



REVISTA INTERNACIONAL DE
TECNOLOGÍA,
CIENCIA
Y SOCIEDAD

VOLUMEN 3
NÚMERO 1

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

VOLUMEN 3, NÚMERO 1



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

¿Quién puede mentirle a un robot? Roboética e imperativo categórico.....	1
<i>Ignacio Quintanilla Navarro</i>	
Definición, detección, adquisición de competencias y formación de perfiles profesionales en el sector multimedia de las TIC.....	15
<i>Noelia Olmedo Torre, Óscar Farrerons Vidal</i>	
Las TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las Ciencias Naturales en las universidades del Estado Trujillo-Venezuela: un estudio de indicadores.....	29
<i>Herbert Lobo, Jesús Ramón Rosario, Iris Materán, Ana Pacheco, Francisco Morón, Lidia Ruiz</i>	
Definición, contexto y herramientas digitales para el desarrollo del periodismo de datos en España.....	45
<i>Pilar José López, Fátima Martínez</i>	
Impacto del método "instrucción por pares" con el apoyo de "clickers" en el aprendizaje de Matemáticas Básicas.....	57
<i>Rafael Enrique Escudero</i>	
Políticas públicas para el desarrollo de las TIC en el Estado de Michoacán, México.....	69
<i>Rubén Molina Martínez</i>	
La elaboración y aplicación de un juego didáctico digital utilizando una pizarra digital interactiva de bajo costo.....	79
<i>Claudia Araceli Figueroa, Fernando Félix Solís Cortés, Susana Corral Hurtado</i>	
<i>An Identity Revolution: divagaciones (e-)identitarias, periferias andróginas y redes sociales.....</i>	87
<i>María del Mar García Jiménez, Yolanda Spínola Elías</i>	



Table of Contents

Who Can Lie to a Robot? Roboethics and Categorical Imperative.....	1
<i>Ignacio Quintanilla Navarro</i>	
Definition, Detection, Skills Acquisition and Professional Background Development in the ICT Industry.....	15
<i>Noelia Olmedo Torre, Oscar Farrerons Vidal</i>	
ICT in the Teaching/Learning Process of Natural Sciences at the Universities of Trujillo State - Venezuela: A Study of Indicators.....	29
<i>Herbert Lobo, Jesus Ramon Rosario, Iris Materan, Ana Pacheco, Francisco Moron, Lidia Ruiz</i>	
Definition, Context and Digital Tools for the Development of Data Journalism in Spain.....	45
<i>Pilar Jose Lopez, Fatima Martinez</i>	
Impact of the “Peer Instruction Method” supported by “Clickers” on Basic Maths Learning.....	57
<i>Rafael Enrique Escudero</i>	
Public Policies for the Development of ICT in the State of Michoacan, Mexico.....	69
<i>Ruben Molina Martinez</i>	
The Elaboration and Implementation of a Digital Educational Game Using a Low Cost Interactive Digital Whiteboard.....	79
<i>Claudia Araceli Figueroa, Fernando Felix Solis Cortes, Susana Corral Hurtado</i>	
An Identity Revolution: Meanderings of the Identity, Androgynous Peripheries and Social Networks.....	87
<i>Maria del Mar Garcia Jimenez, Yolanda Spinola Elias</i>	



¿Quién puede mentirle a un robot? Roboética e imperativo categórico

Ignacio Quintanilla Navarro, Comunidad de Madrid, España

Resumen: Este trabajo analiza la incidencia que nuestro contexto tecnológico tiene en la evolución y el contenido de nuestra argumentación moral. Las principales referencias históricas con las que se dialoga, desde un caso concreto de roboética, son Kant y Scheler. En una primera parte, se propone un esbozo sistemático e histórico de la interacción entre tecnología y argumentación ética. La segunda parte presenta un ejemplo preciso: el desarrollo de la argumentación kantiana sobre la mentira expuesta en el opúsculo de 1797 “Sobre un presunto derecho a mentir por filantropía” en el contexto de la interacción ser humano-robot. En la tercera parte se hacen algunas consideraciones sobre un programa general de investigación en roboética.¹

Palabras clave: mentira, inteligencia artificial, inteligencia objetiva, ética formal, imperativo categórico, empatía

Abstract: This paper analyzes the impact of our new technological system in the evolution and structure of our ethical argumentation. Considering the possibility of the deception in the relationship human-robot, the paper discusses some of the implications of the ethical doctrines of Kant and Scheler in a situation of human-robot communication. After a historical analysis of the relationship between technology and ethical argumentation the paper proposes an interpretation of the moral argument exposed by Kant in his essay “On a Supposed Right to Lie Because of Philanthropic Concerns”, published in 1799, in the context of the interaction human being-robot. The final section offers some suggestions on general roboethics.

Keywords: Roboethics, Deception, Artificial Intelligence, Objective Intelligence, Formal Ethics, Categorical Imperative, Empathy

I

Al hablar de ética y tecnología pensamos habitualmente en la evaluación de algún tipo de riesgo tecnológico; riesgo físico, político o moral. Esta evaluación es imprescindible, pero también insuficiente para comprender el alcance de la relación entre ética y tecnología y elude algunos de sus aspectos filosóficamente más interesantes. El riesgo, por otra parte, es inherente a la convivencia y a la condición humana. Asumir riesgos –en ocasiones enormes y fatales– de manera más o menos compartida ha sido siempre un aspecto esencial de nuestra realidad biográfica, social e histórica. Por eso, para una perspectiva filosófica, en el cambio tecnológico hay otros temas fundamentales además de la mera suma de riesgos de tales o cuales usos concretos de la ingeniería genética o de las nuevas TIC.

En una de sus escasas incursiones en el terreno de la técnica Popper hace esta llamativa observación incidental: *cada invento nuevo refuta una cosmovisión* (Popper, 1994: 14). Y es que, en efecto, al hacer reales formas posibles de existencia, el cambio tecnológico involucra y cuestiona permanentemente lo más fundamental de nuestras cosmovisiones e ideas. Pretender que la ética queda fuera del rango de esta afirmación es un prejuicio peligroso. No hay una ética *previa* a la tecnología con la que evaluar y encauzar una tecnología *posterior* a la ética. Al menos, no de entrada y si por

¹ En 2007 el Ministerio de Comercio, Industria y Energía de Corea del Sur creó el primer departamento gubernamental de roboética. Un buen estado de la cuestión roboética puede verse en la página del Etiske Råd (Consejo danés de ética): <http://etiskraad.dk>, dentro del proyecto *Homo-Artefakt*. Cf. también Veruggio, 2005; Veruggio y Operto, 2010; Lin, 2012; Moon, 2012.



ética entendemos una forma de saber humano.² La ética es ya también efecto de la tecnología, tanto como la tecnología lo es de la ética, y aquí está, precisamente, lo más interesante de la cuestión.

El programa de investigación en el que se inscribe este texto se resume en la siguiente pregunta: ¿qué novedades esenciales introduce en la estructura de nuestra argumentación ética el actual contexto tecnológico? Pero valorar el alcance de esta pregunta requiere considerar, en primer lugar, una dimensión argumental y, en segundo, una dimensión histórica del problema.

Por lo que se refiere a la dimensión argumental es preciso distinguir entre cuatro niveles de argumentación ética sobre la tecnología. La argumentación *tipo 1* o *instrumental* plantea la preferencia ética entre opciones tecnológicas concretas desde una perspectiva realmente técnica y no propiamente axiológica –del tipo, por ejemplo, si seguimos comiendo carne animal con tantos antibióticos nuestras propias bacterias se harán resistentes y nuestros tratamientos médicos serán ineficaces. Aunque este nivel de debate puede implicar cuestiones morales concomitantes –como la grave responsabilidad ética que tiene el ciudadano de implicarse en el debate sobre nuestros los modelos de desarrollo– se trata, en principio, de falsas cuestiones éticas. En efecto, nadie defiende, en ese caso, que los tratamientos médicos humanos se vuelvan más ineficaces. La discrepancia está en sí, de hecho, nuestros hábitos de alimentación y/o los intereses de la industria cárnica suponen o no un riesgo grave para la nuestra salud. Pero esto no constituye un problema moral sino epistemológico y/o técnico. El trabajo duro en este nivel de argumentación le corresponde, pues, más bien, al científico, al técnico y al periodista.

La argumentación *tipo 2* es la que podemos denominar *de aplicación* o *clásica* y se refiere a los casos en los que la novedad técnica no exige realmente una novedad en la argumentación ética sino que moviliza viejos recursos éticos en nuevos contextos de aplicación. Por ejemplo, para determinar si es justo que el beneficio de un accionista de industrias cárnicas ponga realmente en peligro la salud del género humano basta apelar a la prioridad del bien común sobre el beneficio particular. Una prioridad que está ya bien consolidada en nuestra cultura desde muchos siglos antes de que surgiera la preocupación medioambiental. En este caso, la novedad técnica exige trabajo ético pero no novedad o creación ética. El interés filosófico de las cuestiones tipo 2 no siempre es significativo y suele ser más bien al político, al educador o al jurista a quienes les toca bregar aquí.

La argumentación *tipo 3* es aquella en la que la novedad técnica suscita un problema moral que sí exige una genuina novedad ética, ya sea en los conceptos básicos implicados, ya en la estructura misma de la argumentación, y, en consecuencia, la innovación técnica remite a una innovación ética real.³ Veremos un ejemplo en este escrito. La argumentación *tipo 4*, finalmente, es la que trata de realizar una valoración global del cambio tecnológico de una sociedad en su conjunto o, incluso, de la historia entera de la técnica humana. Aquí encontraríamos las grandes interpretaciones teóricas sobre sentido de la técnica al estilo de un Martin Heidegger, Ortega y Gasset o Lewis Mumford.

Estos cuatro niveles de argumentación son todos de vital importancia para nuestra sociedad y la frontera entre ellos no siempre está clara. Sin embargo, una correcta distinción entre estos cuatro planos de debate parece necesaria por muchas razones, y, a nuestros efectos, porque la existencia misma de las argumentaciones tipo 3 y 4 sería cuestionada por algunos importantes enfoques éticos. Además, parece evidente que el lugar de una *roboética* que estuviera realmente justificada como disciplina filosófica sería el de las argumentaciones tipo 3.

Este trabajo defiende, pues, la importancia de prestar más atención a las argumentaciones del tipo 3 y aporta un ejemplo, entre otros posibles, de relevancia de las mismas. Y es aquí donde debe hacerse

² Se asume la paradoja de que el formalismo ético rechazaría, de entrada, esta afirmación. Veremos seguidamente hasta qué punto la vigencia del propio formalismo kantiano puede tener que ver con nuestro cambio tecnológico. En este sentido, hay que destacar la importancia de una aproximación ética al propio diseño tecnológico, muy descuidada en relación con la del beneficio, uso y riesgos. Cf.: Mitcham y Duval, 2000.

³ Puede darse, por supuesto, la situación inversa en que una genuina innovación ética suscite innovación técnica, o que ambas innovaciones, técnica y ética, sean aspectos parciales de alguna otra novedad en otro nivel de la cultura. Cf. Quintanilla, 2006: 147.

nuestra segunda consideración, de carácter histórico. En lo que sigue no se pretende justificar un determinismo tecnológico. La revisión del cambio tecnológico humano sugiere que nuestras ideas condicionan nuestra técnica tanto como la técnica nuestras ideas. Por otra parte, el *sociologismo* en materias de argumentación moral es a menudo un error metodológico y casi siempre una reducción parcial de los problemas. Dicho esto, sin embargo, debemos destacar que los rasgos fundamentales de la argumentación moral en Occidente se corresponden con más claridad histórica con las principales fases de nuestro desarrollo tecnológico que con cualquier otra dimensión relevante de nuestra cultura, incluida la propia argumentación política, metafísica, religiosa o científica (Quintanilla, 2012: 71).

La socialización del afecto, en general, y de la violencia en particular y su conformación simbólica y ritual parece ser la primera concreción de la moralidad en las comunidades humanas. Este proceso de asentamiento de una afectividad social común y una estimativa compartida - que sigue siendo fundamental en nuestras sociedades postmodernas - caracteriza lo que podemos considerar como primer estadio de nuestra deliberación moral y se corresponde con el primer estadio humano de evolución tecnológica: el de la *técnica prehistórica*, previa a la *polis*. La identificación de la conciencia individual con la tradición del grupo y la íntima imbricación, a su vez, entre moralidad, religión, y un ecosistema muy concreto, hacen que una reflexión moral explícita, en forma de ética, tal y como la concebimos desde sus orígenes griegos, esté virtualmente ausente en estas cosmovisiones que Platón –por ejemplo en el *Protagoras*– nos presenta como un estadio ético-político *primitivo* que la *politeia* debe superar.⁴

Hacia el 3500 a.C. surge una nueva fase tecnológica humana –el período *clásico* de la civilización– asociada al asentamiento de grandes núcleos de población estables con estructura social compleja. Nace, en suma, la *polis* y, allí donde las circunstancias favorecen la deliberación entre iguales como instancia de resolución, una reflexión racional sobre la *praxis* del ciudadano que constituye la *ética* en el sentido más propio de nuestra tradición. La figura de Sócrates encarna claramente este tránsito de la moral simbólico-ecológica de la tribu a la moral autónomo-dialógica del ciudadano, con lo que, a fin de cuentas, la acusación formulada en su día contra él –la de introducir *dioses extraños*– se revela rigurosamente exacta. Sócrates descubre cuatro niveles de argumentación práctica que a sus contemporáneos –y a los nuestros– les costaba distinguir: el de lo que es moralmente *bueno*, el de lo que tiene *legitimidad* política o ética, el de lo que es *legal* en un momento dado y, finalmente, el de lo que es socialmente *correcto*. El fascinante terreno de indagación que abre esta cuádruple distinción, al que asistimos maravillados todavía hoy al leer los diálogos platónicos, inaugura una etapa nueva en nuestra reflexión ética. Es la etapa *clásica* que se estructura en torno a la *praxis* o realización social del ciudadano mediante un proyecto individual y colectivo de *vida buena*.⁵

Con todo, las virtudes y los hábitos que conforman –como una *segunda naturaleza* - esta vida buena siguen estando íntimamente vinculados a la contemplación, comprensión e interiorización biográfica de cierto orden natural e inmutable de cosas (*natural* e *inmutable* son todavía esencialmente sinónimos) que debe entenderse y aceptarse. Vale decir que, en este segundo estadio de argumentación moral, la ética sigue siendo el corolario práctico de la naturaleza y mantiene un carácter claramente “aristocrático” en el que el humano mejor en un sentido natural y el humano mejor en un sentido ético coinciden. La vigencia de este esquema de argumentación –que se puede apreciar tanto en Platón como en Nietzsche– es fácil de constatar.⁶ A lo que no se presta suficiente atención es a que, nacido de la madurez racional de la polis antigua, el final del monopolio de este

⁴ *Protagoras*, 320c-322d. Este nivel de praxis humana –en el que la distinción entre *comunidad* y *organización* resulta virtualmente inexistente– facilita enormemente la integración afectiva y funcional del sujeto en su contexto natural y social. De aquí la fascinación que ejerce sobre el discurso moderno –que entronca con nuestra tradición cínica– la figura del salvaje y su estilo de moralidad. En el salvaje, la plena integración del individuo en la comunidad y en un hábitat natural coinciden plenamente, es decir, que deber, tradición y “ecología” (siempre en un sentido parcial e idiosincrático) son virtualmente indistinguibles. Este estrato de la moralidad nunca deja de estar vigente en una sociedad y puede contemplarse, de hecho, el surgimiento de nuestra actual cultura ecológica como la búsqueda de un nuevo hábitat o ecosistema que se ajuste a nuestras nuevas formas de moralidad.

⁵ El estudio más influyente de este estadio de la praxis y su vigencia actual es el de Arendt, 1958.

⁶ Un trabajo clásico en este sentido es MacIntyre, 1981.

estadio de argumentación moral –que también pervive hoy, lógicamente, como un segundo estrato de moralidad– coincide con la consolidación de Revolución Industrial.

En efecto, este esquema *clásico* de la ética sufre su primera rectificación esencial en la obra de Kant. La ética de Kant, y su apelación radical a una buena voluntad individual como origen de toda moralidad genuina, integra por vez primera en el terreno de la teoría moral de Occidente una dimensión rigurosamente personal de la acción humana que la tradicional ética de las virtudes no podía asumir en ninguna de sus variantes (Paton, 1971). Los motivos teológicos y políticos de esta radical transformación del discurso ético parecen bastante claros. Pero, junto a estos motivos, es un hecho que la ética kantiana coincide con una revolución –la Revolución Industrial– cuya impronta es, desde luego mucho más difusa, pero también mucho más crucial que la de la propia Reforma o la Revolución Francesa. La filosofía de Kant es un gozne filosófico entre dos grandes etapas de la condición tecnológica humana y lo que mejor delimita esta inflexión es el hecho de que la noción de *naturaleza* deja de funcionar como sin embargo se sigue esperando que funcione:

Aun cuando por particulares enconos del azar o por la mezquindad de una naturaleza madrastra le faltase por completo a esa voluntad la facultad de sacar adelante su propósito... sería esa buena voluntad como una joya brillante por sí misma...⁷

Quando Kant presenta su obra como una gran *revolución copernicana* en el mundo de la filosofía está expresando una profunda verdad. Los puntos de tensión argumental fundamentales en la *Crítica de la razón pura* siguen siendo, a fecha de hoy, los puntos de tensión cruciales en nuestra cultura y se resumen en dos novedades que, desde una perspectiva *tecnológica*, aparecen perfectamente claras: la incapacidad práctica de la noción moderna de *Naturaleza* para fundamentar la racionalidad de nuestra acción moral y la incapacidad teórica de la noción moderna de *Naturaleza* para justificar la racionalidad de nuestro conocimiento científico. Es decir, el orden natural del universo pierde tanto su tradicional función moral, avalando la praxis humana, como su función teórica primordial dando sentido a la realidad y justificando su carácter intrínsecamente racional.⁸

Mientras Kant escribía sus últimas obras, Napoleón Bonaparte movía sus ejércitos por Europa más o menos a la misma velocidad que lo hacía Julio César. Pero eso estaba a punto de acabar. En los continentes europeo y americano los elementos fundamentales, tanto en tecnología como en ética, inalterables desde la polis griega, acabarían hacia finales del siglo XVIII. Las generaciones posteriores a Kant tendrán que afrontar esta *revolución copernicana* y ensayar, desde esta nueva situación, diversas estrategias; ya sea buscando una nueva racionalidad desde lo histórico-social, ya asumiendo con más o menos rigor una ingenierización de todos los aspectos del espíritu; es decir, basando la cultura entera en la tecnología punta disponible –que era la mecánica–⁹ o ya, sencillamente, explorando el fin de la racionalidad occidental tal como se concibe desde Sócrates o Platón.

El idealismo alemán, tanto como el positivismo, el irracionalismo o el marxismo serán, pues, filosofías de la etapa industrial y, como tales, tendrán que afrontar sus grandes fenómenos adyacentes. Fenómenos como el surgimiento de la *cultura de masas*, es decir, de amplios grupos humanos de productores-consumidores insertos en un sistema de procesos y productos

⁷ Kant, 1785, Cap. 1, BA p.3.

⁸ Por ello, las dos novedades más llamativas de la obra de Kant son su esfuerzo por colocar el ámbito de la reflexión ética al margen de la naturaleza –humana o cósmica– y, por tanto, de cualquier clase de experiencia moral natural, y su negativa a aceptar la posibilidad de un saber científico de la cosa en sí. Esta segunda tesis, por cierto, la del *idealismo trascendental*, comporta, en la obra de Kant, la negación de la posibilidad un conocimiento científico de “lo artificial” o de una genuina ciencia de lo artificial en un titánico, y por ahora exitoso, esfuerzo por preservar un paradigma epistemológico griego, a saber, el que circunscribe el ámbito del conocimiento objetivo al ámbito de *lo natural*, solamente hay verdadero saber objetivo de lo natural, y por tanto no puede haber genuina ciencia de lo artificial. La primera crítica a este planteamiento la encontramos en Simon, 1969.

⁹ La figura de Franz Reuleaux encarna paradigmáticamente ese colosal proyecto decimonónico de mecanizar la totalidad de la cultura.

estandarizados; la primacía de la organización sobre la comunidad como modelo de interacción social; la preponderancia de las categorías *de trabajo, producción o creación* productiva en todos los contextos –económico, estético, científico etc.– con secuelas tan inevitables como la mística del “genio” y/o del “triunfador social” –que desbanca al “sabio”, al “santo” y al “héroe”–; o, finalmente, la prevalencia del un modelo de la *lucha y competición* como paradigma de interacción social humana.¹⁰

La crisis de las ciencias europeas de Husserl, como tantas otras obras a caballo entre el siglo XIX y el XX, recoge, así, la confrontación entre la concepción de la inteligencia y la que caracteriza la cosmovisión clásica y la nueva situación de una cultura que se encuentra con que *la naturaleza no es, para el hombre, más que el punto de partida que tiene la responsabilidad de modificar*.¹¹ El impacto de este nuevo estatus tecnológico determina, así, categorías y argumentos ético-políticos todavía vigentes.¹²

Ahora bien, si la situación radical del hombre moderno interioriza el drama de quien todavía espera de la naturaleza unas funciones lógicas y éticas que la naturaleza ya no puede cumplir, la del estadio post-moderno interioriza el *vértigo-serenidad* de la renuncia definitiva a esta demanda. Ni la naturaleza ni la historia, como gran metarrelato que prolonga el devenir de la naturaleza en la cultura –o el retorno a ella tras alguna escisión traumática–, se muestran ahora capaces de habilitar una racionalidad generalmente compartida. Sucede todo ello en torno a las dos grandes guerras y en torno la segunda, precisamente, asistimos al surgimiento de una nueva situación tecnológica –la etapa postindustrial o “tercera ola”– definida por el acceso a energías y materiales virtualmente inagotables, por la incorporación de la genética y la biología celular al entramado de producción tecnológica y, sobre todo, por el surgimiento de las nuevas TIC. El ideal mismo de una experiencia básica común para todo el género humano, así como de un horizonte ontológico inflexible, se desactiva o pasa a tener que conquistarse mediante complejos ejercicios argumentales previos. Como señala Lewis Mumford, desde comienzos del siglo XX asistimos a la interiorización del nuevo paradigma existencial de que *ya todo es posible*.¹³

La reflexión ética apenas ha comenzado a afrontar explícitamente la incidencia de esta situación en el núcleo de su argumentación y a explorar el alcance de sus implicaciones éticas. Una de ellas es la que queremos abordar ahora con un ejemplo concreto: la producción de un sistema artificial en cuya interacción con nosotros sea posible la mentira. Esta situación, además de suponer una alternativa interesante al test de Turing, en el plano teórico, obliga a repensar nuestra propia condición de agentes morales y la estructura misma de la argumentación ética.

