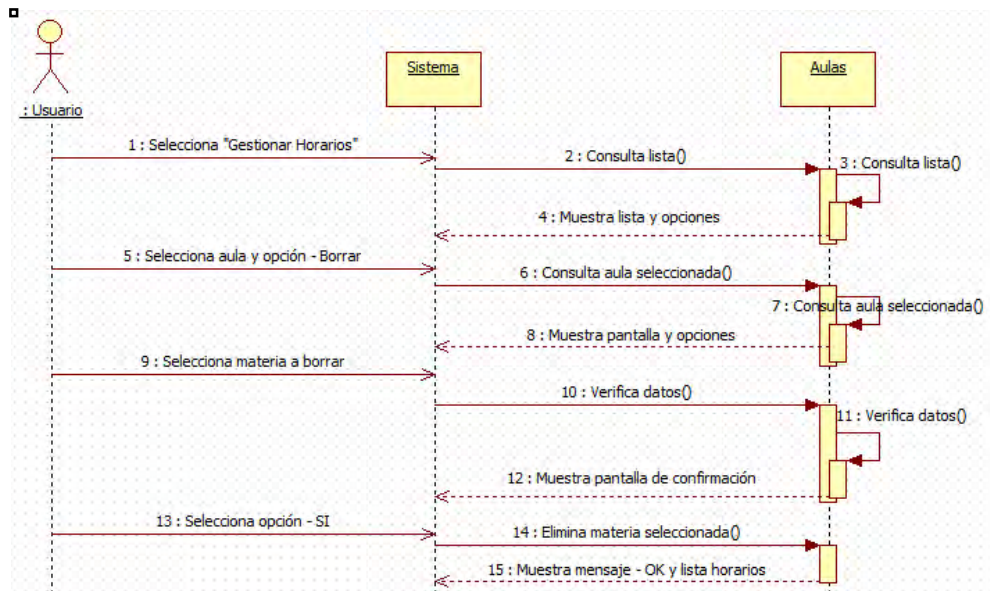
Fuente: *Elaboración propia.*

Fig. 4. Diagrama de secuencia “Gestionar Horarios – Curso Normal”.



Fuente: Elaboración propia

Fig. 5. Diagrama de secuencia “Gestionar Horarios – Curso Alternativo 2”.



Fuente: Elaboración propia

- ETAPA 2. Diseño del sistema informático para la gestión de espacios físicos.
 - o Diseño de interfaces: los diversos perfiles de usuarios a la cual están dirigidos los productos de software determinaron su diseño.
 - o Diseño de la base de datos. Consistió en diseñar la base de datos y sus posibles relaciones con otras fuentes de datos. La Fig. 6 muestra la relación entre las tablas.
 - o Diseño del prototipo: consistió en elaborar el plan del prototipo, fijando las restricciones con el usuario. Se refiere al análisis detallando cómo se trabajó, los módulos implementados y las funciones utilizadas.

Fig. 6. Estructura de la Base de Datos y sus relaciones.



Fuente: Elaboración propia

- ETAPA 3. Desarrollo del sistema información.
 - o Selección de herramientas: para la construcción del sistema se estudiaron y seleccionaron las herramientas más apropiadas. Se enfatizó en el paradigma FLOSS (Free/ Libre Open Source Software). Entre las herramientas utilizadas y referenciadas en este documento se mencionan:
 - HTML (Hyper Text Markup Language)
 - CSS - Hojas de Estilo en Cascada
 - jQuery
 - JavaScript
 - PHP (Hypertext Preprocessor)
 - WampServer (acrónimo formado por Windows, Apache, MySQL y PHP)
 - DOMPDPF
 - MySQL Workbench
 - Notepad++
 - o Desarrollo: a partir de la experiencia abordada, fundamentada en el desarrollo de prototipos incrementales o evolutivos y la experimentación con otros ciclos de vida (Boehm, 1998; Pressmann, 2007; Sommerville, 2005), se procedió a la programación del sistema informático.
- ETAPA 4. Puesta en funcionamiento o implementación

La implementación proporciona información de realimentación. La presentación de versiones constituye un medio de obtener datos para refinar el sistema, y que al final del proyecto el resultado cubra los requerimientos.