II

En 1797 Benjamin Constant publica uno de sus primeros escritos: *Des réactions politiques*, donde, entre otras cosas, critica la tesis de que tengamos la obligación absoluta de decir siempre

¹⁰ Tampoco puede olvidarse que en la fase industrial de la argumentación ética la categoría de *novedad* aparece como una cualidad intrínsecamente positiva que moviliza la justificación ético-política en torno a los ejes de *progreso* y a tareas de *liberación*. Sin embargo, que aunque esta asimilación intrínseca entre novedad, progreso y bondad se lleva a efecto, principalmente, en la mentalidad colectiva de los EEUU desde los comienzos del siglo XIX, en Europa no generalizará en la población hasta comienzos del siglo XX.

¹¹ Hegel, 1817: I, 95.

¹² No sólo en la literatura filosófica, sino en la literatura en general. Motivos como el desarraigo, la ausencia del padre, la falta de hogar al que volver o la ausencia de parámetros narrativos en los que habilitar la figura de un héroe, refieren directamente nuestra cultura oficial –al menos la académica– a la fase industrial de la tecnología.

¹³ Un efecto de esta nueva situación tecnológica es que la humanidad entera, sin distinción de culturas, comunidades políticas o sociedades, pasa a vivir inmersa en un único vector común de transformación técnica. Además, por primera vez en la historia, el consumo privado del ciudadano medio en tiempos de paz se convierte en un motor de cambio tecnológico de mayor entidad que la guerra o el consumo propio de instituciones políticas, religiosas o industriales. El hogar moderno y la vida cotidiana se convierten en el entorno en el que se toma contacto directo con el cambio tecnológico. También, por primera vez en la historia de la ética, los principales problemas de moralidad pública y privada se definen y se dilucidan colectivamente como aceptación o rechazo de opciones tecnológicas concretas (Quintanilla, 2012: 203).

la verdad, sostenida por cierto filósofo alemán a quien no cita. Constant considera que semejante principio es moralmente irrealizable e incompatible con una sociedad viable y defiende la alternativa de que sólo tenemos la obligación de decir la verdad a quien es merecedor de ese derecho. Aunque Constant no se refería precisamente a Kant, Kant se dio por aludido pues la tesis del deber incondicionado de decir siempre la verdad había sido ya expuesta, por ejemplo, en pasajes muy significativos de la *Fundamentación de la metafísica de las costumbres*.

Kant recoge, pues, el guante y publica ese mismo año uno de sus más celebres opúsculos ético-jurídicos: *Sobre un presunto derecho a mentir por filantropía*. La refutación Kantiana de las tesis de Constant tiene varios niveles de argumentación que, en principio, no nos interesan.¹⁴ En definitiva, la tesis kantiana es que la veracidad es un deber formal de la comunicación humana con independencia del perjuicio o de las consecuencias positivas que de ella se deriven. Al mentir dañamos, en nuestra propia persona, a toda la humanidad en su conjunto porque inutilizamos la fuente misma de cualquier pacto, contrato o acuerdo humano; en realidad la fuente de la propia comunicación y de la vida social, en lo que supone una contradicción directa de la norma moral consigo misma.¹⁵ Se trata, pues, de un desarrollo –con algunas variaciones– de la argumentación ya expuesta al final del capítulo primero de la *Fundamentación de la metafísica de las costumbres*.

Ahora bien, si releemos la argumentación de Kant desde el punto de vista de una filosofía de la técnica nos encontramos con algunos motivos y argumentos cuya actualidad debe subrayarse. A mi juicio son fundamentalmente dos. El primero es la extraordinaria coherencia con la que Kant justifica –sin conciencia de ello, claro está–, que la cualidad moral del diseño e innovación tecnológicos no puede fundamentarse en la previsión de sus consecuencias. El consecuencialismo moral resulta tan inaceptable en el ámbito del cambio tecnológico como en cualquier otro ámbito de acción humana susceptible de valoración moral. Una evaluación ética de la novedad tecnológica sólo es factible, para Kant, desde el ejercicio de una racionalidad pura, esto es, *a priori* y en virtud de principios o máximas que se apliquen de antemano en la propia acción innovadora.

En primer lugar porque, como señala Kant respecto de la mendacidad, *a pesar de cuanto astucia me precie de tener, las consecuencias no son tan fácilmente previsibles que no pueda suceder...*¹⁶ En segundo lugar, porque sólo la acción que tiene el propio deber por motivo posee un verdadero significado moral. La prudencia, por tanto, por mucha astucia y previsión que ejercite, no puede legitimar jamás un uso mendaz de la información y, por idénticas razones, tampoco está en condiciones de fundamentar –*de facto* y *de jure*– la valoración moral de la producción o empleo de ningún nuevo artefacto. Valdría decir de ningún otro artefacto si consideramos la propia mentira, a fin de cuentas, como un artefacto comunicativo.

Cuando se contempla la naturaleza y rapidez de nuestro cambio tecnológico se constata la imposibilidad creciente de abarcar en nuestros cálculos todos los efectos posibles que nuestra innovación puedan tener sobre el conjunto de la realidad. Ello sucede ya, además, con carácter irreversible. Esta constatación fáctica proporciona ahora una interesante perspectiva sobre las virtualidades del formalismo ético en nuestro contexto tecnológico. Parece cada vez más plausible que sólo un enfoque kantiano de evaluación moral pueda proporcionarnos estrategias para habilitar una racionalización moral compartida sobre nuestro cambio tecnológico. En consecuencia, la normativización *a priori* en función de imperativos podría ser, en este momento, la estrategia argumental más sólida para orientar el cambio tecnológico de todas las habilidades por nuestra tradición ética.

Esta situación constituye, por sí misma, una novedad importante en nuestro nivel de argumentación tipo 3. Ahora bien, esta situación general de la argumentación moral frente al cambio tecnológico se hace especialmente patente en lo que se refiere a la ética y diseño de cualquier

¹⁴ Como la crítica al concepto de *derecho a la verdad* o la incoherencia en el uso que Constant hace de su noción de *principio intermediario*, en el contexto de una interpretación de la Revolución Francesa.

¹⁵ *La no veracidad es la lesión del deber para consigo mismo*, indica Kant en nota a pie, apartando, de momento, el desarrollo de esta idea en aras del carácter jurídico que quiere darle al texto. Kant, 2006: 62.

¹⁶ Kant, 1785, Cap. I, BA p. 18.

sistema de inteligencia artificial. Para empezar, es legítimo deducir de lo anterior que no hace falta esperar a ver qué cosas es capaz de hacer un robot en tal o cual fecha para establecer los principios fundamentales de la roboética. Para seguir, es posible que el enfoque ético kantiano sea susceptible de concreción algorítmica real en la programación de un sistema de inteligencia artificial.

En efecto, se ha llamado ya la atención sobre el hecho de que, al menos la primera formulación del imperativo categórico, posee una virtualidad algorítmica que la podría hacer efectivamente integrable en la programación de un robot.¹⁷ Esta posibilidad es la que nos introduce en la consideración del segundo de nuestros motivos de reflexión.

Este motivo es la constatación de que la condición de objeto-sujeto moral se amplía y complica enormemente en el esquema de eticidad formal que Kant nos propone, cuando lo desarrollamos en un contexto de inteligencia artificial. Como es sabido, cuando una persona no actúa *por deber*, sino sólo *conforme* al deber, no actúa, según Kant, como un verdadero sujeto moral sino con una motivación patológica que, a todos nuestros efectos, nos equipara al funcionamiento de cualquier otro sistema natural (o artificial). Además, cuando mentimos, tratamos al interlocutor como simple medio, como un objeto, y no como una verdadera persona (valga decir, de momento y hablando, como se verá, impropriamente, que robotizamos al interlocutor). Pero, sobre todo, debemos prestar atención, a la hipótesis kantiana subyacente de que, allí donde se da una situación de interacción racional o comunicativa, surge la responsabilidad moral con independencia de que alguno de los agentes implicados tenga la condición de sujeto moral o agente libre propiamente dicho.

En efecto, un supuesto operativo en la argumentación kantiana que nos ocupa es que los fenómenos de *simpatía*, *compasión* o *percepción de otro yo ajeno como correlato psicológico-emocional del yo propio* no son inherentes al fenómeno del comportamiento moral en relación a la mentira. Además, en el formalismo kantiano, la condición de agente moral es totalmente independiente de cualquier intuición, convicción o presupuesto trascendental acerca de la existencia o índole de cualquier *naturaleza* y es, por tanto, anterior a esta. En otros términos: la pregunta: *¿es natural?* no desempeña ningún papel lógico en la determinación de nuestra conducta moral con relación a ningún agente. Ningún argumento sustancial en la argumentación kantiana impediría, por ejemplo, atribuir a un sistema artificial el ejercicio de una voluntad política que, de hecho, ya dejamos en manos de tribunales cuyos protocolos de toma de decisiones pueden formalizarse y distanciarse *ad infinitum* del ejercicio actual de decisiones humanas puntuales.

De este modo, para refutar el argumento de la legitimidad condicional de la mentira, expuesto por Constant, Kant establece tres principios. El primero es que el ejercicio de la mentira es inaceptable ya en nuestra propia y exclusiva persona con total independencia de nuestro interlocutor. El segundo es que el sujeto perjudicado en toda mentira es la humanidad entera, al margen de la materia y situación que la originen, pues, como se ha indicado, la mentira daña a la humanidad entera en nuestra propia persona. El tercero, finalmente, es que, en la determinación del carácter inmoral de la mentira, la figura de un interlocutor engañado o de un tercero perjudicado son realmente irrelevantes porque, en realidad, lo que se infringe es un deber sagrado de la razón para consigo misma. Conviene no perder de vista esta idea cuando, un poco más adelante, traigamos a colación al *entendimiento agente* aristotélico como una de las versiones clásicas más célebres de lo que sería una *inteligencia objetiva*.

Kant intenta hacer más asequibles todas estas tesis con un célebre ejemplo. Un asesino pregunta a alguien por su víctima y ese alguien trata de evitar el crimen con una mentira. Dice que la posible víctima no está en su casa cuando sí lo está. Si, como consecuencia de esa mentira, el crimen tiene lugar pese a todo –por ejemplo porque la víctima, que ha escapado inadvertidamente de la casa, se topa con el asesino en la calle–, el mentiroso es también, piensa Kant, corresponsable del asesinato. Por el contrario, si el interrogado dice la verdad y la víctima se encuentra en la casa y muere por

¹⁷ Cf. Powers, 2011. Debe consignarse aquí la distinción convencional entre *Machine Ethics* (o ética de la máquina) y *Roboetics* (roboética). La primera se refiere al eventual comportamiento moral de máquinas inteligentes, la segunda, a la moralidad en el comportamiento de los seres humanos cuando diseñan o interactúan con máquinas inteligentes. Las reflexiones en torno a la denominada *Friendly artificial intelligence*, guardan una estrecha afinidad con la primera en su tarea de promover una inteligencia artificial benevolente con el género humano.

ello, el declarante veraz no tiene responsabilidad moral alguna ni tampoco jurídica ante ningún tribunal. Además siempre es posible que la víctima haya escapado de casa mientras tiene lugar la conversación y todo acabe bien. Se trata, como vemos, de un incipiente ejemplo de aplicación de teoría de juegos en la filosofía moderna y la conclusión del razonamiento kantiano es bien clara: *ser veraz (sincero) en todas las declaraciones es, pues, un sagrado mandamiento de la razón, incondicionalmente exigido y no limitado por conveniencia alguna*.¹⁸

La clave aquí reside en analizar la fuerza de la argumentación kantiana y hasta qué punto permanece total o parcialmente intacta en el caso de que uno o más de los tres personajes de nuestra historia fuera un robot (lo que en realidad no está tan lejos de la verdad si quién nos pregunta es en realidad un hombre arrebatado por la ira, según los postulados del propio Kant); y ello con total independencia de las cualidades intelectuales, morales o políticas que pensemos que puede llegar a tener de hecho o intrínsecamente un ser inteligente artificial.

Si asignamos un orden convencional a los tres personajes de nuestra historia en los papeles de 1: quien pregunta en la casa si allí está una persona; 2: el inquilino de la casa que debe responder y 3: el fugitivo que se ha refugiado en ella, y dejamos abierta la motivación del perseguidor –sea esta criminal o no–, se nos ofrece una interesante casuística que debería considerar ocho situaciones de interacción posibles. A saber: que los tres personajes sean personas humanas: PPP, que los tres sean robots- pongamos que con aspecto humano –es decir, androides, para redondear la situación con un elemento estético que no es desdeñable aunque no se pueda explorar en este escrito–, es decir: AAA; y luego los casos APP, PAP; PPA, AAP, APA; PAA. A su vez, podemos imaginar distintas variantes, y matices en cada uno de los casos que resultan significativas a la hora de sacar conclusiones acerca de la moralidad de la interacción, especialmente si tenemos en cuenta que moralidad puede abarcar, en este caso, legitimidad, justicia o bondad.

Pensemos, por ejemplo, en el caso de un robot policía en un Estado legítimo, y que el amigo que se esconde en la casa sea, como tantos personajes de películas de Hitchcock, víctima de un terrible malentendido (o eso nos dice él) que lleva al robot a catalogarlo –según sus protocolos de decisión– como un terrorista en plena ejecución de un horrible atentado. Esta situación plantea claramente las tres cuestiones de si es posible y/o legítimo y/o bueno mentirle a ese robot. Un robot que bien podría expresar en sí mismo –como los tribunales revolucionarios del 22 *pradial*– la *voluntad general* de la república.

O bien, consideremos el bloqueo que, en el caso PAP, tendría un mayordomo androide kantiano a la hora de elegir entre la primera de las clásicas leyes robóticas de Asimov: *un robot no puede hacer daño a un ser humano o, por inacción, permitir que un ser humano sufra daño*, y la argumentación que Kant nos presenta en su opúsculo y que se expresa netamente en la primera formulación del imperativo categórico.¹⁹ En cuanto a la situación AAA, parece precipitado descartarla de nuestra consideración si tenemos en cuenta la posibilidad de que la programación de un sistema de inteligencia artificial contenga más inteligencia ética que otro en los términos que seguidamente se indicará. La casuística es variada, como se ve, y siempre interesante. Sin ánimo de agotar la indagación que aquí se nos abre, quisiera llamar la atención sobre tres problemas filosóficos asociados a esta simulación.

El primero es la sospecha de que el bloqueo axiológico del robot mayordomo del caso PAP podría sugerir una inconsistencia interna entre la primera y la tercera formulación del imperativo categórico en el propio Kant; es decir, entre el principio de elevar la máxima de nuestra acción a ley universal y el principio de tomar siempre a una persona como fin en sí misma y no sólo como medio. El segundo toma como base la el hecho de que entre el *conocer con verdad lo que se debe*

¹⁸ Kant, 2006: 64.

¹⁹ Claro está que, en este caso, Kant podría ofrecerle al robot el argumento de que quien dice la verdad es causa pero no agente, mientras que si miente y sucede que, a causa de esa mentira, acontece una desgracia sería agente además de causa. Sobre la consideración moral de las tres célebres leyes de la robótica propuestas por Asimov por primera vez en el relato *Runaround*, de 1942, puede verse Anderson, 2008.

hacer y el *ser bueno* existe una diferencia cuya problemática relación surca toda la historia de la ética (Palacios: 2008). Trasladada a nuestra situación, esta distinción subraya una faceta moral específica en la programación y ejecución de nuestros sistemas de inteligencia artificial. Con independencia de la índole moral que otorguemos a un agente o sistema, puede y debe haber verdadera *inteligencia moral* en el diseño y la ejecución de todo sistema de inteligencia artificial.

En tercer lugar, podemos llevar todavía un poco más lejos el análisis de esa moralidad kantiana que, como hemos visto y al menos en los términos de la primera formulación del imperativo categórico, no presupone ninguna vivencia empática ni de otro yo ni de la naturaleza, y preguntarnos, de el enfoque la simpatía scheleriana, por el estatuto de la “otredad” misma –de la función de ser “otro yo”– en una situación de interacción ética como la descrita. Valgan estas líneas del propio Scheler para demarcar el problema roboético al que apuntamos:

El problema del individuo y la comunidad y el del “yo” y los “otros” como sujetos psíquicos es, finalmente, y en un sentido más fundamental, también un problema de valor, tanto un problema ético como un problema jurídico... En la forma más exclusivista, pero también la más clara y más rigurosa atacó ya J.T. Fichte la cuestión por este lado. Argumentaba aproximadamente así: partiendo de una primitiva conciencia del deber, o de una pura conciencia de lo que debe ser (que para él es no sólo, con Kant, el supuesto de toda aprehensión de un valor y de todas las decisiones prácticas, sino también de toda afirmación y negación teórica de hechos objetivos, en el sentido de su “primado de la razón práctica sobre la teórica”), en cuanto núcleo y esencia del “yo” puro hay que exigir la forzosa existencia de sujetos extraños con el carácter de un yo “para los cuales” yo pueda tener deberes (cualesquiera).²⁰

Valga decir que, desde este planteamiento, el problema no es: de la índole ontológica –*a posteriori*– del robot dependerá el deber que yo tenga para con él, sino precisamente el contrario: de la índole –*a priori* o *trascendental*– de mis deberes para con un robot dado dependerá su índole ontológica.

III

La obra de Kant nos enseña que es posible sugerir formas de responsabilidad moral que no precisan ni una percepción moral de la mentira, ni una percepción empática del yo ajeno –que, con todo, permanece también abierta en la interacción humano-robot–²¹ ni una percepción de *lo natural* en ninguna de sus variantes. Es decir, pudiera ser que nada de esto fuera estrictamente necesario en la situación comunicativa de mentirle a un robot –o de ser mentidos por él. Esta situación, en términos de inteligencia artificial, suscita el problema de si la mentira es definible o no en términos exclusivamente algorítmicos o pragmáticos, o en meros términos de disfunción o incoherencia entre acciones (Wagner y Atkin, 2010).

Es, incluso, posible que la verdad, como el error o la falsedad, sí fueran definibles en relación a secuencias pragmáticas de algoritmos pero la mentira, como tal, no lo fuera. Lo que es tanto como decir que el criterio de *comunicación eficaz bienintencionada* podría anular en cualquier apreciación de la mentira en un contexto comunicativo. De ahí esa tendencia “natural” a la mentira que puede detectarse ya en la interacción entre robots como simulación de una estrategia adaptativa (Floreano, 2007).

Sin embargo, más allá del desarrollo de la rica casuística argumental que nos abre la robotización del ejemplo de Kant, es al propio horizonte argumental en el que esta casuística se inscribe, al que queremos hacer alguna referencia para finalizar.

Si retomamos nuestro nivel 3 de argumentación moral parece oportuno preguntarse, tras nuestra breve experiencia kantiana, si la interacción con un sistema de inteligencia artificial puede hacernos más buenos o más malos. Siguiendo una inveterada tradición del gremio filosófico no voy

²⁰ Scheler, 2004:289. El propio Scheler amplía luego la perspectiva del problema al revisar la función de la *certeza intuitiva*, es decir, *la aprehensión inmediata de algo que no se puede experimentar*, desempeña en nuestro acceso a otro agente como un yo (Scheler, 2004: 297).

²¹ Una aproximación psicológica real a la interacción humano-robot en este tipo de contextos puede verse en Kahn, 2012.

a ofrecer una respuesta definitiva a esta pregunta. Pienso, con todo, haber aportado elementos suficientes para concluir que, en efecto, es una pregunta muy importante, éticamente hablando, y mucho más difícil de contestar de lo que parece a primera vista. Para empezar, de lo que llevamos dicho se desprende: 1) que no hay un consenso tan consolidado como parece en la tradición de nuestra argumentación ética para responder negativamente, y 2) que resolver esta cuestión implica habilitar recursos argumentales novedosos en la historia de la argumentación ética.

La interacción del ser humano con cualquier objeto forma parte de la propia condición humana y posee ya alguna índole de humanidad (de hecho casi todas las tradiciones religiosas del mundo otorgan algún tipo de divinidad o sacralidad a numerosos objetos o lugares con cuya interacción nos hacemos mejores o peores). La interacción del hombre con el robot es, además, interacción del hombre consigo mismo a través de un robot. Pero además, en el caso del robot, esta índole de humanidad cobra un significado especial porque en el proyecto racional del comprensión del universo y de sí mismo que la cultura moderna pone en marcha, la producción de un ser que le iguale en condición y capacidad es un hito intrínseco, y no extrínseco, al propio ser humano.²² “El robot”, como proyecto indeterminado o como objeto preciso, forma parte del alma humana y es un pliegue material más (mecánico, electrónico, cuántico, biológico) de la inteligencia humana su tarea de comprensión de sí misma. Más aún, se trata también de un proyecto inherente a su vocación de *Imago Dei* y, en este sentido, está intrínsecamente vinculado a cuanto el hombre asuma como sagrado.²³

Surge así un interesante dilema lógico. Un dilema que podemos expresar en estos términos: si la inteligencia –que es siempre teórica y práctica a la vez– es una cualidad meramente humana, es decir, patrimonio propio de nuestra especie biológica; como es inherente a la condición humana el humanizar, a su vez, el universo y la materia que habita; no se puede negar, a priori, la posibilidad de que el ser humano integre en diversos niveles de eticidad a nuevos agentes morales producidos total o parcialmente por él. La creación, también en el plano material y no sólo jurídico o mental, de un entorno material progresivamente más ético constituiría una dimensión ineludible en la conformación del hábitat humanizado. Podríamos decir que introducir ética en la materia es una condición trascendental de cualquier progreso técnico objetivo.