- Instalación del sistema: se alojó el sistema en un servidor local.
- Implementación: el desarrollo y las pruebas se realizaron en un ambiente no productivo, es decir, en un servidor local. Se siguieron los pasos que se mencionan: registro del nombre de dominio, contrato del servicio de alojamiento Web, registro del sistema en buscadores, lanzamiento y promoción del sistema.
- Actualización y mantenimiento del sistema: tiene razón considerando modificaciones: i) en función a nuevos requerimientos o cambios en la administración de la información y ii) debido a fallas detectadas por el uso cotidiano.
- Actualización y seguimiento de los contenidos del sistema: la frecuencia de actualización mínima es semanal. El estudio del comportamiento de los usuarios constituye un indicador que puede utilizarse para mejorar la calidad y evolucionar en consecuencia.

Resultados

En esta sección, se describen las funcionalidades del sistema, teniendo en cuenta los perfiles definidos: Invitados (alumnos y profesores), Bedel y Administrador.

Para acceder al sistema, se debe ingresar desde algún explorador Web. Los diferentes módulos del sistema están dispuestos mediante la barra de “menú” con botones azules. Los usuarios de los perfiles Administrador y Bedeles, deben “iniciar sesión” especificando el nombre de Usuario y Contraseña (Fig. 7).

Fig. 7. Interfaces de inicio.

Fuente: Elaboración propia

Los perfiles Administrador y Bedeles, se diferencian en que el primero puede “Gestionar bedeles”. Además, cuenta con la clave de la base de datos, pudiendo manipularla desde el motor de base de datos. El perfil Bedeles otorga las funcionalidades de “Gestionar”, los “Horarios”, “Profesores”, “Materias” y “Carreras”.

En la Fig. 8 se muestran algunas interfaces disponibles para la gestión de profesores. En caso de tener una lista profesores muy extensa, es posible realizar una búsqueda mediante el documento nacional de identidad o DNI.

Fig. 8. Interfaces de gestión de profesores.





Fuente: Elaboración propia.

La opción “Gestionar >> Horarios” (Fig. 9), detalla las aulas correspondientes, se permite observar sus características como ser: descripción, piso, capacidad máxima de personas, recursos de ventilación: ventiladores, si posee o no aire acondicionado, recursos didácticos: si posee o no proyector, y el puntaje general hasta el momento de las asignaciones. Se cuenta con un sub módulo para establecer puntajes en el proceso de asignación de cada aula. La asignación de puntajes, es una puntuación que va desde 0 a 10, siendo 10 el punto de mejor asignación para un aula, se basa en la capacidad de la misma. El puntaje general es un promedio entre todas las asignaciones de cada aula, sin distinguir entre cuatrimestres. Se puede visualizar en la interfaz de “gestionar horarios”, en la columna “puntaje general” (Fig. 9).

Para iniciar una reserva, además de elegir un espacio, se debe completar datos referentes a la “materia”, “profesor” y “cantidad de alumnos” (aproximados). Esto permite la asignación de un puntaje al momento de la asignación del aula. Es posible observar de manera “rápida” las características del aula elegida y los datos registrados hasta el momento. El sistema brinda información respecto al uso o no del aula en ese rango horario, se notifica de su uso y al dar el alta efectiva se realizará una modificación de horarios. El último paso de una reserva permite corroborar que los datos seleccionados hasta el momento son correctos, y en tal caso dar el “alta efectiva” de la asignación mediante el botón “confirmar”. Permite observar de antemano, el puntaje alcanzado.

El sistema otorga mensajes y alertas al pie de página como ser aulas ya asignadas, errores en la introducción de datos, entre otros.

La opción eliminar horarios, permite acceder a la interfaz para dar de baja los horarios asignados en las diferentes aulas (Fig. 10), para lo cual, en la Fig. 9 se debe seleccionar el icono . Al ingresar se dispone de dos tablas, una por cuatrimestre, para eliminar se debe hacer clic en el icono  y confirmar para dar la baja definitiva.