En este sentido, incluso admitiendo el supuesto de que cualquier sistema de inteligencia artificial producible por el hombre no sea sino una formidable estructura de decisiones “enlatadas” de algún modo –lo que ya es bastante suponer–, no podemos sucumbir al espejismo de que la inteligencia natural sea más “humana” que la inteligencia artificial. La inteligencia artificial es, precisamente, la que los humanos comprendemos, la que sabemos hacer y la que nos refleja y expresa como seres sociales. La inteligencia natural, en cambio, la de nuestro par de hemisferios neuronales, sigue siendo un formidable y extraño misterio, sólo podrá dejar de serlo en la medida en que podamos reproducirlo. En realidad, si refleja el rostro de alguien, será, desde luego, el de la divinidad, al menos inicialmente; no el nuestro.

Ahora bien, también es posible que, según una rica y venerable tradición de pensamiento que nos remonta al *nous* de Anaxágoras, al *logos* de Filón de Alejandría, al entendimiento agente de Aristóteles (al menos en su versión averroísta), o a la gramática universal de Raimundo Lulio o Leibniz, la inteligencia –también la inteligencia ética, sea esta o no bondad moral– no remita

²² Obviamente, esta reflexión no es sólo válida en el estricto caso de robots o androides. La expansión de la corporalidad humana, inherente a nuestro sistema tecnológico, abarca otros fenómenos como el cyborg o la corporalidad virtual. Una aproximación literaria a esta última cuestión la encontramos en Hayles, 1999. Debe recordarse que las prolongaciones artificiales de la percepción, el deseo o la decisión humanas, en diversas modalidades de entramados tecnológicos, desempeñan un destacado –aunque más o menos implícito– papel en obras tan dispares como las de Munford, Heidegger, Deleuze, Baudrillard, Ihde, etc.

²³ Como las figuras del androide o el cyborg en el cine, la del autómatas humanoide, desempeña un papel importante en nuestro imaginario colectivo desde la Antigüedad. La leyenda que de Descartes habría construido un autómatas para suplir a su única hija, Francine, fallecida a los 5 años, y que el embarco de este autómatas en su viaje a Suecia habría impedido la navegación hasta que el capitán descubre al monstruoso pasajero y ordena arrojarlo por la borda, recoge los principales elementos de esta figura. El origen de esta leyenda parece estar en la obra del cartesiano Bonaventure d'Argonne *Mélanges d'Historie et de Littérature*, de 1700. Puede verse, a este respecto, la obra de Kang, 2011.

QUINTANILLA NAVARRO: ¿QUIÉN PUEDE MENTIRLE A UN ROBOT?

exclusivamente a una herramienta biológica de cierta especie concreta, sino también a una cualidad real de acontecimientos, procesos y sistemas en el universo, es decir, a una *inteligencia objetiva* de la que, en principio, pueden participar, con modalidades propias, infinitos agentes inteligentes.

Este sería el segundo término de nuestro dilema y, como sucede con todos los dilemas, tanto por el primero como por el segundo de sus términos alternativos se llega a la misma conclusión.

REFERENCIAS

- Anderson, S. L. (2008). "Asimov's "three laws of robotics" and machine metaethics". *Journal AI & Society - Special Issue: Ethics and artificial agents archive*, 22(49), 477-493.
- Arendt, H. (1958). *The Human Condition*. Chicago: Chicago University Press.
- Floreano, D., Mitri, S., Magnenat, S., Keller, L. (2007). "Evolutionary conditions for the emergence of communication in robots". *Current Biology* 17(6), 514-9.
- Hayles, N. K. (1999). *How we Became Posthuman, virtual bodies in Cybernetics, Literature and Informatics*. Chicago: Chicago University Press.
- Hegel, G. W. F. (1990) [1817]. *Enciclopedia de las ciencias filosóficas*. Trad. Francisco Larroyo. México: Porrúa.
- Kahn, P. H., et al. (2012). "Do people Hold a Humanoid Robot Morally Accountable for the Harm it Causes?", *Proceedings of the seventh annual ACM/IEEE international conference on Human-Robot Interaction*. ACM, Nueva York, 33-40.
- Kang, M. (2011). *Sublime Dreams of Living Machines: The Automaton in the European Imagination*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Kant, I. (1956) [1785]. *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten (Fundamentación de la metafísica de las costumbres)*. Wiesbaden: Suhrkamp.
- (1797) "Sobre un presunto derecho de mentir por filantropía" (Trad. Juan Miguel Palacios). En *Teoría y práctica*. Madrid: Tecnos.
- Lin, P., et al. (2012). *Robot Ethics: The Ethical and Social Implications of Robotics*. Cambridge MA: MIT.
- MacIntyre, A. (1981). *After Virtue*. Notre Dame: University of Notre Dame Press.
- Mitcham, C. y Duval, R.S. (2000). *Engineer's Toolkit: Engineering Ethics*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Moon, A., et al. (2012). "Open Roboethics: Establishing an Online Community for Accelerated Policy and Design Change", *Proceedings of We Robot 2012*. Miami: Miami University Press.
- Palacios, J.M. (2008). *Bondad moral e inteligencia ética*. Madrid: Encuentro.
- Paton, H. J. (1971). *The Categorical Imperative; a study in Kant's moral philosophy*. University of Pennsylvania Press.
- Popper, K. R. (1994) [1987]. *Sociedad Abierta, universo abierto*. Madrid: Tecnos.
- Powers, T. M. (2011). "Prospects for a Kantian Machine". *Machine Ethics*. En Anderson, M. y Anderson, S. (eds). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Quintanilla, I. (2006). "El cambio tecnológico: cuatro apuntes desde la filosofía", *Empresa y Humanismo*, IX, 141-164.
- (2012). *Techné. La filosofía y el sentido de la técnica*. Madrid: Common Ground Publishing.
- Scheler, M. (2004) [1923]. *Esencia y formas de la simpatía*. Trad. José Gaos. Buenos Aires: Losada.
- Simon, H. A. (1968). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Veruggio, G. (2005). "The Birth of Roboethics", *IEEE- ICRA, Workshop on Roboethics*, 1-4.
- Veruggio G. y Operto F. (2010). "Ethical and societal guidelines for Robotics". En Gerhard Dabringer (ed.), *Ethical and Legal Aspects of Unmanned Systems*. Viena: Austrian Ministry of Defence and Sports.
- Wagner, A. R. y Atkin R. C. (2010). *Robot deception: Recognizing when a Robot Should Deceive*. Georgia: Georgia Institute of Technology.

SOBRE EL AUTOR

Ignacio Quintanilla Navarro: Nacido en 1960, doctor en filosofía y licenciado en psicología industrial ha impartido docencia en la Universidad Complutense de Madrid y en la Universidad Nacional de Educación a Distancia y actualmente es colaborador habitual de la Escuela de Filosofía de Madrid. Sus áreas de investigación habituales son teoría del conocimiento, historia de la filosofía moderna y contemporánea y filosofía de la técnica. En todas ellas ha publicado diversos artículos y monografías. La última es *Techné, la filosofía y el sentido de la técnica*, Common Ground Publishing, 2012.

Definición, detección, adquisición de competencias y formación de perfiles profesionales en el sector multimedia de las TIC

Noelia Olmedo Torre, Universidad Politécnica de Cataluña, España
Óscar Farrerons Vidal, Universidad Politécnica de Cataluña, España

Resumen: En este artículo se plantea la definición de las competencias de un profesional de la industria multimedia y la detección de las necesidades formativas de los aspirantes al puesto de trabajo. Las carencias detectadas serán la base de las recomendaciones de cursos de formación para un determinado perfil profesional con el apoyo de los programas de formación del LAM (Laboratorio de Aplicaciones Multimedia). El modelo didáctico utilizado en el LAM es el llamado "híbrido", semipresencial (Blended Learning), para la producción e integración de contenidos formativos y entornos virtuales de aprendizaje. Las aportaciones de este artículo serán la visualización y definición de los perfiles y competencias profesionales dentro del sector multimedia en las empresas TIC y la detección, promoción y orientación de las necesidades de formación adecuadas. El método es aplicable a otros perfiles y en otros sectores profesionales.

Palabras clave: competencias profesionales, director de proyectos, perfiles profesionales, multimedia

Abstract: This article is concerned with the detection of training requirements needed by a professional in the multimedia industry of the TIC sector by means of defining his or her professional abilities. Any detected deficiencies will be the basis for training course recommendations for a particular professional profile. They will have the support from the training programs of the LAM (Laboratory of Multimedia Applications) based on a training model that we call "hybrid". This is used for the production and integration of training matters and for virtual places of learning. The contribution of this investigation will be basically towards the display and definition of the profiles and their professional abilities within the multimedia sector of the TIC companies. It also provides the detection, promotion and orientation of the needs for sufficient training. The method is applicable to other profiles and in other professional sectors.

Keywords: Professional Skills, Project Director, Professional Profiles, Multimedia

Introducción

La formación continua profesional en la sociedad del conocimiento representa uno de los pilares fundamentales en el que se asienta el desarrollo y la investigación e innovación de las empresas; éstas se caracterizan por el buen manejo industrial de los conocimientos y en que la formación es considerada como una inversión evaluada como criterio económico.

Para lograr la adaptación de las competencias existentes a las necesidades se requieren una serie de mecanismos de cambio. Uno de estos cambios es la necesidad de la formación permanente para alcanzar las competencias esenciales de los trabajadores (Hamel y Prahalad, 1999).

Hoy las empresas apuestan por la formación de sus trabajadores para facilitar el aprendizaje de nuevas habilidades necesarias en un entorno cambiante en la que la carrera por llegar antes a resultados más innovadores acelera la obsolescencia de los conocimientos actuales, afectando a todos los trabajadores.

La formación es necesaria porque el componente fundamental de cualquier estructura organizativa es el componente humano que se enfrenta a nuevas fórmulas de trabajo y definiciones de sus tareas.

El ciclo formativo acompañará todo el desarrollo profesional del individuo. Este ciclo empieza, para nosotros, con la definición de sus competencias profesionales, continúa con la detección de las

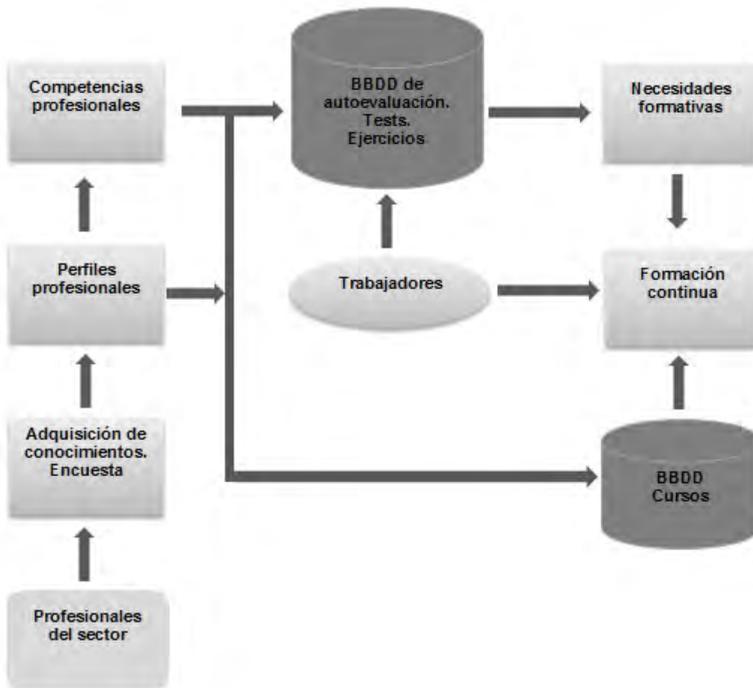


carencias formativas de los aspirantes a un puesto profesional y acaba con la oferta de un programa de formación que permita a los participantes adquirir las competencias asociadas.

En este artículo proponemos definir las competencias de un perfil profesional para detectar las carencias formativas de candidatos a un puesto de trabajo y un currículum adaptado y adecuado para adquirir las competencias asociadas a la figura profesional analizada siguiendo el proceso que se muestra en la Figura 1.

Figura 1. Proceso para la definición, detección, adquisición de competencias y formación de perfiles profesionales en el sector multimedia de las TIC.

□

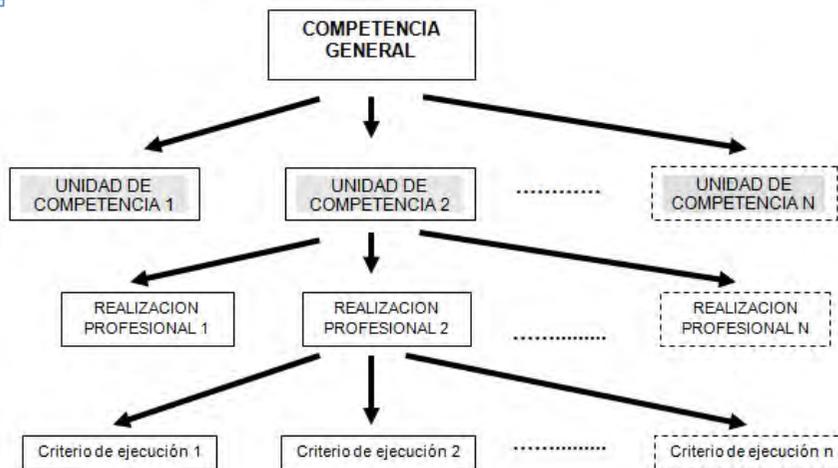


Fuente: Elaboración propia

El modelo de competencias que usaremos está basado en el modelo inglés que promueve el “Consejo Nacional de Formación Profesional” (*Nacional Council for Vocational Qualifications, NCVQ*) como se muestra en la Figura 2. Este consejo establece un sistema de “Cualificaciones Profesionales Nacionales” (*Nacional Vocational Qualifications, NVQ*) donde:

- *La competencia general:* Es la función general que desarrolla el puesto de trabajo y que establece la orientación estratégica de la empresa.
- *Unidades de competencia:* Son grupos de elementos de competencia y de criterios de actuación asociados que forman una actividad o subárea de competencia dotada de significado y de valor independientes en el área de empleo de la NVQ.
- *Realización profesional:* Es la descripción de algo que una persona que trabaja en un área profesional determinada debe ser capaz de hacer.
- *Criterios de ejecución:* Son enunciados muy específicos que ayudan al evaluador a juzgar si un individuo puede ejercer una actividad en el lugar de trabajo con el nivel necesario. Los criterios de actuación fijan de manera explícita unidades de medida de los resultados.

Figura 2. Estructura y relación entre los diferentes elementos de una NVQ.



Fuente: Elaboración propia

Metodología

Perfiles de competencias

El perfil elegido es el de un director de proyectos multimedia por ser el que más competencias abarca dentro del ámbito de las TIC. Para evaluar sus competencias nos centraremos en el desarrollo y análisis de las competencias técnicas (Bunk, 2009). No se han tenido en cuenta aspectos relacionados con las capacidades individuales (liderazgo, autoestima, capacidad de trabajar en grupo, etc.) ya que el objetivo de este artículo es hacer énfasis en las capacidades profesionales relacionadas con las competencias técnicas y metodológicas (o habilidades técnicas y de procedimientos).

Definimos la competencia general de un director de proyectos multimedia como la persona que establece los parámetros y la orientación estratégica de los diferentes proyectos de la empresa, siendo capaz de planificar su actividad temporal, seleccionar, dirigir, controlar y supervisar las tareas del equipo; controlando las diferentes actividades encomendadas. Además, debe tener una visión general y global de la mayoría de las herramientas y programas utilizados en cualquier proyecto multimedia, así como estar al día de los avances tecnológicos relacionados con su profesión (Brigos, 2002; Josephson y Gorman, 1996; Monguet, 2000).

Las unidades de competencia propuestas que será necesario verificar y validar son las que se muestran en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5.

Tabla 1. Unidad de competencia 1.

<i>Viabilidad técnica y económica, previsión de presupuesto. Planificación, distribución de tareas, timing y organización de recursos. Control y seguimiento del proyecto.</i>	
REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCIÓN
1.1. Evaluar la viabilidad técnica y económica de un proyecto multimedia mediante la previsión y análisis de los recursos que se dispone.	1.1.1. Formulando un plan de trabajo para definir y especificar cada una de las tareas para alcanzar los objetivos propuestos, participando en las reuniones iniciales de <i>brainstorming</i> y <i>storyboarding</i> junto al cliente.
	1.1.2. Planificando, coordinando y evaluando el tiempo

	que requerirá el proyecto, los recursos disponibles, el orden de las tareas, su rendimiento y las restricciones que puedan afectar a la consecución de un sistema aceptable.
	1.1.3. Evaluando los costes de desarrollo del proyecto, estableciendo una previsión presupuestaria, efectuando un calendario de cobros y pagos para estimar necesidades financieras y valorando la disponibilidad de recursos financieros o alternativas de obtención de recursos.
	1.1.4. Analizando la rentabilidad del proyecto estableciendo objetivos de explotación en función de los ingresos o beneficios obtenidos.
1.2. Planificar y organizar los contenidos de una producción audiovisual generando un plan de trabajo para la integración de la producción multimedia.	1.2.1. Analizando los recursos de que se dispone, estableciendo <i>planning</i> de horarios, recursos y tareas, determinando fechas factibles de tiempos de entrega.
	1.2.2. Coordinando, distribuyendo y dimensionando de manera adecuada el trabajo de los miembros del equipo, transmitiendo directrices de actuación en forma clara y directa adaptándolos a los recursos que se dispone.
	1.2.3. Identificando las capacidades y competencias de cada uno de los miembros del equipo y decidiendo el reclutamiento del personal en número y perfil profesional adecuado a las necesidades existentes.
	1.2.4. Decidiendo y proponiendo la realización de acciones formativas en aquellas temáticas para las que considera adecuadas.
	1.2.5. Reorganizando las asignaciones de tareas de forma que se optimicen las intervenciones de acuerdo a los criterios de prioridad y urgencias.
	1.2.6. Conociendo la plataforma, la tecnología y las especificaciones del mercado más adecuadas para el proyecto y dominando las diferentes herramientas de gestión y planificación.
	1.2.7. Conociendo y decidiendo sobre los contenidos, textos, fotos, sonidos y vídeos necesarios para la producción.
1.3. Efectuar el control y seguimiento de la evolución de las actividades del equipo y la marcha del proyecto, informando periódicamente del avance del mismo.	1.3.1. Haciendo un seguimiento de las tareas, los plazos, los costes y las expectativas, con el fin de controlar todos estos elementos.
	1.3.2. Revisando y corrigiendo errores que puedan resultar de la marcha del proyecto garantizando la calidad de la producción.
	1.3.3. Encargándose del control de las pruebas a lo largo de todo el proceso de producción creando informes de errores en bases de datos, procesos, testeos, pruebas betas, etc.
	1.3.4. Debiendo ser capaz de presentar alternativas, y sus implicaciones, a los plazos y presupuestos para saber responder a las expectativas tomando decisiones de reducir el ámbito del proyecto para respetar el
	1.3.5. Demostrando ante su equipo cualidades de dirección, como saber motivar, recompensar, asesorar, coordinar, delegar funciones y reconocer el trabajo de los miembros de su equipo.

	1.3.6. Haciendo evaluaciones y seguimientos periódicos del trabajo artístico y técnico e informando a sus superiores.
	1.3.7. Siendo el enlace con el cliente cuando el proyecto comienza a tomar forma y manteniendo los contactos precisos con asesores externos.
	1.3.8. Siendo responsable de la documentación técnica que afecta a analistas, responsables de marketing y directores de pruebas.

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 2. Unidad de competencia 2.

<i>Habilidades o capacidades tecnológicas, conocimiento de productos y tendencias de mercado.</i>	
<i>REALIZACIONES PROFESIONALES</i>	<i>CRITERIOS DE EJECUCIÓN</i>
2.1. Decidir sobre la implementación de la estrategia tecnológica del proyecto.	2.1.1. Debiendo decidir sobre la definición de la plataforma y estándares de desarrollo más adecuados, debiendo intervenir en el diseño tecnológico de los productos.
	2.1.2. Debiendo poseer conocimientos generales sobre herramientas de diseño, bases de datos, herramientas de programación multimedia, sonido, animación, vídeo y su integración.
2.2. Estar al tanto de todas las tecnologías disponibles del mercado y últimos avances en aplicaciones multimedia.	2.2.1. Asistiendo a ferias y salones con el fin de informarse de las tendencias y evoluciones del mercado y estar al tanto de ofertas de productos y servicios.
	2.2.2. Recibiendo a representantes y contactando con proveedores, seleccionando aquellos productos que resulten de mayor interés para la creación de un proyecto.
	2.2.3. Estableciendo criterios para la compra, reposición o actualización de productos multimedia.

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 3. Unidad de competencia 3.

<i>Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de diseño.</i>	
<i>REALIZACIONES PROFESIONALES</i>	<i>CRITERIOS DE EJECUCIÓN</i>
3.1. Dominar las diferentes técnicas y herramientas de edición.	3.1.1. Debiendo conocer las más habituales herramientas de tratamiento gráfico, los diferentes formatos de imagen y dominar el entorno de aplicación de las mismas.
	3.1.2. Debiendo conocer las herramientas de pintura y dibujo a mano alzada, técnicas de <i>storyboard</i> e ilustraciones.
3.2. Tener conocimientos en el diseño de interacción multimedia.	3.2.1. Dominando los fundamentos de la comunicación y diseño visual, composición e iconografía.
	3.2.2. Participando y decidiendo en el diseño de la interfaz del producto.

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 4. Unidad de competencia 4.

<i>Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de programación.</i>	
<i>REALIZACIONES PROFESIONALES</i>	<i>CRITERIOS DE EJECUCIÓN</i>
4.1. Dominar las técnicas de programación para la creación de páginas web, estructuras de algoritmos y programación de objetos.	4.1.1. Debiendo estar al tanto sobre el desarrollo de website y formatos multimedia, teniendo dominio sobre herramientas de maquetación, páginas HTML, HTML dinámico, JavaScript, Actionscript, etc.
4.2. Conocer las técnicas para la creación, diseño y gestión de BBDD y lenguaje SQL.	4.2.1. Debiendo dominar programación y gestión en ASP, programación PHP, programación y gestión de BBDD, MySQL y C y C++. Aplicaciones de servidores Web, webservices, control de usuarios, diagrama de estructura, flujo de datos, diagrama de estados interactivos, tablas de decisiones, etc.
4.3. Tener los conocimientos necesarios para decidir sobre la plataforma a implementar, manejando y dominando otras herramientas y aplicaciones multimedia.	4.3.1. Debiendo tener conocimientos de sistema operativo Linux, UNIX, Flash, WML, 3D, plataformas de <i>e-learning</i> , etc.

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 5. Unidad de competencia 5.

<i>Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de integración multimedia</i>	
<i>REALIZACIONES PROFESIONALES</i>	<i>CRITERIOS DE EJECUCIÓN</i>
5.1. Detectar y adaptar el entorno Web en función de la configuración de usuario.	5.1.1. Utilizando scripts y aquellos elementos y aspectos que influyan en el diseño de un Website.
5.2. Conocer las técnicas de difusión de audio y vídeo por Internet.	5.2.1. Dominando las técnicas de <i>Streaming</i> y estándares de compresión.
5.3. Dominar las técnicas de producción de audio y vídeo por ordenador.	5.3.1. Utilizando digitalización de audio, video e imágenes, edición, exportación, montajes digitales y procedimientos de post-producción más utilizados, etc.
5.4. Estar al tanto del uso y funcionamiento de las herramientas de integración multimedia disponibles en el mercado.	5.4.1. Conociendo y dominando herramientas de Author y otras similares.

Fuente: *Elaboración propia*

Validación de las competencias

Nuestro objetivo es validar y verificar las diferentes competencias profesionales a través de las realizaciones profesionales y los criterios de ejecución propuestos mediante la resolución de un cuestionario de opinión con preguntas cerradas. Los entrevistados (un conjunto de profesionales y trabajadores del sector multimedia de empresas TIC) realizarán una valoración de 0 a 10 en función del grado de importancia que asignen a la pregunta. Aplicando análisis factorial basado en el análisis de componentes, validaremos y verificaremos las diferentes competencias profesionales.

Sobre la base de las competencias validadas se detectarán las necesidades de formación de los trabajadores a partir de la evaluación de conocimientos. Las necesidades de formación detectadas serán la base de las recomendaciones de cursos de formación de este perfil profesional.

Estructura del cuestionario

El cuestionario está dividido en 6 bloques, como muestra la Tabla 6, y nos determinarán los distintos aspectos que necesitamos validar. Un extracto del cuestionario de validación de competencias se puede observar en la Figura 3. La tabla 7 nos aclara datos generales de la muestra.

Tabla 6. Estructura del cuestionario.

<i>Cuestionario</i>	
<i>Bloque de preguntas</i>	<i>Nº de preguntas</i>
1.- Perfil de la persona entrevistada.	6
2.- Habilidades de planificación, organización, seguimiento y control del proyecto.	12
3.- Habilidades o capacidades tecnológicas, conocimiento de productos y tendencias de mercado.	5
4.- Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de diseño.	4
5.- Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de programación.	4
6.- Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de integración multimedia.	4
Total de preguntas	35

Fuente: *Elaboración propia*

Figura 3. Parte de la encuesta en la que se valida la unidad de competencia 1.

□

1.6 Un DP identifica las capacidades y competencias de cada uno de los miembros del equipo y decide el reclutamiento del personal en número y perfil profesional adecuando a las necesidades académicas.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1.7 Un DP decide y propone la realización de acciones formativas en aquellos territorios para los que considera adecuadas.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1.8 Un DP organiza las asignaciones de tareas de forma que se optimicen las intervenciones de acuerdo a los criterios de prioridad y urgencia y realiza un seguimiento de las tareas, los plazos, los costos y las expectativas, con el fin de comprobar todos estos elementos.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1.9 Un DP debe hacer evaluaciones y seguimientos periódicos del trabajo artístico y técnico e informando a sus superiores.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1.10 Un DP es el responsable de la documentación técnica que afecta a cualquier responsabilidad de montaje y dirección de pruebas.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 7. Datos generales de la muestra.

<i>Universo y ámbito de la investigación.</i>	2500 personas en CCAA de Catalunya.
<i>Tamaño de la muestra.</i>	125 personas.
<i>Nivel de confianza.</i>	95 %
<i>Error muestral.</i>	+ - 7 %
<i>Procedimiento de muestreo.</i>	Intencionada.
<i>Fecha del trabajo de campo.</i>	Marzo de 2008.
<i>Tipo de entrevistas.</i>	Entrevistas anónimas con cuestionario estructurado a profesionales de la industria multimedia.

Fuente: Elaboración propia

Evaluación de las competencias profesionales

La evaluación de competencias profesionales es un proceso sistemático que implica un juicio de valor y se orienta a la toma de decisiones y debe ser global, participativa y funcional.

La definición y las condiciones que debe cumplir toda evaluación, denota un carácter multidimensional (Tejada, 1997) y (Louis, Jutras y Hensler, 2005) y reparar en las diferentes dimensiones de la evaluación permite planificarla de manera pertinente con la realidad a evaluar.

Las funciones de la evaluación tienen finalidades de tipo:

- **Diagnóstica:** Nos aporta la información sobre el nivel de entrada, es decir, el grado de competencia que dispone el profesional.
- **Formativa:** Se considera como un proceso y no como un estado que se evalúa periódicamente en momentos predeterminados.
- **Sumativa:** Aplicada a la evaluación de las competencias profesionales, es una de las más consideradas, por cuanto que una de las decisiones más apuntadas se orienta hacia la certificación. Por definición, la certificación debe ser considerada como evaluación.

Para la evaluación inicial que se propone, cada asignatura dispone de una batería de preguntas para la autoevaluación.

Además, se incorporan preguntas de respuesta abierta y la resolución de ejercicios para evaluar las habilidades técnicas e instrumentales de los profesionales tal y como se muestra en la Figura 4.

Figura 4. Fragmento de un test de autoevaluación.

7. Al respecto de las formas de interacción podemos afirmar:

La manipulación directa está asociada con las estructuras nodales.

Los comandos permiten al usuario introducir en el sistema instrucciones complejas.

Los menús literarios sustentan los lenguajes de programación.

Se dividen en lineales, ramificadas y nodales.

8. Las características de las estructuras multimedia más habituales son:

La secuencia nos recuerda las páginas de un libro.

La sobreimposición consiste en la aproximación sucesiva a diferentes niveles de profundidad en la información.

Una estructura en red consiste en la representación conjunta de diferentes tipos de informaciones sin movernos de la pantalla básica.

Texto paralelo es el caso de los hipertextos.

Fuente: LAM (Laboratorio de Aplicaciones Multimedia)

Modelo didáctico

Los programas de formación que desarrollamos en el LAM [Laboratorio de Aplicaciones Multimedia] se fundamentan en un modelo de formación que llamamos “híbrido”, semipresencial (*Blended Learning*) para la producción e integración de contenidos formativos y entornos virtuales de aprendizaje. La metodología utilizada recibe el nombre de “Sistema GIM”. Una de las características de este sistema es la utilización de una plataforma de publicación de espacios de comunicación.

En referencia a la programación de la formación, es decir, a la selección y ordenación de los contenidos de un programa completo (ciclos universitarios, máster, postgrado, curso de postgrado, cursos de especialización) se toman en consideración las orientaciones de las teorías que contemplan un diseño curricular progresivo (Curriculum espiral) y basadas en el desarrollo de proyectos (*Engagement Theory*) en entornos que favorezcan:

- La resolución colaborativa de problemas (Nelson, 1999).
- Múltiples representaciones de los contenidos (Gardner, 2005).
- Entornos constructivistas de aprendizaje (Jonassen y Duffy, 2013).

Resultados

La determinación y definición de perfiles profesionales se basa en el análisis de componentes y en la aplicación del método de rotación varimax.

Consideramos que la matriz de componentes rotados del método varimax es suficiente y determinante para denominar a cada componente con un nuevo nombre específico relacionado con las variables en cuestión, que serán en definitiva las nuevas unidades de competencia.

Hemos creído necesario comparar el método de rotación varimax con el método oblimin para encontrar coincidencias entre los factores extraídos.

Definimos las nuevas competencias profesionales de un director de proyectos multimedia según se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8: Las nuevas competencias profesionales propuestas.

Competencia	Nueva unidad de competencia
<p>1. Competencias en herramientas de habilidad</p>	<p>Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de diseño.</p> <p>Un Director de Proyectos (en adelante DP) debe poseer conocimientos generales sobre herramientas de diseño, bases de datos, herramientas de programación multimedia, sonido, animación, vídeo y su integración.</p> <p>Un DP debe conocer las más habituales herramientas de tratamiento gráfico, los diferentes formatos de imagen y dominar el entorno de aplicación de las mismas.</p> <p>Un DP debe conocer las herramientas de pintura y dibujo a mano alzada, técnicas de <i>storyboard</i> e ilustraciones.</p> <p>Un DP debe dominar los fundamentos de la comunicación y diseño visual, composición e iconografía.</p> <p>Un DP debe participar y decidir en el diseño de la interfaz del producto.</p> <p>Habilidades en el uso de técnicas y herramientas de programación.</p> <p>Un DP debe estar al tanto sobre el desarrollo de website y formatos multimedia, dominando herramientas de maquetación, páginas HTML, HTML dinámico, javascript, actionscript, etc.</p> <p>Un DP debe dominar programación y gestión en ASP, programación PHP, programación y gestión de BBDD, MySQL y C y C++.</p> <p>Un DP debe conocer las aplicaciones de servidores Web, control de usuarios, diagrama de estructura, flujo de datos, diagrama de estados interactivos, tablas de decisiones, etc.</p> <p>Un DP debe tener conocimientos de sistemas operativos Linux, UNIX, flash, WML, 3D, plataformas de <i>e-learning</i>, etc.</p> <p>Habilidades en el uso de técnicas e integración multimedia.</p> <p>Un DP debe poseer conocimientos generales sobre herramientas de diseño, bases de datos, herramientas de programación multimedia, sonido, animación, vídeo y su integración.</p> <p>Un DP debe tener conocimiento sobre la utilización de scripts y aquellos elementos y aspectos que influyan en el diseño de un website.</p> <p>Un DP debe dominar las técnicas de <i>streaming</i> y estándares de compresión.</p>

	<p>Un DP debe dominar las técnicas de producción y digitalización de audio, video e imágenes, edición, exportación, montajes digitales y procedimientos de postproducción más utilizados.</p> <p>Un DP debe conocer y dominar las herramientas de Author y otras similares.</p>
<p>2. Competencia en relaciones externas</p>	<p>Un DP debe asistir a ferias y salones con el fin de informarse de las tendencias y evoluciones del mercado y estar al tanto de ofertas de productos y servicios.</p> <p>Un DP debe recibir a representantes y/o contactando con proveedores, seleccionando aquellos productos que resulten de mayor interés para la creación de un proyecto.</p> <p>Un DP debe establecer criterios para la compra, reposición o actualización de productos multimedia.</p> <p>Un DP es el enlace con el cliente cuando el proyecto comienza a tomar forma y debe participar en reuniones iniciales de <i>brainstorming</i> y <i>storyboarding</i> junto al mismo.</p>
<p>3. Competencias en documentación y pruebas</p>	<p>Un DP es el responsable de la documentación técnica que afecta a analistas, responsables de marketing y directores de pruebas.</p> <p>Un DP se encarga del control de las pruebas a lo largo de todo el proceso de producción, revisando y corrigiendo errores, creando informes de errores en bases de datos, procesos, testeos, betas, etc., garantizando la calidad de la producción.</p> <p>Un DP debe conocer la importancia acerca de la metodología de diseño centrado en el usuario, sabiendo desarrollar conceptos de usabilidad y accesibilidad.</p>
<p>4. Competencias en recursos humanos</p>	<p>Un DP identifica las capacidades y competencias de cada uno de los miembros del equipo y decide el reclutamiento del personal en número y perfil profesional adecuado a las necesidades existentes.</p> <p>Un DP decide y propone la realización de acciones formativas en aquellas temáticas para las que considera adecuadas.</p> <p>Un DP debe hacer evaluaciones y seguimientos periódicos del trabajo artístico y técnico e informando a sus superiores.</p>
<p>5. Competencias de planificación de tareas</p>	<p>Un DP organiza las asignaciones de tareas de forma que se optimicen las intervenciones de acuerdo a los criterios de prioridad y urgencias y realiza un seguimiento de las tareas, los plazos, los costes y las expectativas, con el fin de controlar todos estos elementos.</p> <p>Un DP debe planificar, coordinar, dimensionar y evaluar el tiempo que requerirá un proyecto y el orden de las tareas, determinando fechas factibles de tiempos de entrega adaptándolos a los recursos que se dispone y transmitiendo directrices de actuación en forma clara y directa.</p>

	Un DP debe formular un plan de trabajo para definir y especificar tareas para alcanzar los objetivos propuestos.
6. Competencias en costes y rentabilidad	<p>El DP evalúa los costes de desarrollo del proyecto y establece una previsión presupuestaria, efectuando un calendario de cobros y pagos para estimar necesidades financieras y valorando la disponibilidad de recursos financieros y-o alternativas de obtención de recursos.</p> <p>Un DP analiza la rentabilidad del proyecto estableciendo objetivos de explotación en función de los ingresos o beneficios obtenidos y debe poder presentar alternativas a los plazos y presupuestos tomando decisiones de reducir el ámbito del proyecto o revisar dicho presupuesto y dichos plazos modificando o cambiando de decisiones en función del grado de innovación que se produzca en cada caso.</p>

Fuente: Elaboración propia

Discusión

Este estudio surge de la necesidad de encontrar y detectar las competencias y perfiles profesionales de los trabajadores que reciben formación en el LAM y mejorar su formación continua.

El principal objetivo consiste en averiguar si los criterios de ejecución (variables) obtenidos del cuestionario se pueden resumir de alguna forma o si existe entre ellas algo en común. Por esto, empleamos un método de análisis factorial, denominado como componentes principales, que permite reducir el número de variables realizando la agrupación de ítems en componentes que explicarán la mayoría de la varianza observada en las respuestas ofrecidas por los encuestados. Esta agrupación de preguntas y la posterior eliminación de alguna de ellas, las menos representativas, permiten obtener un modelo más simple pero igualmente efectivo.

Nuestro objetivo es poder extraer un número reducido de variables con pesos elevados.

Como podemos ver en la Tabla 9, hemos extraído 6 componentes con autovalor mayor a 1:

Tabla 9: Componentes con autovalor mayor a 1.

Componente	Autovalores Propios		
	Total	% de la Varianza	% Acumulado
1	10,335	37,706	37,706
2	3,606	12,430	50,142
3	1,576	5,414	55,556
4	1,472	5,075	60,631
5	1,257	4,333	64,964
6	1,102	4,112	69,076

Fuente: SPSS v19

Lo que nos indica que esos 6 componentes explican el 69,076 % de la variabilidad total y se procede a una más fácil interpretación de la matriz factorial con otra denominada rotada, empleando el método de rotación varimax.

Este método nos permite denominar a cada componente con un nuevo nombre específico relacionado con las variables en cuestión que son las nuevas unidades de competencia.

Hemos aumentado el número de competencias, que han pasado en un principio de 5 a 6. En realidad, este aumento se debe a un desglose de las competencias anteriormente propuestas. La nueva competencia 1 es la integración de las 3 últimas competencias anteriormente propuestas y todas las habilidades de herramientas (diseño, programación e integración) pasan a ser una sola unidad de competencia más completa.

La antigua competencia 1 que era la más importante, ahora se desglosa en las unidades de competencia 3, 4, 5 y 6.

Una vez definidas las competencias profesionales, el siguiente paso es el desarrollo de una herramienta que relacione las competencias necesarias para un perfil profesional con la oferta disponible. Esta herramienta vinculará competencias y formación utilizando bases de datos de competencias y de programas de formación y relacionándolas mediante las aplicaciones de evaluación necesarias. Es necesario disponer de los objetivos de aprendizaje relacionados con las competencias y la programación académica, a partir de competencias que forman parte de los criterios de convergencia en el marco de los estudios universitarios europeos. Vemos posible estudiar la aplicación de otras técnicas estadísticas que se han demostrado útiles en trabajos relacionados como es el análisis de regresión lineal 356. Otra posible línea de futuros trabajos va dirigida a la generalización de la metodología que hemos propuesto a otros modelos de evaluación de las competencias además del propuesto (*Nacional Council for Vocational Qualifications, NCVQ*). También, la incorporación a esta propuesta del análisis y planificación de la oferta formativa para la adquisición de las competencias sociales y participativas. Nuestra aportación curricular se centra en las competencias profesionales y metodológicas por proximidad a su contenido. Con todo, es reconocida la importancia de las competencias transversales, es decir, aquellas competencias relacionadas con el desempeño de actividades en diferentes disciplinas y áreas de conocimiento.

REFERENCIAS

- Brigos, M. A. (2002). *Estudio teórico y evidencia empírica en la aplicación de técnicas de análisis y modelado al proceso de producción multimedia*. Universidad Politécnica de Catalunya.
- Bunk, G. (2009). *La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA*. Revista Europea de Formación Profesional.
- Gardner, H. (2005). *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica*. Barcelona: Ed. Paidós.
- Hamel, G. y Prahalad. C. K. (1999). *Compiendo por el futuro: Estrategia crucial para crear los mercados del mañana*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Jonassen, H. D y Duffy, T. (2013). *Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Josephson H. y Gorman T. (1996). *Careers in Multimedia: Roles and Resources*. Brooks/Cole Pub. Co. February.
- Louis, R., Jutras, F. y Hensler, H. (2005). *Des Objectifs aux compétences implications pour l'évaluation de la formation initiale des maîtres*. Revue Canadienne de l'Éducation.
- Monguet, J. M. (2000). *Gestión y organización de la producción*. Ediciones UPC.
- Nelson, L. M. (1999). *Collaborative problem solving in Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory*. Ed. C.M. Reigeluth.
- Tejada, J. (1997). *El docente y la acción mediadora*. UOC. Barcelona.

SOBRE LOS AUTORES

Noelia Olmedo Torre: 15 años de docencia realizando proyectos de ingeniería y proyectos finales de carrera. Doctorada en Ingeniería Multimedia desde 2008 y un postgrado en Sistemas Interactivos Multimedia. Docencia en Oficina Técnica, Diseño Asistido por Ordenador y Proyectos de Instalaciones.

Óscar Farrerons Vidal: Arquitecto y doctor en Ingeniería Multimedia por la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC). Desde 1995 es profesor de la escuela de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona. Ha trabajado en varias asignaturas relacionadas con la ingeniería gráfica, y participado en tribunales de proyectos final de carrera (PFC y TFG) y de acceso a la universidad (PAU).

Las TIC en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las Ciencias Naturales en las universidades del Estado Trujillo-Venezuela: un estudio de indicadores

Hebert Lobo, Universidad de los Andes, Venezuela
Jesús Ramón Rosario, Universidad de los Andes, Venezuela
Iris Materán, Universidad de los Andes, Venezuela
Ana Pacheco, Universidad de los Andes, Venezuela
Francisco Morón, Universidad de los Andes, Venezuela
Lidia Ruiz, Universidad de los Andes, Venezuela

Resumen: Considerando la hipótesis que la integración de las TIC a las universidades venezolanas, especialmente a los procesos de enseñanza/aprendizaje, currículos o prácticas pedagógicas, no ha sido rápida, uniforme, estable y satisfactoria, se realizó esta investigación para determinar el estado actual de avance en su incorporación, mediante los múltiples canales, medios y recursos que las constituyen, a las instituciones de educación universitaria del estado Trujillo, de acuerdo a un conjunto de indicadores. En esta investigación de tipo descriptivo, se exploran con un diseño de campo, a partir del Manual para la Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación del Instituto de Estadística de la UNESCO (2009) y de acuerdo a la visión derivada por Sunkel (2006), consultor de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), las siguientes categorías de indicadores: (a) Política y estrategia, (b) Infraestructura y acceso, (c) Capacitación de los profesores, (d) Integración en el currículum y (e) Aprendizaje de los estudiantes. Los resultados indican desajustes importantes en el proceso, que guardan correlación con el tipo de institución, la actitud y capacitación de los profesores y estudiantes, así como con las deficiencias en infraestructura y recursos tecnológicos.

Palabras clave: TIC, enseñanza, aprendizaje, Ciencias Naturales

Abstract: Considering the hypothesis that the integration of ICT in Venezuelan universities, especially to the process of teaching/ learning, curricula or teaching practices, it has not been rapid, uniform, stable and satisfying, this research was conducted to determine the current state of progress in its incorporation through multiple channels, means and resources that constitute the higher education institutions of Trujillo state, according to a set of indicators. In this descriptive research, are explored by a design field, from the Manual for the Measurement of Information Technology and Communication in Education Institute for Statistics (2009) and according to the vision derived by Sunkel (2006), consultant to the Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), the following categories of indicators: (a) policy and strategy, (b) infrastructure and access, (c) Training of teachers (d) Integration into the curriculum and (e) students learning. The results indicate significant misalignments in the process, that correlate with the type of institution, the attitude and training of teachers and students, as well as deficiencies in infrastructure and technology resources.

Keywords: ICT, Teaching, Learning, Natural Sciences

Introducción

El acelerado desarrollo de las TIC, de sus múltiples expresiones instrumentales, y su impacto en todos los ámbitos de la vida del hombre han generado un conjunto de transformaciones en las formas tradicionales de planificar, ejecutar y evaluar las actividades en cualquier escala (local, nacional, regional, mundial). Las características que ha venido reuniendo la web 2.0



(O'Reilly, 2005)¹ hacen posible la ejecución de acciones, hasta hace poco inimaginables, a través de los medios on-line, que han cambiado por completo conceptos, procedimientos y actitudes relacionados con todo tipo de interacción humana. El comercio, los medios de comunicación, la política, el entretenimiento, la investigación, el trabajo, la vida familiar y la educación, entre otros, son ámbitos del quehacer cotidiano que están siendo conmovidos, cada día, por la aparición de nuevas tecnologías que implican nuevas formas de comunicación.

La integración de las TIC a los procesos de formación en todos los niveles escolares a escala global, ha tenido un desarrollo disímil y no-uniforme, relacionado con las enormes brechas económicas y científico-tecnológicas existentes entre los países. Además, ha sido parte de un conjunto de expectativas fuertes que, las más de las veces, han terminado decepcionando en sus resultados; de hecho, no es ésta la primera vez que los avances en tecnologías de la comunicación se han propuesto como una solución a los problemas educativos, como es el caso de la “televisión educativa”, que a pesar de ser complementada con videos en diferentes formatos, terminó siendo un fracaso absoluto en el ámbito educativo, incluyendo la educación superior. Similarmente ocurrió con los computadores, con su impresionante capacidad para procesar y almacenar cantidades incommensurables de datos.