Las consultas no requieren iniciar sesión para acceder, están disponibles tanto para el Administrador y Bedeles como para los “invitados”.

El módulo Consultas permite consultar los “horarios” de las diferentes aulas de la institución de dos formas: “simple” y “avanzada”. La consulta “simple” permite diagramar los horarios, filtrando por aula y cuatrimestre; luego de seleccionar los campos muestra los resultados correspondientes (Fig. 11).

En caso de necesitar datos como “Carrera”, “Año”, “Modalidad” o “Profesor” se puede colocar el “ratón” sobre la materia y se mostrará un recuadro con dicha información.

En la sección derecha inferior (al final de cada tabla de horarios) se encuentra la opción: “Exportar PDF” y permite obtener una copia para resguardar la información de dicha tabla en una computadora personal.

Fig. 9. Gestión de horarios y asignación de aulas.

The screenshot shows a web interface titled "Gestionar Horarios". At the top, there is a table with columns: ID Aula, Dirección, Piso, Capacidad Máxima, Total de Ventiladores, Área Acabada, Proyecto, Estudiantes, Posición de Viento, Puntaje General, Asigna/Modifica, and Elimina. Below this, two detailed panels are shown for "Aula Magna" and "Aula V". Each panel lists characteristics such as "El Aula", "Piso", "Área acabada", "Ventiladores", "Capacidad máxima", "Proyecto", and "Estudiantes". A "Puntaje" box in the "Aula V" panel displays the value "9.33".

Fuente: Elaboración propia

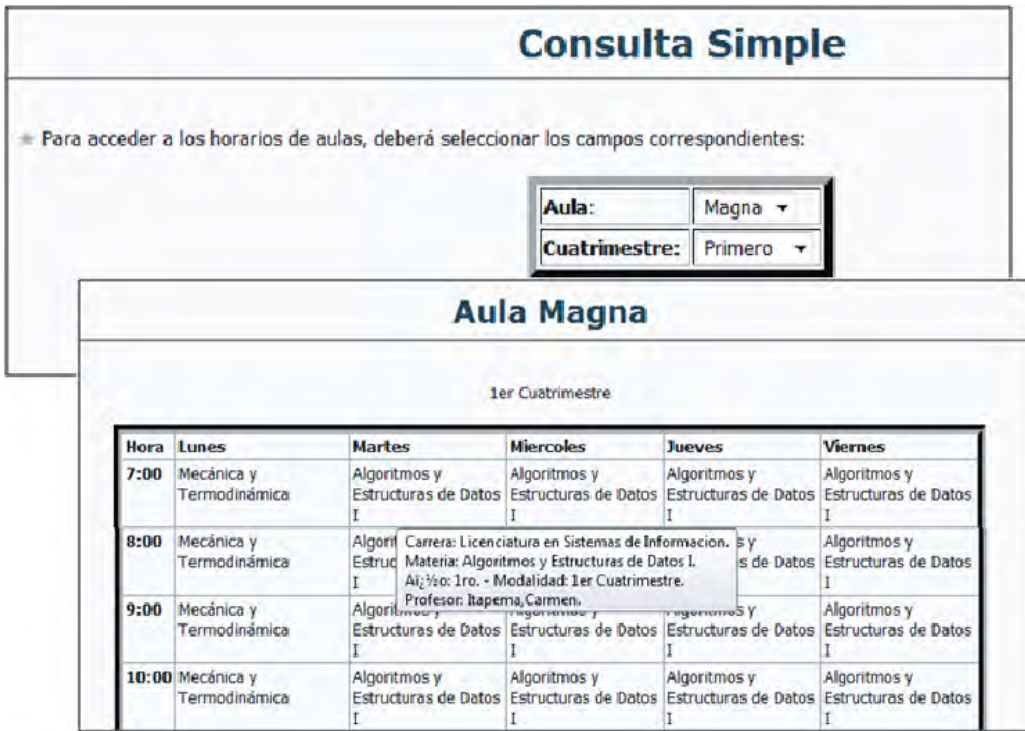
Fig. 10. Interfaz de eliminar horarios.