La investigación y el estudio continuado de estos procesos de cambios constituyen un aspecto esencial para identificar la correcta dirección a seguir en este proceso. Los estudios más detallados y rigurosos sobre el estado de las TIC en la educación superior en Venezuela, datan del período 2002 al 2005 como parte de los estudios de *Diagnóstico de la Educación Superior Virtual*, realizados para el IESALC-UNESCO, en diferentes países de la región. En ellos, se retratan los alcances, muy limitados, y las dificultades que para la fecha enfrentaba el desarrollo de experiencias educativas universitarias basadas en espacios virtuales.

Para el caso venezolano, en particular, la situación era la siguiente según el informe preparado por Curci (2003):

En Venezuela existen aproximadamente 167 Institutos de Educación Superior de los cuales sólo el 9,6% está desarrollando actualmente educación virtual y todas son universidades. Esto indica que son muy pocas las instituciones que han desarrollado educación virtual en el país. Es una experiencia muy nueva y está siendo evaluada desde hace poco tiempo.

Es muy poco el interés por parte del gobierno en dotar al país de políticas e instrumentos que fomenten, permitan y normen el desarrollo y aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicación en la Educación Nacional.

En las universidades públicas u oficiales el desarrollo es más lento porque dependen de los recursos del Estado y en los últimos años la economía venezolana no ha dado buenos frutos. Las universidades tienen dificultades con sus presupuestos y con las fechas de entrega de los mismos. Con grandes esfuerzos han logrado hacer algunos desarrollos. (pp. 60-61)

No se disponen de indicadores cualitativos o cuantitativos más recientes que permitan aseverar si esta situación ha evolucionado favorablemente, pero, la evidencia empírica señala que, aún persisten grandes dificultades en la incorporación de las TIC en las instituciones de educación universitaria, tanto en nuestro país, como en el resto de Latinoamérica.

Formulación del problema

Se puede entonces formular el problema objeto de esta investigación a partir de un conjunto de preguntas, relacionadas con los aspectos siguientes: (a) Política y estrategia, (b) Infraestructura y acceso, (c) Capacitación de los profesores, (d) Integración en el currículum y (e) Aprendizaje de los

¹ Este concepto, de reciente creación, fue acuñado por Tim O'Reilly, presidente de O'Reilly Media, en un artículo titulado “What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software” (“Qué es Web 2.0. Patrones de diseño y modelos de negocio para la siguiente generación de software”). Los autores coinciden en señalar que el término fue propuesto en el año 2004 por el grupo editorial O'Reilly Media y la compañía organizadora de eventos Media Live Internacional. En 2005, tan solo un año después, se publicó el citado artículo: O'Reilly, 2005.

estudiantes, en concordancia con lo propuesto por la UNESCO, de acuerdo a la visión derivada por Sunkel (2006). Tales interrogantes previas serían las anotadas a continuación:

¿En qué consisten las políticas y estrategias educativas que el Estado venezolano, incluyendo las instituciones universitarias públicas y privadas, tiene establecidas para orientar el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria del estado Trujillo?

¿Cuáles son las principales dificultades que ha tenido agregar las TIC al desarrollo de la educación universitaria en el estado Trujillo?

¿Con qué infraestructura y recursos tecnológicos cuentan actualmente las instituciones de educación universitaria o el entorno comunitario?

¿Qué tan preparados están los docentes universitarios del estado Trujillo para asumir el proceso de integración de las TIC al currículo?

¿Cómo se conciben los contenidos, actividades y evaluación del aprendizaje a través de las TIC en las universidades trujillanas?

¿Cuál es el impacto que ha tenido la introducción de las TIC sobre la calidad del aprendizaje logrado por los estudiantes universitarios?

Todas estas interrogantes se pueden integrar en la formulación del problema:

¿Cuál es el estado de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza/aprendizaje en las ciencias naturales en la educación universitaria del estado Trujillo?

Objetivos

Objetivo General

Analizar el estado de integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza/aprendizaje de las ciencias naturales en la educación universitaria del estado Trujillo.

Objetivos Específicos

1. Develar las políticas y estrategias educativas que el Estado venezolano, incluyendo las instituciones universitarias públicas y privadas, establecidas para orientar el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria del estado Trujillo.
2. Identificar los problemas que enfrenta el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria en Venezuela.
3. Calificar el alcance de los planes de formación de los profesores universitarios para la utilización de las herramientas que conforman las TIC con fines educativos.
4. Caracterizar los contenidos, actividades de enseñanza y evaluación del aprendizaje a través de las TIC en las universidades trujillanas.
5. Analizar el impacto que ha tenido la introducción de las TIC sobre la calidad del aprendizaje logrado por los estudiantes universitarios.

Hipótesis

Se parte de la siguiente hipótesis de investigación: La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a los procesos de enseñanza/aprendizaje en las instituciones trujillanas públicas y privadas de educación universitaria presentan un conjunto de indicadores que revelan las dificultades para alcanzar estándares aceptables a nivel regional e internacional.

Antecedentes de la investigación

Desde hace ya un largo tiempo, en distintos escenarios académicos y políticos se ha venido revisando el impacto que tendría el uso de las TIC como instrumento educativo y su relación con las ventajas y peligros del multiproceso de globalización. En el año 1998, reunidos en Sintra (Portugal) los Ministros de Educación de los países iberoamericanos, convocados por el Ministerio de Educación de Portugal y la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, OEI, constituidos como VIII Conferencia Iberoamericana de Educación, trabajaron con un documento base preparado por Pedró F. y Rolo J.M. (1998), en el cual se señala que:

Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación son un elemento nuclear de la globalización. Progresivamente, se han ido introduciendo también en el ámbito educativo, aunque sin modificar sustancialmente por el momento las formas de enseñanza y aprendizaje. Las perspectivas ofrecidas actualmente por la telemática sugieren un auge de la enseñanza a distancia, un ámbito -éste sí- en el cual las innovaciones se suceden rápidamente abriendo nuevas posibilidades en terrenos como, por ejemplo, la formación permanente del profesorado y, más en general, la enseñanza universitaria y de postgrado. Estos desarrollos, junto a la mayor facilidad de uso de estas tecnologías y la tendencia a disminuir el necesario coste de inversión, a una habida cuenta de su rápida tasa de obsolescencia, sugieren que, más tarde o más temprano, la educación escolar deberá cambiar las formas de enseñanza y aprendizaje para sacar adecuado partido de las posibilidades de estas tecnologías.

Este fue el punto de partida de la investigación planteada: indagar por qué después de más de 10 años, en Venezuela y el resto de Iberoamérica, la utilización de TIC con fines didácticos no tiene la cobertura y profundidad esperada, ni siquiera en el ámbito universitario, y no ha servido para coadyuvar en la solución de los problemas crónicos en la formación de los profesionales y técnicos en las instituciones de educación superior.

Se toman como antecedentes del estudio planteado un conjunto de trabajos realizados con la finalidad de determinar los indicadores sobre las TIC como herramienta didáctica y su integración al aula, el laboratorio y el resto de los espacios en que se realiza el proceso de enseñanza/aprendizaje.

Consideramos los estudios del Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe, IESALC-UNESCO (2006), denominado *Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe. 2000-2005. La metamorfosis de la educación superior*, así como los realizados para ese organismo por consultores independientes en ese período en distintos países de América Latina, en particular el de Cursi (2003), denominado *Diagnóstico de la Educación Superior Virtual en Venezuela*, ya citado, que contiene datos fundamentales para evaluar la evolución de las universidades venezolanas en materia de educación virtual, relacionando las dificultades para su desarrollo tomando en cuenta los aspectos económicos, políticas y de recursos humanos.

Se revisaron otros estudios como el presentado por Jiménez (2005) en el evento: “Estado del Sector TIC en Venezuela: Pasado, Presente y Futuro”, denominado *Sociedad de la Información en Venezuela: Principales Indicadores y Realidades*, que consiste en la exposición de un resumen de los resultados arrojados por un estudio realizado por la empresa DATANALISIS en el año 2004, acerca del estado de las TIC en Venezuela y el de Guzmán Cárdenas (2008), del Instituto de Investigaciones de la Comunicación. Universidad Central de Venezuela denominado *Estudio Prospectivo TIC e ICD en Venezuela 2008-2017*, tomando como fuente datos suministrados por el CENIT en el marco del Proyecto Estrategia en Proyección y Prospección Tecnológica en TIC.

Finalmente, se tomó como referencia local el estudio realizado por Lobo, Ruiz, Pacheco, Morón, y Delgado, (2011). *Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza impartida en el Ciclo Básico de Ingeniería en el NURR-ULA*, en el cual se analizan las dificultades que ha tenido la integración de las TIC al proceso educativo de los estudiantes de ingeniería en esa casa de estudios superiores.

Tecnologías de la información y la comunicación

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan, en un contexto muy general, los contenidos y medios de comunicación vinculados a los ordenadores y a las redes de Internet, a través de los cuales, se produce, almacena y propaga la información por todo el mundo. Según el PNUD (2002) en el Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela:

(...) las TIC se conciben como el universo de dos conjuntos, representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC) - constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional- y por las Tecnologías de la Información (TI) caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registro de contenidos (informática), de las comunicaciones (telemática) y de las interfaces (mediática), lo cual ha sido posible dada la adaptabilidad que ofrece la computación. (p. 10)

En cualquier caso, las TIC se han convertido, en el breve lapso histórico que abarca los últimos sesenta años, en el vehículo principal de la última gran revolución sucedida en nuestro planeta: la globalización. La evolución desde los primeros ordenadores de datos; lentos y estorbados, hasta las computadoras actuales; personales, portátiles y cada vez más veloces, junto al desarrollo de las telecomunicaciones en diferentes frecuencias de onda (tv, radio, microondas, etc.), que alcanzaron su cenit con la aparición y proliferación de la telefonía móvil (celulares), han hecho posible la interconexión de millones de procesadores de todos los países del mundo a través de la autopista cibernética: Internet.

La cifra de personas que en la actualidad tienen acceso permanente, o por lo menos frecuente, a la red se acerca a los 2.000 millones de usuarios (ver tabla N° 1), representando aproximadamente el 29% de la población mundial, de los cuales 205 millones (10,4% de la población mundial y 34,5% de la población de la sub-región) corresponden a Latinoamérica y el Caribe y, de ellos, se encuentran en Venezuela, alrededor de 9 millones de usuarios de Internet (4,7 % de la población de la sub-región y 34,2 % de la población del país) (IWS, 2010).

Las TIC aparecen primordialmente vinculadas a la construcción de la llamada *Sociedad de la Información*, dadas sus características de gran contenedor de datos y acontecimientos, almacenados en numerosos formatos digitales y en forma de miles de millones de hipertextos, imágenes, videos y otras formas de hipermedia. A esta inmensa biblioteca virtual se puede acceder con facilidad desde casi cualquier parte del mundo, contando con los equipos (hardware) y los programas (software) necesarios.

Las TIC son las ventanas abiertas por las que nos asomamos al espacio cibernético. La verdad es que las Tecnologías de la Información y la Comunicación son la expresión física o material de una quinta dimensión del universo en el que se desarrolla y toma forma el ser humano. Salvo que, a diferencia de las tres dimensiones del espacio y del tiempo (integradas por Einstein en sus teorías de la relatividad), fue precisamente el ingenio humano quien la creó.

Luego, los servidores, ordenadores personales, *laptops*, *routers*, *switches*, impresoras, *mouse* (ratones), celulares, consolas de juego, antenas, satélites, cables, o los miles de programas de edición de texto, video, imágenes, sonidos, o las múltiples aplicaciones de reproducción de música, películas, animaciones, o los millones de portales y páginas de los *site web*, que conforman las TIC, incluyendo las incalculables cantidades de contenidos almacenados y que circulan en Internet, todos son obra del quehacer humano, desde el individual que elabora un *blog* personal o hace un comentario en *twitter*, hasta las grandes corporaciones que pugnan por controlar el ciberespacio.

(...) la evolución reciente de las tecnologías de la información responde tanto a los requerimientos del individualismo creciente de nuestra sociedad como a los requerimientos de integración social. Esta tensión entre individualismo e integración orienta buena parte de las transformaciones tecnológicas, que permiten una utilización cada vez más personalizada de los medios de comunicación y, al mismo tiempo, un uso más interactivo. (Tedesco, 1999: p.78)

Las características más importantes de estas tecnologías son descritas por Cabero (2007), quien las ha resumido en los rasgos siguientes: (a) *inmaterialidad*, pues la materia prima en torno a la cual se trabaja es la información, en múltiples representaciones y códigos; (b) *interactividad*, de modo

que el control de los medios se desplaza hacia el receptor, quién asume roles en la construcción del mensaje; (c) *interconexión*, permite la fusión de distintas tecnologías; (d) *instantaneidad*, rompe las barreras espaciales de forma directa e inmediata; (e) *innovación*, producción de nuevas tecnologías a un ritmo vertiginoso; (f) elevados parámetros de calidad de imagen y sonido, que permiten no sólo una información de calidad (elementos cromáticos, número de colores definidos y representados, tonalidad y armónicos), sino también, la fidelidad de esa calidad al transmitirla en red; (g) *potenciación* audiencia segmentaria y diferenciada; (h) *digitalización*, (i) más *influencia* sobre los procesos que sobre los productos, (j) *automatización*, (k) *creación* de nuevos lenguajes expresivos; (l) ruptura de la linealidad expresiva y (m) *diversidad*.

TIC y educación

El concepto de educación que sirvió de base fue el contenido de una declaración conjunta de los países iberoamericanos reunidos en Sintra, Portugal, representados por sus ministros de educación, que señala que:

La educación es el ámbito principal donde se concentra la transformación de la información en conocimiento y, por ello, debe ocupar un primer plano en las prioridades políticas de los países iberoamericanos, dada su innegable relación con el desarrollo económico y la competitividad, el fortalecimiento de la democracia y la integración social, la equidad y la igualdad de oportunidades. (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI), Declaración de Sintra, 1998)

Se plantea que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), utilizadas adecuadamente, se convierten en facilitadoras del proceso educativo, “ampliando el conjunto de acciones y estrategias didácticas de los docentes y la capacitación permanente de los individuos, haciendo posible que las utilicen y contribuyan al crecimiento del conocimiento colectivo”.

La discusión habría que dirigirla entonces a la identificación de las características de un modelo curricular cónsono con las nuevas necesidades de información y creación de conocimiento, haciendo énfasis en la utilización de las TIC como medio para lograr un colectivo más participativo y mejor preparado para enfrentar las necesidades y los retos de la vida futura.

Las TIC son consideradas como una oportunidad para impactar los procesos de mejora de capacidades, actitudes, destrezas y habilidades en lo intelectual, en lo físico y en lo moral, bien sea dentro de los esquemas acreditados por la educación formal en todos sus niveles y modalidades, como a través de la educación informal. Uno de sus mayores valores es que a través de las TIC es posible proveer educación en distintos lugares y situaciones sociales. Se propicia por tanto la creación de comunidades educativas fuera del entorno escolar, eliminando la barrera entre la escuela y la sociedad. (PNUD, 2002: pp. 18-19)

Admitiendo además los problemas que tiene el país en materia educativa, se plantea la cuestión: Ante una educación de baja calidad, ¿qué rol pueden jugar las TIC para ganarle tiempo al tiempo?

Las herramientas tradicionales no son suficientes para que se generen aprendizajes efectivos. La educación deberá transformarse y adecuarse a un nuevo modelo, implementando ambientes de aprendizaje activos, donde el proceso educativo esté centrado en el que aprende, los docentes se encarguen de supervisar el aprendizaje y fungir de mediador de experiencias de aprendizaje y se mejoren los aspectos de comunicación entre los integrantes de la comunidad educativa.

TIC y universidades

Las universidades están predestinadas a cumplir un papel fundamental en las nacientes sociedades del conocimiento, en las que los procesos tradicionales de elaboración, propagación y aplicación del saber habrán experimentado una transformación profunda. Al respecto, en el documento *Hacia las sociedades del conocimiento*, la UNESCO señala con mucha pertinencia las diferencias que han de surgir en los modelos de desarrollo de las instituciones de educación superior de los países del Sur respecto a los de los países industrializados, para adaptarse a los problemas y demandas de la sociedad que les sirve de entorno.

Las instituciones de enseñanza superior tendrán que mostrarse más flexibles para adaptarse a las necesidades de la sociedad y preverlas. Esto se aplica sobre todo a los países en desarrollo, en los que es urgente establecer nuevos modelos universitarios más adaptados a las necesidades y susceptibles de propiciar sinergias disciplinarias y geográficas, así como actividades de cooperación en el plano regional e internacional. Querer imitar a toda costa a las grandes universidades de los países del Norte sería un error. En efecto, los desafíos que tienen planteados los países en desarrollo son específicos: obsolescencia de las infraestructuras existentes, deterioro de la calidad de la enseñanza superior, subdesarrollo de las infraestructuras de investigación, “fuga de cerebros” hacia los países ricos, obstáculos lingüísticos y culturales, disminución de la financiación estatal y, en algunos casos, ausencia de auténticas políticas públicas en este ámbito. (UNESCO, 2005: p.235)

Este planteamiento sustenta, en buena medida, la investigación realizada y justifica la formulación de un modelo de integración de las TIC apoyado en un profundo conocimiento de los factores locales que la favorecen o la complican, a la vista de las evidentes dificultades que ha tenido su inserción en el sistema educativo venezolano y en el resto del mundo.

La telemática y otras tecnologías digitales asociadas a las TIC tendrán un mayor impacto en los próximos años en la educación superior o universitaria. Las modalidades que están tomando forma son una mezcla de los métodos tradicionales, de las formas conocidas de hacer el acto didáctico-educativo y la incorporación, en mayor o menor medida, de las herramientas provistas por la industria del hardware y software.

A nivel de estructura e interrelación aparecen otras interrogantes sobre los problemas que aquejan al subsistema universitario a nivel mundial y, en particular, sobre la inexistencia de redes universitarias en el ámbito docente que permitan el aprovechamiento óptimo de las ventajas que brindan las TIC, tal como ocurre a nivel de las labores de investigación. Se propugna la aparición de nuevas posibilidades ofrecidas por la creación de redes en la enseñanza superior: redes de disciplinas y redes de docentes, para enfrentar la “masificación”, las crecientes dificultades de financiamiento y otros problemas estructurales de las universidades.

Las TIC y currículo

La incorporación de las TIC a las instituciones escolares/universitarias no puede hacerse, como se ha pretendido, sin realizar los cambios necesarios en los diseños curriculares tradicionales. Esto significa que no se trata sólo de sumar una herramienta o recurso tecnológico más al proceso educativo en las aulas de clase, sino que, las TIC agregan una dinámica de transformación de la que, ya ha dado cuenta, el resto de la sociedad. Integrar las TIC sin abrir las posibilidades en el currículo universitario actual, no sirve sino para reforzar las carencias que abrumar el proceso de formación de profesionales. Anexar las TIC en estos diseños curriculares estáticos, rígidos, inflexibles y cerrados, sería despreciar todo el potencial que conllevan, no por sus propiedades tecnológicas, sino sobre todo, por las informacionales y comunicativas.

Los modelos educativos en estos tiempos deberían orientarse hacia una educación más abierta, flexible y personalizada, pero, esto último no en el sentido de que sea más individualizada, pues, uno de los inconvenientes que trae el uso de las TIC es que crea las condiciones para el aislamiento, respecto a los seres humanos de carne y hueso, al sustituirlo por un mundo de avatares virtuales. La personalización tiene que ver, por el contrario, con que el docente cuenta ahora con herramientas que le permitirán evaluar continuamente y de manera específica el aprendizaje de cada estudiante, y éstos, a su vez, deberían tener mayores posibilidades de explorar más allá de las experiencias compartidas en el aula de clases, prescritas por los programas de estudio, otras situaciones reales o virtuales de interés para su formación disciplinaria e integral.

Se debe diseñar un programa de formación continua y permanente, de desarrollo profesional. El profesor, tanto si se ocupa de los niveles básicos como si se trata del profesor universitario, no solo debe estar al día de los descubrimientos en su campo de estudio, debe atender al mismo tiempo a las posibles innovaciones en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en las posibilidades de las TIC (Gisbert, 1998, Salinas, 1999).

Más recientemente, la UNESCO (2008), publica un documento que toca directamente a los docentes como facilitadores de un proceso educativo mediado con TIC, denominado *Estándares de Competencias en TIC para Docentes (ECD-TIC)*, el cual tiene el propósito referencial de “mejorar el desempeño profesional, combinando las competencias en TIC con innovaciones de la pedagogía, el plan de estudios (currículo) y la organización escolar” (p. 5).

Finalmente, se debe poner atención en los estudiantes y su relación con las TIC. Es preciso estar al tanto y comprender en profundidad el uso que realizan de estas tecnologías, cómo las utilizan, para qué y con qué frecuencia lo hacen, así como la importancia que tienen en su vida cotidiana. Asimismo es sugestivo evaluar cómo estas tecnologías influyen en sus relaciones interpersonales con sus compañeros y adultos (padres, docentes, autoridades). La propiedad interactiva les permite a los adolescentes o adultos jóvenes compartir experiencias, informaciones, sentimientos, etc., con sus pares por una vía infinita y atemporal. En un estudio de la relación que las y los adolescentes establecen con las TIC, Llrela Berríos y María Rosa Buxarrais (2005) señalan que:

En el caso de la adolescencia se puede considerar que el contenido de las TIC se convierte en elemento de interacción y socialización, principalmente con sus pares, debido a que comparten aficiones por determinadas actividades (música, moda, cine, deportes entre otros). Además, les permite intercambiar información como por ejemplo: páginas Web de interés, trucos para pasar etapas en los videojuegos etcétera... Se puede decir que la cultura de la interacción tiene un doble sentido. Por un lado, puede verse a la interacción como un elemento socializador, no dependiente de la tecnología y configurador de las relaciones sociales; por otro, como un elemento relacionado con la tecnología, a la que la adolescencia tiene acceso y se encuentran muy familiarizados.