The screenshot shows a weekly schedule for "Aula Magna" for the "Primer Cuatrimestre". The schedule is organized by day (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves, Viernes) and time slots (7:00, 8:00, 9:00). Each cell contains the subject "Mecánica y Termodinámica" and a small icon representing a room or resource.

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
7:00	Mecánica y Termodinámica	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos
8:00	Mecánica y Termodinámica	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos
9:00	Mecánica y Termodinámica	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos	Algoritmos y Estructuras de Datos

Fuente: Elaboración propia

Fig. 11. Interfaces de consultas.



Fuente: Elaboración propia

La consulta “Avanzada”, por su parte permite diagramar los horarios, filtrando por “Día”, “Materia”, “Específica” y por “Profesor”, luego de seleccionar los campos muestra los resultados correspondientes. Diseñado para compartir la información de la disposición de las aulas de la institución.

Conclusiones

Se diseñó y desarrolló una solución tecnológica para la administración de espacios físicos de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura, sede 9 de Julio, de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), situada en Corrientes, Argentina.

El sistema informático permite sistematizar las actividades relacionadas con las administraciones de las aulas, permitiendo gestionarlas eficazmente. Además, mejorará la calidad de los procesos administrativos y de logística que sirven de apoyo para las actividades de docencia y otras de tipo académico. Se contribuye así a una institución más organizada y que brinde mayor confort y espacios ajustados a las necesidades de las tareas académicas que se programen. Es decir, facilitará que las demandas de espacios físicos generadas sean satisfechas de la manera más ajustada posible a las características de cada evento a desarrollar.

Se tiene previsto ampliar funcionalidades e incorporar una diversidad de servicios, como las reservas de aulas para profesores, asignaciones especiales o temporales y consultas mediadas con tecnología móvil, entre otros.

Por otra parte, se analiza la viabilidad de integrarlo al sistema SIU, tecnología informática disponible en las universidades Argentinas, y de este modo lograr interoperabilidad con otras soluciones utilizadas en la unidad académica.

Agradecimientos

El trabajo de investigación, se encuentra incluido en una de las líneas del proyecto denominado "Sistemas de información y TIC: métodos y herramientas". El mismo fue aprobado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica (SGCyT) de la Universidad Nacional del Nordeste, Código N° FO13-2011, y acreditado por Resolución N° 142/12 C.S. de la UNNE.