En este estudio además se citan los resultados de investigaciones basadas en sondeos, en algunas ciudades españolas, sobre el comportamiento de los adolescentes en relación con las TIC. Vale la pena comentar algunos de manera ilustrativa: Amorós, Buxarrais y Casas (2002) informan acerca de las horas semanales que los jóvenes dedican al uso de ciertas tecnologías, por ejemplo, las más utilizadas son: el teléfono móvil, un 71,8% lo utilizan menos de 10 horas y un 13,4% más de 30 horas; el ordenador un 74,2% lo utilizan menos de 5 horas semanales y un 14,2% entre 6 y 10 horas a la semana; mientras que, el 86,3% utilizan Internet menos de 5 horas y el resto entre 6 y 10 horas semanales.

La misma exploración nos da resultados sobre el uso de las tecnologías y su evaluación. En relación al ordenador, es utilizado por el 92,2%, y se aprecia que la actividad más realizada es escuchar música, seguido por el procesador de texto y la jugar con videojuegos. La actividad que menos se realiza es la de componer música y las actividades que nunca realizan son las de dibujar, pintar y diseñar. Respecto a Internet, un 65,7% afirma tener acceso a Internet, la actividad más realizada es la de navegar luego chatear, después buscar información concreta.

El Chat y Messenger son actividades regulares que se practican a diario. Sobre este aspecto, Naval, Sádaba y Bringué (2003) corroboran lo señalado; los adolescentes dicen utilizar el computador e Internet principalmente para: jugar y chatear con sus amigos y amigas, bajar música y películas, mucho menos en sacar apuntes, escribir trabajos y buscar información. Por otro lado, la investigación de Amorós, Buxarrais y Casas (2002)² señala que el principal uso que hacen del teléfono móvil es jugar y enviar mensajes cortos a sus amigas y amigos.

Estos resultados no se pueden extrapolar a otro contexto sociocultural, sin embargo, muestran una tendencia interesante en el comportamiento de los jóvenes estudiantes, y es que están muy motivados a utilizar las TIC, pero para actividades que ellos consideran prioritarias, satisfactorias y entretenidas. Para ahondar en la influencia de las TIC en este ámbito, tenemos que remitirnos al estudio Naval, Sádaba y Bringué (2003), citado por Llrela Berríos y María Rosa Buxarrais (2005);

² Las fechas de estos estudios son referenciales cronológicos solamente; las reseñas bibliográficas se encuentran en Berríos, Ll. y Buxarrais M. R. (2005).

Según los resultados de esta investigación, las y los jóvenes manifiestan que las TIC influyen positivamente en su vida escolar si se utilizan para buscar información. También se observa que una atención excesiva al teléfono móvil, provoca dispersión y falta de concentración a la hora de estudiar. En los estudios vinculados a la adolescencia no reflejan que Internet sea el causante de fracaso escolar, señalan que las bajas calificaciones no tienen nada que ver con el uso de Internet o del teléfono móvil, pero reconocen que es un factor que podría llegar a influir.

Nótese que la visión de los estudiantes de las ventajas que brinda Internet se ven reducidas a la búsqueda de información, pero es que esta percepción de las TIC ha sido la más promulgada y discutida por todos, la promoción de que Internet es el repositorio de toda la información imaginable, y que la cosa se reduce a lograr formar estudiantes como buscadores de tesoros (buena información y conocimiento).

Si se toma como referencia el trabajo de Mercè Gisbert Cervera (2002), ya citado previamente y que ocupa casi todo el espacio a analizar el rol de los profesores y los centros educativos, dejando para los estudiantes solamente este comentario: “Dotar a todos los alumnos de una «cultura digital» global que garantice su plena incorporación a la sociedad del conocimiento” (p. 51), se aprecia que, ante propuestas tan ambiguas e imprecisas, prevalece la visión del “alumno” ausente de responsabilidades en su proceso de aprendizaje y formación.

Es a través de iniciativas que involucren y entremezclen lo prescrito y lo creativo de las actividades en el aula y fuera de ella, como los estudiantes podrán desarrollar además de las habilidades instrumentales, para interactuar con el aparataje tecnológico que les abren inconmensurables posibilidades para expresarse en otro lenguaje (y no nos referimos ni a otros idiomas ni a nuevos lenguajes de programación), una actitud reflexiva y valorativa ante la información que puedan encontrar en Internet.

Metodología

La investigación realizada del tipo descriptiva, con diseño de campo, dirigida a obtener información relativa a un conjunto de indicadores que permitieran analizar el estado de integración de las TIC en la enseñanza de las Ciencias Naturales en las instituciones de educación superior del estado Trujillo, Venezuela.

Se seleccionaron un conjunto de universidades caracterizadas por estar ubicadas en el estado Trujillo, impartir asignaturas relacionadas con la formación de profesionales en el ámbito de las ciencias naturales y la tecnología, reunir los requisitos de ley para considerarla una universidad autónoma³, experimental⁴ o privada. De esta manera, se tomaron para someterlas a estudio la Universidad de Los Andes, Núcleo “Rafael Rangel” (ULA-NURR), que forma parte de esta ilustre y bicentennial universidad nacional autónoma, la Universidad Valle del Mombuy (UVM), prestigiosa universidad privada y la Universidad Politécnica del estado Trujillo, antes Instituto Universitario de Tecnología del estado Trujillo (UPT-IUTET), que constituye la universidad experimental de mayor tradición en el campo de la formación de técnicos superiores y ahora de ingenieros en diversas especialidades.

Se aplicaron dos instrumentos de recolección de información en las instituciones estudiadas: el primero tipo entrevista semiestructurada, con preguntas abiertas y cerradas, se aplicó a los gerentes de las plataformas virtuales y de los programas de desarrollo de TIC. El segundo, tipo cuestionario con respuestas de elección múltiples se aplicó a docentes y estudiantes de asignaturas relacionadas con las ciencias naturales o las aplicaciones tecnológicas en Trujillo, con la finalidad de recabar información sobre las características de las TIC que utilizan para complementar el proceso de enseñanza/aprendizaje.

³ Las universidades autónomas tienen una condición especial según la Constitución Nacional y la Ley de Universidades, pues ejercen de manera autónoma su gobierno, sin intervención directa del resto de los poderes públicos. Son las más antiguas y prestigiosas del país, a pesar de los problemas financieros que atraviesan.

⁴ Las universidades experimentales han sido creadas por decreto presidencial y dependen en casi todos los aspectos organizacionales, funcionales y académicos del Ministerio de Educación Universitaria (MPPEU).

Resultados

Tomando como referencia el Manual para la *Medición de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Educación* del Instituto de Estadística de la UNESCO (2009) y de acuerdo a la visión derivada por Sunkel (2006), consultor de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), se levantó información sobre las siguientes categorías de indicadores: (a) Política y estrategia, (b) Infraestructura y acceso, (c) Capacitación de los profesores, (d) Integración en el currículum y (e) Aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados se presentan a continuación de manera sucinta, haciendo referencia, en algunos casos, a gráficos que se presentan al final del trabajo.

Se encontró que no existe ninguna política o estrategia específica por parte del Estado venezolano, para orientar el proceso de integración de las TIC a la educación universitaria del estado Trujillo. El marco regulatorio venezolano en materia de TIC está constituido fundamentalmente por normas de tipo administrativo, punitivo y comercial.

Se debe hacer referencia, sin embargo, al Decreto Presidencial N° 825, promulgado el 10 de Mayo de 2000 (publicado en la Gaceta Oficial N° 36.955 de fecha 22 de mayo de 2000), el cual reconoce el impacto positivo que tienen las tecnologías de información, incluyendo el uso de Internet, en el progreso social y económico del país, en la generación de conocimientos, en el incremento de la eficiencia empresarial, en la calidad de los servicios públicos y en la transparencia de los procesos. Allí se declara el acceso y uso de Internet como política de Estado para el desarrollo cultural, económico, social y político del país. Asimismo el Ejecutivo Nacional establecerá políticas para la promoción y masificación del uso de Internet e incentivará políticas favorables para la adquisición de equipos terminales por parte de los ciudadanos y ciudadanas, con el objeto de propiciar el Internet.

A partir de entonces destacan algunas iniciativas dirigidas a la introducción de las TIC a nivel de la escuela básica (primaria), con el programa de distribución de computadoras portátiles, llamadas “canaimitas” a los estudiantes de escuelas en todo el país y el anuncio reciente de su extensión al nivel de Educación Media General (secundaria).

Por su parte, las universidades estudiadas, en general, han venido desarrollando en alguna medida programas de incorporación de las TIC al proceso educativo. Se han incorporado a todos los planes de estudio algunas asignaturas relacionadas directamente con el uso de ellas, como Informática, Computación o Programación Digital y, con este propósito, se han instalado aulas o laboratorios de computación, ahora con conexión a Internet. Se han creado y organizado oficinas específicas para atender la administración de las TIC en cada institución, tanto desde el punto de vista de la infraestructura (hardware) como de la incorporación del proceso de enseñanza al ambiente virtual (plataformas y software).

Aunque un estudio contemporáneo (Rosario, Lobo, Rivero, Briceño y Villarreal, 2012) que contempló la totalidad de las instituciones universitarias del estado Trujillo estableció que el 88,88% poseen una Plataforma para Cátedras Virtuales o Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) operativas, sin embargo, todas las universidades que comprenden este estudio la tienen en funcionamiento, pues constituye un rasgo común de la muestra. Tales AVA reciben nombres diferentes, pero su funcionamiento es básicamente el mismo, apoyados en la Plataforma Moodle. En la autónoma se denomina *Plataforma de Estudios Interactivos a Distancia de la ULA*, en la privada se llama *Aula Virtual UVM* y en la experimental *Entorno Virtual IUTET*. Las diferencias son apreciables en relación con la cobertura o uso que tiene actualmente la plataforma para el desarrollo de actividades de enseñanza/aprendizaje en las asignaturas de las diversas carreras.

En este sentido, cabe destacar los siguientes resultados; en promedio en la universidad autónoma se desarrollan con apoyo de AVA entre una y dos asignaturas por carrera, entre las que se incluyen Educación (con ocho menciones, destacando para el estudio las de Física y Matemática y la de Biología y Química) con apenas dos asignaturas de cincuenta que contempla el pensum de estudio, es decir, 4% del total; Ingeniería de Producción en Agroecosistemas, con una asignatura de cuarenta y cinco, lo que representa apenas el 2,2%; En el resto de las carreras relacionadas con ciencias naturales y tecnología, como son todas las especialidades de Ingeniería (Agrícola, Civil, Mecánica, Eléc-

trica, Sistemas, Química, Geológica) y las de Tecnología Agrícola y Pecuaria no se dicta ninguna materia apoyada en AVA. Se puede agregar que esta situación no es distinta para las carreras en ciencias sociales y económicas, tales como Contaduría Pública (2%); Administración (0%); Comunicación Social (0%). No obstante, se debe destacar que actualmente se está trabajando con vistas al próximo año lectivo para ofrecer esta carrera de Comunicación Social totalmente virtual a distancia apoyada en la plataforma.

Las razones que explican la escasa integración de las asignaturas en los AVA son de diversa naturaleza, pero resulta paradójico que una de las universidades pioneras y de mayor reconocimiento internacional en el desarrollo de programas de integración de TIC a todas sus actividades, no haya logrado incorporarlas eficientemente a las actividades docentes. De acuerdo a las opiniones recogidas el 78% de los profesores de esta institución consideró muy importante el papel que las TIC tienen para mejorar la enseñanza y facilitar el aprendizaje, el 26% ha asistido a cursos de formación y entrenamiento para el uso de la los AVA, pero todos reconocieron que no concluyeron el trabajo o que, a pesar de haberlo terminado, no lo colocaron en la plataforma. De otro lado la opinión de los estudiantes al respecto destaca que el 89% le gustaría contar con acceso por Internet a las actividades de aprendizaje, aunque sólo el 6% declaró haber utilizado AVA en alguna de sus asignaturas.

En la universidad experimental los resultados son semejantes, en las carreras de Construcción Civil, Electricidad y Mantenimiento Industrial, cuatro asignaturas de cincuenta en total (8%), mientras que en carreras del ámbito social como Administración de Empresas, mejora bastante el índice de utilización del AVA en dieciséis de cincuenta asignaturas (32%). Las razones esgrimidas por los docentes están relacionadas con la falta de tiempo, el exceso de cursos y estudiantes y las limitaciones de acceso al sistema.

En la universidad privada los resultados son más alentadores, pues por su condición los lineamientos de integración son de riguroso cumplimiento por parte de los docentes, y por el nivel socio-económico de sus estudiantes, el acceso al sistema no encuentra mayores limitaciones. Los resultados son los siguientes; en Ingeniería de Computación, diecinueve de cincuenta y siete para un 33%, en Ingeniería Industrial veintitrés de cincuenta y ocho asignaturas para un 39,7%. Al contrario, en el área de las ciencias sociales se encuentra un mayor índice de integración (52%) y uno menor en Derecho (28%) y Ciencias Políticas (0%). Se agrega que la carrera de Ciencias Políticas se realiza toda a través del Aula Virtual.

De los resultados obtenidos en el instrumento aplicado a los administradores de los AVA que contenía diez (10) preguntas abiertas se puede destacar que el 67% de las plataforma utilizadas están basadas en MOODLE⁵ que es de Software Libre y un 33% utiliza otro software pero igualmente con licencia CC (Creative Commons).

En la totalidad de las universidades sujetas a estudio se cuentan con salas acondicionadas para uso exclusivo de los AVA y se desarrollan programas de capacitación a docentes y estudiantes. Tales curso de inducción dedican entre ocho y dieciséis horas y el 89% de los profesores entrevistados y el 92% de los estudiantes que lo recibieron expresaron que el entrenamiento se puede calificar como bueno o satisfactorio.

Uno de los aspectos que destaca en el estudio es que los materiales preferentemente ofrecidos a los estudiantes por los profesores de asignaturas en ciencias naturales o aplicaciones tecnológicas son: Presentaciones (PPT o PDF) 32%, Videos (WMV, AVI, MPG) 21%, Enlaces (HTML, PHP) 15,38%, Guías de Problemas (PDF, DOC) 12% y Simulaciones (JAVA, FLASH) 6,5%. Esto indica que las plataformas están siendo utilizadas básicamente para la distribución de materiales, práctica que reproduce lo que tradicionalmente se venía haciendo en el aula de clase, sin ningún valor agregado con la utilización de las TIC. Esto termina por reproducir los mismos problemas de la enseñanza tradicional y termina por frustrar el principal propósito de mejorar sustancialmente la calidad del aprendizaje. De hecho, al indagar sobre el desarrollo de herramientas interactivas por parte de los profesores entrevistados, resulta que declaran afirmativamente el 21,67%, lo cual contrasta con la escasa disponibilidad en la plataforma.

⁵ Es una aplicación web de tipo Ambiente Educativo Virtual, un sistema de gestión de cursos, de distribución libre, que ayuda a los educadores a crear comunidades de aprendizaje en línea. Este tipo de plataformas tecnológicas también se conoce como LMS (Learning Management System).

Sin embargo, resultó que de acuerdo a la opinión de los profesores entrevistados más del 60% considera que efectivamente el uso de estas herramientas interactivas ha mejorado el rendimiento estudiantil y más importante aún, el 72% de los estudiantes confirma este planteamiento al reconocer que el uso de herramientas TIC facilitaría el aprendizaje, lo cual podría ser más una expectativa que un hecho confirmado.

De otro lado, más allá de los AVA institucionales, los datos arrojan una realidad con una utilización impresionante de herramientas de todo tipo por parte de profesores y estudiantes, para investigar, comunicarse y finalmente enseñar y aprender. Entre otros datos resulta que en el caso de la universidad privada el 100% de estudiantes y profesores declara tener acceso permanente a través de diferentes medios a la Web, en la autónoma el 88% de profesores y 65% de los estudiantes y en la experimental el 86% de profesores y 62% de los estudiantes.

Otro indicador importante de esta realidad es que, en promedio, el 92% de los profesores y el 74% de los estudiantes declaran haber utilizado el correo electrónico para el proceso de enseñanza/aprendizaje. Cifras similares se tienen al plantearles si han utilizado Internet para investigar algún tema estudiado en clases, o si utilizan libros o problemarios digitalizados para el estudio de las asignaturas científicas o tecnológicas.

Conclusiones

La investigación permitió revisar algunos aspectos que explican el estado de la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al arte de la enseñanza/aprendizaje en las aulas de las instituciones de educación universitaria públicas y privadas del estado Tlaxcala, que incluyen universidades autónomas, experimentales y privadas. Se logró encontrar señales indicadoras de cuáles son los obstáculos (físicos, institucionales, normativos, curriculares, representacionales) que impiden la utilización extendida y masiva de todas las potencialidades que poseen las herramientas y estrategias asociadas a las TIC y formular un programa de integración que tome en consideración todos los factores involucrados y pueda ser asumido colectiva o individualmente por las instituciones universitarias.

Los resultados indican desajustes importantes en el proceso, que guardan correlación con el tipo de institución, la actitud y capacitación de los profesores y estudiantes, así como con las deficiencias en infraestructura y recursos tecnológicos. De manera que la integración de las TIC en las instituciones de Educación Universitaria enfrenta un conjunto de obstáculos asociados a factores extra e intra universitarios, entre los que cabe señalar:

- a) Inconsistencia en las acciones gubernamentales para producir transformaciones en los modelos educativos que permitan revertir los bajos niveles de rendimiento y estimular el logro de competencias de los estudiantes,
- b) Ausencia de un marco normativo (legal y reglamentario) que establezca las bases para el desarrollo de la educación virtual en el país,
- c) Las limitaciones presupuestarias y financieras de las instituciones universitarias públicas para invertir en la consolidación de la plataforma virtual necesaria para desarrollar una educación de alta calidad mediante la utilización de las TIC,
- d) Falta de planificación estratégica en las instituciones de educación superior para generar nuevos proyectos curriculares virtuales, garantizar la dotación de equipos, la formación de docentes en la utilización de las TIC y la participación de los alumnos,
- e) Escasa formación que tienen la gran mayoría de los profesores universitarios para la utilización del conjunto de las innovadoras modalidades didácticas presenciales o virtuales asociadas a las TIC, lo cual termina expresándose como rechazo a toda forma de tecnología,

No obstante, habrá que tener presente que al diseñar los mecanismos de integración en el ámbito educativo nacional, no es necesario, ni prudente, continuar ciegamente los pasos dados en otros países, no sólo para evitar repetir errores y carencias no superadas, sino, sobre todo, para que la integración de las TIC responda a las expectativas, opiniones, intereses y particularidades de quienes son protagonistas del hecho educativo en este país. Tampoco tendrá sentido la integración de nuevas

tecnologías a las aulas de clase, si con ello, sólo se pretende acelerar los procesos y multiplicar las fuentes de información, pero dejando intactos los problemas relacionados con el desarrollo del currículo universitario, los que, a fin de cuentas, determinan el perfil profesional de nuestros egresados.

Problemas que tienen relación, entre otras cosas; con el énfasis desmesurado en la utilización de estrategias de enseñanza/aprendizaje, incluyendo las de evaluación, que promueven los contenidos puramente conceptuales, relativos al intelecto y a las actividades cognitivas, incluyendo la resolución de problemas desconectados del mundo real, en desmedro de los procedimentales y actitudinales, fundamentales en la educación y formación de un ser humano integral, con competencias, habilidades y valores; con una visión proactiva de su papel en la sociedad, en la preservación del planeta y en la emancipación del hombre.

Figuras

Tabla Nº 1. Estadísticas de población y usuarios de Internet a nivel mundial

WORLD INTERNET USAGE AND POPULATION STATISTICS						
<i>World Regions</i>	<i>Population (2010 Est.)</i>	<i>Internet Users Dec. 31, 2000</i>	<i>Internet Users Latest Data</i>	<i>Penetration (% Population)</i>	<i>Growth 2000-2010</i>	<i>Users % of Table</i>
<u><i>Africa</i></u>	1,013,779,050	4,514,400	110,931,700	10.9 %	2,357.3 %	5.6 %
<u><i>Asia</i></u>	3,834,792,852	114,304,000	825,094,396	21.5 %	621.8 %	42.0 %
<u><i>Europe</i></u>	813,319,511	105,096,093	475,069,448	58.4 %	352.0 %	24.2 %
<u><i>Middle East</i></u>	212,336,924	3,284,800	63,240,946	29.8 %	1,825.3 %	3.2 %
<u><i>North America</i></u>	344,124,450	108,096,800	266,224,500	77.4 %	146.3 %	13.5 %
<u><i>Latin America/Caribbean</i></u>	592,556,972	18,068,919	204,689,836	34.5 %	1,032.8 %	10.4 %
<u><i>Oceania / Australia</i></u>	34,700,201	7,620,480	21,263,990	61.3 %	179.0 %	1.1 %
WORLD TOTAL	6,845,609,960	360,985,492	1,966,514,816	28.7 %	444.8 %	100.0 %

NOTES: (1) Internet Usage and World Population Statistics are for June 30, 2010. (2) CLICK on each world region name for detailed regional usage information. (3) Demographic (Population) numbers are based on data from the [US Census Bureau](#). (4) Internet usage information comes from data published by [Nielsen Online](#), by the [International Telecommunications Union](#), by [GfK](#), local Regulators and other reliable sources. (5) For definitions, disclaimer, and navigation help, please refer to the [Site Surfing Guide](#). (6) Information in this site may be cited, giving the due credit to www.internetworldstats.com. Copyright © 2000 - 2010, Miniwatts Marketing Group. All rights reserved worldwide.

Fuente: Información adaptada de IWS, 2010.

Agradecimientos

Financiado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA-ULA) Proyecto NURR-H-504-11-04-B.

REFERENCIAS

- Amorós, P., Buxarrais, M. R. y Casas, F. (2002). *La influencia de les tecnologies de la informació i comunicació en la vida dels nois i nois de 12 a 16 anys*. Barcelona, España: Institut d'Infància i Mon Urbà/Observatorio de la Infancia y la Familia.
- Berríos, L.I. y Buxarrais, M. R. (2005). "Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los adolescentes. Algunos datos". *Monografías virtuales. Ciudadanía, democracia y valores en sociedades plurales*. OEI. 5(5).
- Cabero, J. (2007). "Las nuevas tecnologías en la Sociedad de la Información". En J. Cabero (ed.): *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación* (pp. 2-19, Ch. 1). Madrid: Mc Graw Hill.
- Curci, R. (2003). *Diagnóstico de la Educación Superior Virtual en Venezuela*. Caracas: IESALC-UNESCO.
- Gisbert C., M. (1998): "El docente y los entornos virtuales de enseñanza/aprendizaje". En M. Cebrián de la Serna y otros (eds.) *Recursos Tecnológicos para los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje* (pp. 126-132). Málaga: ICE/Universidad de Málaga.
- (2002): "El nuevo rol del profesor en entornos tecnológicos". *Acción Pedagógica*. 11(1), pp. 48-59.
- Guzmán C. (2008). *Estudio Prospectivo TIC e ICD en Venezuela 2008-2017*. Caracas: Instituto de Investigaciones de la Comunicación/Universidad Central de Venezuela.
- IESALC-UNESCO (2006). *La metamorfosis de la educación superior. Antecedentes, situación y perspectivas de la educación superior virtual en América Latina y el Caribe*.
- IWS. In ternet W orld S tats (2 010). *Usage and Population Statistics*. Enlace disponible: <http://www.internetworldstats.com/stats.htm> [Consultado: 15-09-10].
- Jiménez, C. (2005). *Sociedad de la Información en Venezuela: Principales Indicadores y Realidades. Tendencias Digitales*. Caracas: DATANALISIS.
- Lobo, H., Ruiz, L., Pacheco, A., Morón, F. y Delgado, F. (2011). "Uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la enseñanza impartida en Ciclo Básico de Ingeniería en el NURR-ULA". *Revista Ciencia e Ingeniería*. 32(2), pp. 85-94.
- Naval, C., Sábada, CH., Bringué, X. y Pérez-Alfonso, P. (2003): *Los lenguajes de las pantallas. Impacto en las relaciones sociales de los jóvenes y retos educativos*, Barcelona, España: XXII Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación.
- OEI (1998). "Declaración de Sintra". VIII Conferencia Iberoamericana de Educación.
- O'Reilly, Tim (2005): *What is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*, URL: <http://www.oreillynet.com>. [Consultado: 11-04-11].
- Pedro, F. y Rolo, J. M. (1998): *Los Sistemas Educativos Iberoamericanos en el Contexto de la Globalización. Interrogantes y Oportunidades*. Sintra, Portugal: VIII Conferencia Iberoamericana de Educación.
- PNUD, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2002). *Informe sobre Desarrollo Humano en Venezuela: Las Tecnologías de la Información y la Comunicación al Servicio del Desarrollo*. Caracas: Talleres Intenso Offset.
- Rosario, J.; Lobo, H.; Rivero, D., Briceño, J. y Villarreal, M. (2012) *Las TIC para el Proceso Enseñanza - Aprendizaje en los Laboratorios de Física en el Nivel Universitario - Estado Trujillo, Venezuela*. Trujillo: GRINCEF-ULA/NURR.
- Sunkel, Guillermo (2006). *Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en La Educación en América Latina. Una exploración de indicadores*. Santiago de Chile: Publicación de las Naciones Unidas.
- Tedesco, J. C. (1999). *El Nuevo Pacto Educativo. Educación, Competitividad y Ciudadanía en la Sociedad Moderna*. Madrid, España: Alauda Anaya.
- UNESCO (1982). *Repercusiones Sociales de la Revolución Científica y Tecnológica*. Paris: Unesco.
- (2005). "Hacia las sociedades del conocimiento. Informe Mundial".
- (2008). *Estándares de competencias en TIC para docentes*. Londres: Unesco.
- (2009). *Manual de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en Educación*. Paris: Unesco

SOBRE LOS AUTORES

Hebert Lobo: Profesor Titular activo de la Universidad de Los Andes (ULA), Núcleo Universitario “Rafael Rangel” (NURR) desde el año 1986, adscrito al Departamento de Física y Matemática y Coordinador General (Fundador) del Grupo de Investigación Científica y de la Enseñanza de la Física (GRINCEF). Profesor de la Maestría en Educación, mención Enseñanza de la Física, de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL); Ingeniero Civil egresado de la Facultad de Ingeniería (ULA-Mérida), Magister Artium en Ciencias Aplicadas (Física), mención Docencia en Educación Superior, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia (LUZ) y Candidato a Doctor en Educación, del programa ULA-NURR. Investigador reconocido Nivel 1 por el Programa de Promoción al Investigador (PPI), por el Programa de Estímulo al Investigador (PEI-ULA) y por el Programa de Estímulo a la Investigación y la Innovación (PEII-ONCTI nivel B). Autor de más de 10 libros sobre temas relacionados con Mecánica, Óptica, Electromagnetismo, Física Cuántica y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); autor y coautor de más de 25 artículos publicados en revistas arbitradas e indizadas y tutor de más de 15 trabajos de tesis de pregrado y postgrado.

Jesús Ramón Rosario: Ingeniero Industrial, TSU en Mantenimiento de Equipos Eléctricos, Diplomado en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (2007), Diplomado en Software Libre (2009), estudiante de la Maestría en Didáctica de la Física UPEL - ULA, Supervisor de los Laboratorio de Física del NURR - ULA, Coordinador General del GRINCEF 2012 - 2014, autor y coautor en más de 35 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 30 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales, Premio Estimulo al Investigador ULA 2005, 2007, 2009, 2011. Premio Estimulo a la Investigación e Innovación ONCTI/Ministerio de Ciencia y Tecnología categoría “A” 2011 y 2013.

Iris Materán: Licenciada en Educación mención Física y Matemática, Diplomada en Enseñanza y Aprendizaje de la Física (2007), estudiante de la Maestría en Didáctica de la Física UPEL - ULA, Profesora de Física a MT del NURR - ULA, autora y coautora de más de 10 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 10 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales, Premio Estimulo al Investigador de la ULA años 2009, 2011 y 2013, Premio Estimulo a la Investigación e Innovación de la ONCTI/Ministerio de Ciencia y Tecnología categoría “A” 2011 y 2013.

Ana Pacheco: Licenciada en Educación mención Lenguas Extranjeras, Asistente de Español en L’Ecole La Coliniere, Nantes (Francia) como parte del Convenio ULA - Alianza Francesa - Embajada de Francia, autora y coautora de más de 10 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 8 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales, Premio Estimulo al Investigador de la ULA año 2013, Premio Estimulo a la Investigación e Innovación de la ONCTI/Ministerio de Ciencia y Tecnología, categoría “A” 2013.

Francisco Morón: Técnico Superior Universitario en Informática, Diplomado en Software Libre (2009), Analista de Sistemas y Supervisor de Laboratorio de Computación con fines docentes, Web Master del sitio oficial de la ULA-NURR, autor y coautor de más de 3 publicaciones en textos y revistas nacionales e internacionales, participación como ponente en más de 5 Congresos, Talleres y cursos en eventos regionales, nacionales e internacionales.

Lidia Ruiz: Profesora Titular (Jubilada) de la Universidad de Los Andes, Venezuela. Licenciada en Educación, Magister en Evaluación Educativa y Doctora en Educación. Profesora de la Maestría en Gerencia de la Educación (CRIHES-ULA/NURR) y del Doctorado en Educación de la ULA. Investigadora reconocida Nivel 1 por el Programa de Promoción al Investigador (PPI), por el Programa de Estímulo al Investigador (PEI-ULA) y por el Programa de Estímulo a la Investigación y la Innovación (PEII-ONCTI nivel B). Autora de más de 8 libros sobre temas relacionados con problemas educativos; autora y coautora de más de 25 artículos publicados en revistas arbitradas e indexadas y tutora de más de 15 trabajos de tesis de pregrado, postgrado y doctorado.

Definición, contexto y herramientas digitales para el desarrollo del periodismo de datos en España

Pilar José López, Universidad Complutense de Madrid, España
Fátima Martínez, Universidad Complutense de Madrid, España

Resumen: Internet resulta ser una gran base de datos para millones de periodistas, cabe plantearse si tenemos las suficientes herramientas para procesarlas, compararlas y analizarlas adecuadamente con el fin de hacerlas inteligibles a los lectores acostumbrados a los nuevos dispositivos electrónicos. Nos encontramos en un campo en el que las investigaciones y las herramientas están aún por descubrirse e, incluso, por desarrollarse. La tendencia actual parece aunar, cada vez más, el periodismo con nuevos conocimientos informáticos relacionados con destrezas digitales de estadísticas y datos. En este punto, adquiere una relevancia actual el denominado periodismo de datos. Este paper pretende realizar una aproximación al concepto y al desarrollo del Periodismo de Datos (big data) en España en el nuevo ecosistema digital generado. Se proporcionará, por tanto, una definición del significado de esta nueva denominación, además de señalar algunas de las nuevas herramientas digitales que pueden ayudar a todo periodista a la hora de enfrentarse a una noticia multimedia que requiera presentar datos, gráficos y estadísticas de la manera más sencilla y atractiva posible para los lectores del siglo XXI.

Palabras clave: periodismo de datos, herramientas digitales, España, periodismo digital, investigación

Abstract: Internet proves to be a large database of millions of journalists, the question is whether we have enough tools to process, compare and analyze them properly in order to make them intelligible to those accustomed to the new electronic reading device. We are in a field where research and tools are yet to be discovered and even to develop. The current trend seems to combine increasingly, journalism with new computer skills related to digital skills in statistics and data. At this point, the current relevance acquires data called journalism. This paper aims to make an approach to the concept and development of Journalism Data (big data) in the new digital ecosystem generated in Spain. Therefore be provided with a definition of the meaning of this new denomination, as well as indicating some of the new digital tools that can help any journalist when facing a multimedia news submit required data, charts and statistics Fashion simple and attractive as possible to readers of the 21st century.

Keywords: Data Journalism, Digital Tools, Spain, Digital Journalism, Research

Introducción

Una cantidad ingente de información circula cada día en Internet, pero ¿sabemos los periodistas acarle el rendimiento a todos los datos que se tiene acceso desde la web? ¿Cómo se puede acceder a estadísticas que fomenten el periodismo de investigación? La información que se encuentra en Internet narra historias y los periodistas podemos conseguir que esos titulares e incluso exclusivas salgan a la luz. Hoy día, el periodismo de datos pretende mostrar la realidad, la información veraz con una gran objetividad en términos estadísticos. Las fuentes de donde se suele extraer todo ese tipo de información suelen proceder, principalmente, de organismos públicos. La labor del periodista, por tanto, será la de buscar todos esos datos y, después, saber interpretarlos correctamente con el fin de hacer inteligible datos que, por sí mismos, son complejos. No es la primera vez que se realiza este modelo de periodismo, el periodismo científico ya conseguía grandes noticias a base de estadísticas desde hace años, esto es sólo un avance más en la Sociedad de la Información que están siendo aplicados por medios como *The New York Times* o el británico *The Guardian*.



Hacia una definición del periodismo de datos

Actualmente, aunque no exista una definición clara de Periodismo de Datos, muchos autores coinciden en la idea de que el Periodismo de Datos nace de la evolución del Periodismo de Investigación y del Periodismo de Precisión. El principal impulsor del periodismo de precisión en Estados Unidos fue Philip Meyer. En 1973, Meyer realizó una cobertura de los disturbios ocasionados en Detroit y tras un análisis cuantitativo y cualitativo de la situación consiguió desmontar la teoría de que las personas que originaron las revueltas en Detroit fueron los americanos del sur de raza negra. Esta investigación le concedió un premio Pulitzer en 1968. Philip Meyer marca un antes y un después en el periodismo de precisión con esa búsqueda de datos gracias a un profundo análisis de la información que disponía y del uso de un ordenador IBM 7090. Meyer (2002: 2) define este tipo de periodismo como la aplicación de métodos científicos de investigación social y comportamental a la práctica del periodismo.

A partir de esta elaboración y del tratamiento de la información de estadísticas podríamos hablar de una tipología nueva dentro del periodismo, el denominado Periodismo de Datos (data journalism en inglés) que, para Crucianelli, procede Periodismo de Base de Datos. Esta modalidad informativa ofrece una información objetiva trabajando con datos provenientes, en muchos casos, de organismos públicos. Dos expertos en el ámbito del periodismo de datos son Paul Bradshaw, profesor de la Universidad de Birmingham, y Adrian Holovaty, periodista estadounidense, creador del pionero blog Chicagocrime.org. Bradshaw considera el periodismo de datos como una disciplina que va más lejos de unos simples números y unas estadísticas. En el libro online Data Journalism Handbook, el profesor explica que los datos que extraigamos no tienen por qué ser la noticia sino que pueden ser las herramientas para buscarla.

Data can be the source of data journalism, or it can be the tool with which the story is told — or it can be both. Like any source, it should be treated with scepticism; and like any tool, we should be conscious of how it can shape and restrict the stories that are created with it. (Bradshaw, Data Journalism Handbook [online]. Disponible en: <http://datajournalismhandbook.org>).

Bradshaw es considerado un pionero por crear el primer blog de datos de un periódico regional The Birmingham Mail. Además, desarrolló un nuevo método para estructurar la información en el periodismo de datos, lo que él denominó como pirámide invertida. Este procedimiento consta de cinco pasos que va de mayor a menor cantidad de información y de importancia. El periodismo de datos, según Bradshaw, cuenta con los siguientes pasos: compilar, limpiar, contextualizar, combinar y comunicar la información. Este proceso comienza con una gran cantidad de información que se va perdiendo a lo largo del proceso quedando finalmente la información que queremos comunicar o utilizar.



Figura 1: Pirámide Invertida de Bradshaw
Fuente: Bradshaw, (2011).

Adrian Holovaty, periodista investigador de Illinois, desarrolló en 2005 un proyecto que consistía en un mapa virtual o mashup de los crímenes que ocurrían en Chicago, cuya evolución puede encontrarse en el siguiente enlace: <http://chicago.everyblock.com/crime/>. Chicagocrime.org fue el prelude del que, actualmente, puede leerse en Everyblock. Holovaty, con su blog sobre crímenes, consiguió realizar una plataforma que recogía toda la información local de Chicago, Nueva York y San Francisco, mediante una base de datos abierta a todo el mundo. Los usuarios podían consultar por el nombre de la calle o por el código postal todas las noticias que ocurrían en estas ciudades.

Existe, también, un fenómeno que ha marcado la historia del periodismo de datos, Wikileaks, una cuestionada organización sin ánimo de lucro creada por un informático y revolucionario hacker, Julian Assange, que comenzó publicando información confidencial de los Estados Unidos. A raíz de Wikileaks, se desarrolla una red mundial de voluntarios que llevaba a cabo filtraciones de informaciones sin revelar sus fuentes. Simon Rogers, periodista en The Guardian, describió WikiLeaks como una herramienta que dio una razón para adoptar el periodismo de datos. Sin embargo, en España, este tipo de periodismo, está desarrollándose paulatinamente, en comparación con Estados Unidos y Reino Unido. María Cabra, periodista española, ha comenzado a impartir en los últimos años clases de Periodismo de Datos en España. Para Cabra (2012) esta nueva forma de hacer periodismo consiste en recabar y analizar grandes cantidades de información y datos detallados para después hacerlos comprensibles a la audiencia a través de artículos, visualizaciones o aplicaciones.

Para acercarnos más al concepto del Data Journalism, podemos recoger esta definición de Mario Tascón (2013: 2), donde explica que el Periodismo de Datos es aquel realizado con las herramientas de Big Data, cuyos antecedentes se hunden en el denominado periodismo de precisión o periodismo asistido por computadora (CAR, en sus siglas inglesas). Para el profesor de la Universidad Complutense de Madrid, Jesús Flores, el Periodismo de Datos es una nueva veta del Periodismo de Investigación con el que se pueden describir nuevas historias. En definitiva, es una nueva manera de hacer periodismo que se desarrolla en las redacciones de los grandes periódicos, televisiones y radios con el objetivo de sacar información objetiva y veraz de los organismos públicos y dotar y así a las democracias de una transparencia informativa.

Ley de transparencia

Esta nueva modalidad de periodismo se ve beneficiada en la medida de que exista una ley de transparencia, que permita conseguir la información necesaria para que el periodista pueda llevar a cabo su profesión. Según Global Right to Information Rating, España se encuentra en el país número 96 en conseguir esta ley. El 28 de noviembre de 2013 se aprobó en el Congreso la Ley de Transparencia. Acceso a la Información Pública y Buen Gobierno. Esta ley aparece con el objetivo de apostar por una mayor transparencia por parte del Gobierno. Esta normativa estipula que cualquier ciudadano que lo solicite, sea español o extranjero, pueda obtener información de cualquier institución pública o de aquellas privadas que obtengan financiación del Gobierno. La puesta en vigor de esta ley a partir del 28 de noviembre de 2014 representaría un paso más para la democracia de España.

Entre los puntos débiles que encontramos en esta ley se pueden citar cuatro aspectos; el primero es el de no considerar como un derecho fundamental el acceso a la información porque prevalece la protección de datos. El segundo, la restricción al acceso a la información pública. Los ciudadanos no podrán acceder a todo tipo de documentos. El artículo 14 de esta ley limita el acceso a aquella información que pueda suponer un perjuicio para terceros. Además también serán desestimadas aquellas peticiones de información que estén en curso de publicación general, notas, borradores, opiniones, informes internos y aquella información que necesite ser reelaborada para entregarla. Pero a pesar de esta limitación, el periodista y profesor, Juan Manfredi (2014), explica que sí podremos acceder a los contratos, las subvenciones, los sueldos y las asignaciones, las actividades y las reuniones con “lobistas”, los informes previos y otros tantos documentos de interés público. Es ahí, donde tendremos que encontrar las malas prácticas y denunciarlas. Un tercer punto a destacar es la dependencia del Consejo de Transparencia y Buen Gobierno del Ministerio de Hacienda, así lo explica la ley en su artículo 33. Una paradoja que una ley de transparencia del Gobierno sea dependiente de él. Esperemos que con el

uso de esta normativa se vayan limando ciertas incongruencias de esta ley. Por último, cuando una información no se encuentre publicada en la página web del organismo correspondiente, podrá ser solicitada a la administración. En un plazo máximo de un mes se deberá resolver la solicitud. Si en ese plazo no hay ninguna resolución por parte de la Administración, lo que se denomina silencio administrativo, se entenderá que la petición ha sido desestimada. Ante estas circunstancias, una práctica que llevan a cabo varios periodistas es la de considerar el silencio administrativo como una respuesta para elaborar sus informaciones que puede resumirse en la falta de transparencia respecto a un tema.

Según estipula la Ley de Transparencia, la información que es objeto de aplicación se publicará en portales virtuales de las administraciones correspondientes y estará en formatos reutilizables. Para dar a conocer esta normativa se van a destinar 600.000 euros en diversas campañas de publicidad que duraran seis meses desde el 2 de junio de 2014. Pero, hasta que entre en vigor la Ley podemos llevar a cabo las solicitudes de información a la administración pública por otras vías. Además, existen comunidades autónomas que buscando la transparencia de sus comunidades han promulgado sus propias leyes autonómicas de transparencia. Actualmente, son Navarra y Extremadura las que cuentan con la Ley de Gobierno Abierto, una tendencia que está siendo ampliada a otras comunidades. Pero, también, hay que tener en cuenta que España está dentro de la Unión Europea y este organismo tiene su propia ley de transparencia regulado por el reglamento 1049/2001. La Unión Europea es, por tanto, una vía para conseguir información desde España si se desea. Este organismo responde en un plazo de 15 días laborales, y si se requieren, las peticiones se pueden hacer mediante una plataforma denominada *Ask the EU*, encargada de formalizar la solicitud por el usuario.

Centros de formación de periodismo de datos en España

En realidad, a día de hoy, no hay ningún medio de comunicación digital español que pueda definirse como una referencia en periodismo de datos en España a causa de tratarse de un periodismo incipiente en España. No obstante, ya han comenzado a aparecer portales españoles que están aplicando el periodismo de datos con el fin de ofrecer determinadas noticias relacionadas con una temática concreta. En España, sin embargo, hay varias plataformas que trabajan por el desarrollo del periodismo de datos y la transparencia de la información, como se señalan a continuación.

- **MediaLab Prado.** Es un taller de Periodismo de Datos que empezó en el año 2011, un laboratorio ciudadano de producción, investigación y difusión del periodismo de datos en España, donde se realizan cursos, charlas y, entre otras actividades, talleres. Se definen como un grupo de trabajo dedicado a tratar las dificultades y los obstáculos que existen en España en el ejercicio del Periodismo de Datos, fomentando su implantación en los medios. MediaLab Prado es, por ende, un lugar de encuentro entre periodistas, visualizadores de datos y personas interesadas en esta nueva disciplina. Entre los impulsores de este taller se encuentran dos periodistas expertos en el tema, Mar Cabra y Mario Tascón.
- **Civio.** Es una organización sin ánimo de lucro que tiene como objetivo el libre acceso de la información pública. Esta organización fomenta cuatro pilares: ciudadanía activa, transparencia, tecnología y periodismo, además de llevar a cabo varios proyectos en los que muestra información pública o facilita la petición de información como: *Tu derecho a saber*, *El BOE nuestro de cada día*, *¿Dónde van mis impuestos?* o *España en llamas*, entre otros.
- **Fundación del Conocimiento Abierto (Open Knowledge Foundation).** Es una organización sin ánimo de lucro internacional para la promoción del conocimiento abierto. Esta entidad ofrece de forma gratuita cursos para trabajar con datos en Madrid y Barcelona, además de organizar talleres para compartir experiencias relacionadas con esta modalidad periodística.
- **Access Info Europe.** Es una organización de derechos humanos dedicada a promover y proteger el derecho de acceso a la información en Europa y en el mundo, donde velan para que se obtenga una mayor transparencia en el acceso a la información de interés público.
- **Coalición Pro Acceso.** Es una plataforma formada por organizaciones de la sociedad civil y personas que, a título individual, promueven desde el año 2006 la adopción e implementación de una Ley de Acceso a la Información en España.

En materia de formación reglada, a fecha de marzo de 2014, existen en España dos másteres de periodismo de especialización que profundizan en el Periodismo de Datos; de un lado, el máster en Periodismo de Investigación, Datos y Visualización que organiza la Escuela de Periodismo de Unidad Editorial junto a la Universidad Rey Juan Carlos, de otro, el máster de Periodismo Multimedia de la Universidad Complutense de Madrid.