REFERENCIAS

- Alomoto Cuvi, L. y Morales Hernández, E. (2008). “Sistema de gestión de horarios en las aulas de la Facultad de Ingeniería Informáticos y de computación”. Tesis para la obtención del Título De Ingeniero en Sistemas Informáticos y de Computación. Escuela Politécnica Nacional. Facultad de Ingeniería en Sistemas, accedida 16/03/12, <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/925>
- Boehm, B. (1998). “A Spiral Model of Software Development and Enhancement”. IEEE, pp 61-72.
- Cancelo, F.; Cababie, N; Barrera, G. y López De Luise, D. (2009) “Un nuevo enfoque para asignación óptima de múltiples recursos”. Congreso de Inteligencia Computacional Aplicada (CICA 2009). Universidad de Palermo, ITLab, AIGROUP.
- Chrome - Sitio Oficial, accedida 14/12/12, <https://www.google.com/chrome/>
- CSS - (Cascading Style Sheets), accedida 14/12/12, <http://www.w3c.es>
- Dompdf - Sitio Oficial, accedida 14/12/12, <http://code.google.com/p/dompdf/>
- Firefox, accedida 14/12/12, <http://osluz.unizar.es/aplicacion/firefox>
- Gil Martínez, J., Abarca, Hernández Sáez, A. y Zubizarreta Ugalde, J. (2006): “Modelo de Gestión y Seguridad en Aulas Informáticas”. Servicios electrónicos para la sociedad de la información. Desarrollo de grandes aplicaciones distribuidas sobre internet. Libro (84-7908-850-8). Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alicante. Alicante. 2006, 129-145pp.
- HTML. Hyper Text Markup Language. accedida 03/11/12., <http://es.html.net>
- JavaScript. accedida 03/11/12, <http://www.w3schools.com/js/>.
- Jquery - Sitio Oficial, accedida 03/11/12, <http://jquery.com/>.
- Jquery. accedida 03/11/12, <http://www.javascriptya.com.ar/jquery/>.
- JSchoolManager. accedida 14/02/12, <http://aulamagica.wordpress.com/2008/02/19/software-degestion-escolar-y-libre>.
- Mariño, S. y Godoy, V. (2011). Sistemas de información y TIC: métodos y herramientas. PI f013-11 Acreditado por la SGCyT. UNNE. Resol. 142/12.
- Notepad++ - Sitio Oficial. accedida 03/11/12, <http://notepad-plus-plus.org/>
- MRBS, accedida 03/11/12, <http://mrbs.sourceforge.net>
- Php - Sitio Oficial, accedida 03/11/12, <http://www.php.net>
- Pressmann, R. (2007). *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. Ed. Pearson Education, S.A., Madrid. 7ª Edición
- Rodríguez, J. y Galio, G. (2010). “Desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de Asignación de Aulas y Laboratorios”. Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación. Licenciatura en sistemas de información. Escuela Superior Politécnica del Litoral. En: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9103>.
- Symantec Ghost Solution Suite, accedida 14/12/12, <http://www.symantec.com/es/mx/ghost-solution-suite>
- Softaula, accedida 14/12/12, <http://softaula.net/>
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Ed. Prentice Hall.
- WampServer - Sitio Oficial. accedida 03/11/12, <http://www.wampserver.com>
- Workbench - Sitio Oficial, accedida 14/12/12, <http://www.mysql.com/downloads/workbench/>

SOBRE LOS AUTORES

Sebastián Martínez: Alumno avanzado de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información. Becario de investigación.

Pedro Alfonso: Docente investigador de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE). Experto en Estadística y Computación (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura – UNNE). Especialista en Ingeniería de Software (Universidad Nacional de la Plata). Finalizó el cursado de la Maestría en Ingeniería de Software (convenio Universidad Nacional de La Plata - UNNE), encontrándose en situación de elaboración de la tesis. Integra equipo de investigación en Proyectos acreditado por la Secretaría General de Ciencia y Técnica (UNNE). Presenta artículos y publicaciones, en revistas científicas y de divulgación y en Congresos y Jornadas científicas en el país y algunas en el exterior.

Sonia I. Marino: Docente investigadora de la Universidad Nacional del Nordeste. Licenciada en Sistemas. Magíster en Informática y Computación. Magíster en Epistemología y Metodología de la Investigación Científica. Cursa el Doctorado en “Ciencias Cognitivas”, Facultad de Humanidades (UNNE). Se desempeña como docente en las asignaturas “Modelos y Simulación” y “Trabajo Final de Aplicación” del Departamento de Informática (Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura). Presenta artículos y publicaciones, en revistas científicas y de divulgación y en Congresos y Jornadas científicas en el país y algunas en el exterior. Acredita antecedentes en la dirección de proyectos de investigación y en proyectos de extensión.

María Viviana Godoy: Docente – Investigadora, Profesora Titular, con Dedicación Exclusiva, del Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Nordeste. Posee título de Grado de Experta en Estadística y Computación, de Licenciada en Sistemas. Es Magíster en Informática y Computación. (UNNE - Universidad de Cantabria - España). Cursa el Doctorado en “Ciencias Cognitivas”, Facultad de Humanidades (UNNE). Presenta numerosos artículos y publicaciones, en revistas científicas y de divulgación y en Congresos y Jornadas científicas. Acredita antecedentes en la dirección de proyectos de investigación y de extensión.

GLOBAL  KNOWLEDGE
ACADEMICS