La importancia del periodismo de datos

La importancia del periodismo de Datos se encuentra, intrínsecamente, enraizada en la importancia que tiene todo ciudadano a saber, a su derecho a la libertad de prensa, de expresión y de información. Si para Lippmann (2003: 21), como recuerda Ronald Steel, el conocimiento tiene una gran importancia, las personas tienen derecho a saber, y la obligación más importante e ineludible de los analistas políticos responsables consiste en ‘intentar anticiparse y complementar la comprensión de sus semejantes sobre los problemas que se derivan de su adaptación a la realidad’. Si la democracia es el diálogo entre gobernantes y gobernados (Muñoz Alonso), lamentablemente, no existirá un diálogo plausible si no existe una transparencia informativa.

En consecuencia, el Periodismo de Datos cobra sentido con una Ley de Transparencia que fomente el Periodismo de Investigación. En este sentido, cabe hacer inteligible la enorme cantidad de datos que una sociedad debería tener en cuenta, comenzando por los salarios de los representantes públicos, como ejemplo por antonomasia de gasto público, y por todas aquellas estadísticas que conciernen directamente con el pago de los impuestos dentro de una sociedad civil. De este modo, los datos oficiales dispensados por órganos gubernamentales deberían ser descifrados e interpretados por periodistas con el objeto de transmitir y hacer digerible para la sociedad una información pública relevante. En este punto, entra en juego el Periodismo de Datos, que comenzó a despuntar hace años en países como Estados Unidos con ejemplos pioneros como la web Propublica.

El Periodismo de Datos se encarga de elaborar reportajes con un gran atractivo visual, facilitando la usabilidad de la información online y, al mismo tiempo, haciendo comprensible información que de otra manera sería de muy difícil acceso y comprensión para el público en general. Aron Pilhofer, periodista de The New York Times, recomienda comenzar con algo pequeño, que ya conozcas o estés haciendo, pero recordando siempre que el objetivo aquí es el periodismo. Una de las grandes cuestiones es conocer si el periodista de datos ayudaría a terminar con la corrupción política. En opinión de Clay Shirky (2012), profesor de la Universidad de New York, discrepa afirmando que el Open Data (es decir, los datos abiertos) pueden servir para mejorar el servicio pero no para acabar con la corrupción. Desde su punto de vista, no es un movimiento político o cultural, no hace nada por la transparencia y la rendición de cuentas del Gobierno, no existe una gran diferencia entre las organizaciones sin y con ánimo de lucro, aquellos que son buenos con los datos no son brillantes a la hora de contar historias.

Sin embargo, para el investigador Paul Bradshaw (2010), una de las referencias investigadoras en este campo, el Periodismo de Datos se diferencia del resto por las nuevas posibilidades que se abren cuando se combina el tradicional olfato periodístico y la capacidad de contar una historia convincente, con la magnitud y el alcance de la información digital disponible. El profesor Manfredi (2014) considera que el periodismo puede crear nuevas rutinas de producción periodística en el siguiente párrafo:

Con la ley en la mano y con la ayuda de las herramientas adecuadas, los periodistas podemos crear nuevas rutinas de producción periodística. Si las empresas periodísticas quieren recuperar la credibilidad (y el negocio), han de ser capaces de elaborar temas propios, fiscalizar a los diferentes poderes y diferenciarse. El periodismo que utiliza las leyes de transparencia ofrece la oportunidad de crear nuevos negocios (venta de información cualificada, especialización o creación de contenidos para un nicho), contar nuevas historias (temas propios, de interés público) y devolver al periodismo un cierto grado de influencia en los asuntos de agenda. Además, un buen trabajo de esta categoría no se puede replicar y no se desvanece cuando algún periodista se marcha a la competencia. Por eso, los periodistas debemos estar en formación permanente para aprender nuevas metodologías de trabajo, conocer de primera mano cómo funcionan las herramientas, explicar a nuestros lectores cómo mientan las fuentes y recuperar la pedagogía del buen periodismo.

- 1) Fomentar el trabajo conjunto entre periodistas y desarrolladores de software para generar ideas y reportajes basados en datos.
- 2) Reclutar periodistas y desarrolladores que cierren la brecha de habilidades.
- 3) Producir reportajes que muestren lo que los datos significan y por qué les deberían importar al público. Los reportajes basados en datos sobre temas que afectan en la vida de los consumidores de noticias producen impactos e impulsan el tráfico web. Un efecto de este tercer punto sería el diario digital *The Texas Tribune*, donde las bases de datos llevan la mayor parte del tráfico web a este diario tejano. La aplicación de datos más vista (y reportaje de base de datos) se enfocó en los salarios de los empleados del gobierno estatal, un tema importante para los habitantes de Texas ya que el gasto público sigue siendo una cuestión grave.

En opinión de Crucianelli, habría que generar gráficos interactivos e inteligentes, donde las crónicas fuesen cortas, con conclusiones contundentes, donde la visualización de la información fuera una dominante en el artículo, como se realiza dentro del equipo de Periodismo de Datos de La Nación en Argentina.

Herramientas digitales para la visualización de datos

- **Servicios de Google:** Google Drive (compartir información), tablas de Google, procesadores de datos, tablas de Excel, Google Refine, etc.
- **Buscadores y metabuscadores:** Bing, Yahoo, etc.
- **Fuentes oficiales de interés público:** datos.gob.es, dos ejemplos interesantes se encuentran en OpendataBCN y OpendataEMT, Banco Mundial, Gapminder, Google Public Data, Eurostat, Banco Central Europeo, Portal de Open Data de la Unión Europea, INE, OCDE o Centro de Información de estadísticas.
- **Visualización y gráficos interactivos:** Tableau Public, Many Eyes, icharts, visual.ly, tagalaxy.de, Porcentual.es, entre muchos otros.
- **Observación de los datos en tiempo real:** chartbeat.com (cuota mensual).
- **Análisis de los datos cuantitativos:** Atlas.ti.
- **Realizador de encuestas y gráficos online:** e-encuestas, Qualtrics.
- **Mapas interactivos que permitan geolocalizar:** newspapermap.com
- **Redes sociales:** favorecen tanto la difusión de información y de noticias online como el gatekeeping de la información digital. Facebook, Twitter, Instagram, LinkedIn, etc.

Algunos ejemplos de periodismo de datos en España

1. *España en Llamas*: es una iniciativa del informático Juan Elosua y la Fundación Civio, que han creado un mapa en el que se muestra la superficie quemada durante los incendios forestales producidos entre 2001 y 2010. *España en Llamas* ha sido financiado mediante un crowdfunding y es un ejemplo de reportaje de periodismo de datos al potenciar la visualización con fotografías, mapas y con reportajes de investigación.



Figura 3: Portada de Periodismo de Investigación
Fuente: *España en Llamas* (2013).

- 2. *Porcentual*: portal web creado en la primavera de 2013, basado expresamente en la idea de Periodismo de Datos. *Porcentual* ofrece gráficos de libre acceso para los medios digitales de habla hispana en tres temáticas específicas: economía, vivienda y empleo. Como se indica en la web, nace con la intención de poner en valor el Periodismo de Datos. En consecuencia, ponen a disposición de medios de comunicación digitales, gabinetes de comunicación, e empresas y blogueros, gráficos y tablas que tratan de explicar mejor esta realidad. Además, *Porcentual* posibilita al usuario crear sus propios gráficos si así lo desea.



Figura 4: Home de Porcentual
Fuente: *Porcentual* (2014).

- 3. *¿Dónde van mis impuestos?*: Según se informa en la web, esta aplicación fue creada inicialmente por David Cabo, fundador de la Fundación Ciudadana Civio, en colaboración con la Open Knowledge Foundation, organización responsable del proyecto original *Where does my money go*. Esta web presenta una visualización de los Presupuestos Generales del Estado, donde se ofrecen la visualización de los Presupuestos Generales del Estado 2008 – 2014 y una comparativa de los presupuestos autonómicos en España.



Figura 5: Visualización de datos en *¿Dónde van mis impuestos?*
Fuente: *¿Dónde van mis impuestos?* (2014).

4. *¿Funciona el crowdfunding cultural en España?:* Es una noticia basada en un claro ejemplo de Periodismo de Datos. Esta noticia ha sido publicada en el Laboratorio de RTVE.es que incentiva la innovación, el Periodismo de Datos y utilizan nuevas herramientas para fomentar la visualización de la información. La noticia representa en círculos los proyectos *crowdfunding* que han salido adelante frente a aquellos que no obtuvieron el éxito deseado.



Figura 6: Visualización de proyectos crowdfunding

Fuente: Noticia de lab.rtve.es

Conclusiones

El Periodismo de Datos se puede insertar dentro de una nueva modalidad dentro del Periodismo Digital, evolución del Periodismo de Precisión pero trasladado al nuevo ecosistema digital. El Periodismo de Datos, por ende, aúna el Periodismo de Investigación con una atractiva visualización de gráficos capaz de presentar datos complejos con la finalidad de mostrar y de hacer digerible una información de interés público a primera vista. El Periodismo de Datos ha comenzado a despegar, especialmente, en los dos últimos años, en España y puede verse beneficiado en su desarrollo si se encuentra amparado por una adecuada Ley de Transparencia que permita el acceso a los datos de interés público. En cualquier caso, la aplicación del Periodismo de Datos no debe de perder de vista la auténtica misión del Periodismo, denunciar los abusos públicos, ejercer de contrapoder e investigar historias que fortalezcan el funcionamiento de una democracia.

En España, han proliferado websites orientados a esta nueva manera de potenciar la visualización de contenidos con reportajes multimedia de investigación, sin embargo, podría predecirse que, muy probablemente, en los próximos años seguirá desarrollándose con fuerza en la medida en que los periodistas digitales sepan compaginar en una redacción a un equipo interdisciplinar de informáticos, diseñadores e investigadores que lo apliquen y lo puedan hacer realidad. De hecho, la Fundación Ciudadana Civio ya está realizando interesantes reportajes de periodismo de investigación reflejadas en formato de Periodismo de Datos como son, por ejemplo, España en llamas o ¿Dónde están mis impuestos?

REFERENCIAS

- Bradshaw, Paul (2010). *How to be a datajournalist*. Datablog. The Guardian, 1 de octubre de 2010. Recurso online: <http://www.theguardian.com/news/datablog/2010/oct/01/data-journalism-how-to-guide>
- Dader, José Luis (1997). *Periodismo de precisión: vía socioinformática de descubrir noticias*. Síntesis. Madrid.
- Flores, Jesús (2012). *Ecosistema del Periodismo de datos. Como combinar fuentes, datos, contenidos, tecnología y mashups en el desarrollo del Datajournalism en la Red*. Universidad de Metodista de São Paulo.
- Gray, Jonathan, Chambers, Lucy & Bounegru, Liliana (2012). *Data Journalism Handbook. How Journalists can use data to improve the News*. O'Reilly. Recurso disponible online: <http://datajournalismhandbook.org>
- Lippmann, Walter (2003). *La opinión pública*. in Actuales Langre.
- Manfredi, Juan. *Cuadernos de periodistas: revista de la Asociación de la Prensa de Madrid*, ISSN 1889-2922, Nº. 27, 2013, págs. 72-80.
- Meyer, Philip (2002). *Precision Journalism: A Reporter's Introduction to Social Science Methods*. Rowman & Littlefield Publisher.
- Servera, Virginia (2012). *Periodismo de datos: 'He visto su poder y lo quiero'*. Entrevista a Mar Cabra. UOC – El Periódico. Recurso disponible en <http://uoc2012.elperiodico.com/2012/06/12/periodismo-de-datos-he-visto-su-poder-y-lo-quiero>
- Tascón, Mario (2013). *Introducción: Big Data. Pasado, presente y futuro*. Revista Telos. Fundación Telefónica. Número 95 - Junio - Septiembre 2013.
- Zanchelli, Michael y Crucianelli, Sandra (2012). *Integrando el Periodismo de Datos en las Salas de Redacción*. Traducción al español por Nathalie Cornet. Edición versión en castellano: Maitte Fernández. Knight International Journalism Fellowships. Disponible el recurso online: <http://www.icfj.org/node/45560>

Webs consultadas:

- <http://www.espanaenllamas.es/> Web consultada el 20 de enero de 2014.
- <http://www.civio.es/en> Web consultada el 21 de enero de 2014.
- <http://www.porcentual.es/> Web consultada el 21 de enero de 2014.
- <http://www.dondevanmisimpuestos.es/> Web consultada el 20 de enero de 2014.
- <http://lab.rtve.es/crowdfunding-espana/> Web consultada el 20 de enero de 2014.
- <http://pissedoffreaders.com/es/> Web consultada el 21 de enero de 2014.

SOBRE LAS AUTORAS

Pilar José López: Licenciada en Periodismo por la universidad de Murcia (2007) e Ingeniera Técnica en Informática de Sistemas por la universidad de Almería (2005). Ha realizado el Máster en Estudios Avanzados en Comunicación de la universidad de Murcia y el máster de Periodismo de Televisión del Instituto de Televisión Española. Ha trabajado durante más de cinco años en medios audiovisuales como TVE, 7 Región de Murcia o Thader Televisión. Actualmente se encuentra realizando su doctorado en Periodismo de Datos en la universidad Complutense, bajo la tutela del profesor Dr. D. Jesús Miguel Flores. Sus estudios de doctorado están enfocados al periodismo de precisión y a la visualización de los datos por ser ámbitos que conocen por su trayectoria como informática y periodista. Ha publicado varias comunicaciones relacionadas con las nuevas tecnologías, entre las que destacan el “Uso Político del Blog” en el VI Congreso Internacional de Periodismo en la Red de la UCM; “De viaje por Internet”, X Congreso de Periodismo Digital de la universidad de Huesca y “Ciudades Digitales: ciudadanía en red”, de la universidad de La Laguna.

Fátima Martínez Gutiérrez: Profesora de la Universidad de Castilla La Mancha (2014), imparte las asignaturas de Periodismo Internacional y Ciberperiodismo, profesora durante varios años de la Universidad San Pablo CEU (2006 – 2012). Licenciada en Periodismo por la Universidad San Pablo CEU (2004) y doctora en Periodismo por la Universidad Complutense de Madrid con Sobresaliente Cum Laude (2013). I Premio de Iniciación a la Investigación San Isidoro de Sevilla. Becada en numerosas ocasiones como investigadora, una de las becas conseguidas fue durante los primeros seis meses de su estancia en Estados Unidos por el Banco Santander como *visiting scholar* en la Universidad de Tejas en Austin. Autora del blog *La Musa Rebelde* de la revista digital *Frontera D* durante dos años. Especializada en blogs, redes sociales, nuevos medios, muy interesada en Periodismo Emprendedor y en Crowdfunding. Asistente de numerosos congresos nacionales e internacionales, enfocados al Periodismo Digital como el *Congreso de Periodismo Digital de Huesca* y el *International Symposium on Online Journalism (ISOJ)*. Conferenciante en diferentes universidades y colegios de España. Aficionada a la fotografía con un especial interés en el fotoperiodismo.

Impacto del método “Instrucción por pares” con el apoyo de “clickers” en el aprendizaje de Matemáticas Básicas

Rafael Enrique Escudero, Universidad del Norte, Colombia

Resumen: Este estudio tuvo como propósito promover una mayor interacción entre los estudiantes y enfocar su atención en los conceptos subyacentes estudiados en la asignatura Matemáticas Básicas, a cambio de presentar el material en secuencia como en los libros de textos y las notas de clase. El estudio se realizó durante el primer semestre del 2012 (2012-10) y el periodo intersemestral del 2012 (2012-20), mediante un proceso de investigación mixta cuantitativa y cualitativa. El número de estudiantes tratado en 2012 (10) fue de 249 y en el intersemestral de 10. De los 249 se tomó aleatoriamente un curso de 37 estudiantes a los que se les aplicó un pre test al inicio del curso sin haber recibido el tratamiento del método y en la última semana, se aplicó un post test. Igual tratamiento se hizo con el curso intersemestral. Las muestras provinieron de distribuciones normales, lo que se comprobó usando los estadísticos Chi Cuadrado y Shapiro-Wilk. Se encontraron diferencias significativas entre las medias de los post test y pre test, en ambos cursos, para lo cual se aplicó una prueba *t* de student para muestras pareadas, por ser un estudio antes y después. Para el grupo de 37 estudiantes $t = 5.87212$ con un $p = 0.0000296539 < 0.05$. En el grupo de 10 estudiantes $t = 4.39678$ con un $p = 0.00172844 < 0.05$. En ambos casos a un nivel de confiabilidad de 95%. Para medir el impacto cualitativamente, se realizaron encuestas tipo Likert a la totalidad de estudiantes, en las que se destacaron una alta favorabilidad (más del 80%) del método en cuanto a clases más dinámicas, mayor motivación, buen ambiente de aprendizaje, mayor participación, tiempo suficiente para responder las preguntas y mejoramiento en el aprendizaje.

Palabras clave: aprendizaje, motivación, interactividad, dinamismo, instrucción por pares

Abstract: This study was intended to promote greater interaction between students and focusing your attention on the underlying concepts studied in the course basic math, in exchange for the material in sequence presented in textbooks and class notes. The study was conducted during the first half of 2012 (2012-10) and the 2012 summer period (2012-20), through a process of joint research quantitatively and qualitatively. The number of students treated in 2012 (10) was 249 and 10 in the summer period. Of the 249 randomly took a course of 37 students which was a pretest at the start of the course without having received treatment. In the last week, was applied a posttest when the student had received the Peer Instruction Method. Equal treatment is made with the summer course. The samples came from normal distributions, which found using the Shapiro-Wilk and Chi square statistical. Found significant differences between the averages of the posttest and pretest in both courses, for which was applied a test for paired as a study before and after samples student's *t*. For the Group of 37 students $t = 5.87212$ with $p = 0.0000296539 < 0.05$. The Group of 10 students $t = 4.39678$ with $p = 0.00172844 < 0.05$. The confidence level was of 95%. Surveys were conducted to measure the impact qualitatively, Likert type to all students, in which stood a high favorability (more than 80%) of the method in terms of more dynamic classes, greater motivation, good learning environment, greater participation, sufficient time to answer questions and improvement in learning.

Keywords: Learning, Interactivity, Dynamism, Motivation, Instruction By Peers

Introducción

El método “Instrucción por Pares” tiene como propósito promover una mayor interacción entre los estudiantes y enfocar su atención en los conceptos subyacentes estudiados en la asignatura Matemáticas Básicas, a cambio de presentar el material en secuencia como en los libros de textos y las notas de clase. Las sesiones consisten de un número corto de presentaciones de los puntos claves del material, cada uno, seguido por una prueba conceptual en un test corto de opciones múltiples. Se da un tiempo para contestar individualmente una pregunta, y luego se pide a los estudiantes que discutan sus respuestas con sus pares. Este proceso promueve el pensar críticamente a



través de los argumentos desarrollados en clase y proporciona tanto a estudiantes como a profesores, un medio para evaluar la comprensión de conceptos en tiempo real (Eric Mazur, 2010).

La experiencia se desarrolló utilizando un software llamado Turning Point, unas tarjetas para marcar respuestas (clickers) a preguntas de selección múltiple y una antena receptora que recibe la señal emitida por los estudiantes, y cuyas respuestas son presentadas inmediatamente en una pantalla o tablero, permitiendo la retroalimentación del proceso de enseñanza aprendizaje y evaluación, en tiempo real.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Determinar el impacto del Método “Instrucción por Pares” con el apoyo de Clickers en el aprendizaje de las Matemáticas Básicas de un grupo de estudiantes de Ciencias Básicas de la Universidad del Norte.

Objetivos específicos

- Analizar estadísticamente si entre los dos grupos de estudiantes (Medicina y Otros Programas) hubo diferencias significativas en el promedio de la nota final.
- Validar supuestos de normalidad en la variable Nota Final en ambos grupos.
- Determinar el análisis inferencial sobre el comportamiento de los supuestos de normalidad en la variable Nota Final.
- Analizar estadísticamente los resultados de las medias obtenidas (antes y después) con la tarjeta y la nota final.
- Determinar las percepciones favorables o desfavorables de los estudiantes sobre el método “instrucción por pares con el apoyo de clickers”.

Metodología

Para este estudio se siguió un diseño mixto de investigación consistente en una prueba antes y después con muestras pareadas a los dos grupos con el cual se realizó la investigación para determinar el impacto del método “Instrucción por Pares” con el apoyo de “clickers” en el aprendizaje de un grupo de estudiantes de Matemáticas Básicas de la Universidad del Norte. Además, se practicaron encuestas con cuestionarios tipo Likert para indagar por las percepciones favorables y desfavorables de los alumnos sobre el método con el apoyo de tarjetas de respuesta inmediata (clickers) en cuanto a interactividad y dinamismo en clase, mayor participación y motivación, generación de ambiente de aprendizaje y aprendizaje mejorado.

Participantes

El estudio se desarrolló en los cursos magistrales del segundo semestre del 2012 (2012-10) y el curso intersemestral o de verano del 2012 (2012 -20). El número de estudiantes de los cursos magistrales fue de 249 y el del curso de verano fue de 10. Para el estudio estadístico en los cursos magistrales se tomaron 37 estudiantes de manera aleatoria.

Para el curso de verano se trabajó con la totalidad de los estudiantes.

Las encuestas se aplicaron a la totalidad de los estudiantes en ambos cursos, o sea, 259.

Los grupos tanto magistral como el curso de verano eran de carácter heterogéneo con estudiantes de diversos programas tales como medicina, relaciones internacionales, música, licenciatura en pedagogía infantil, ciencias políticas y gobierno y comunicación social.

Marco de referencia

Marco conceptual

El siguiente es el listado de términos y conceptos relevantes utilizados en este estudio:

- **Instrucción por pares:** Método de enseñanza orientado a que los alumnos interactúen entre sí para argumentar las respuestas que han dado en una prueba individual sobre conceptos fundamentales generalmente de selección múltiple con única respuesta. Es un método creado por el profesor (Eric Mazur, 2011) del Departamento de Física de la Universidad de Harvard.
- **Dispositivo de respuesta (Clickes):** Son dispositivos electrónicos mediante los cuales los estudiantes contestan las preguntas que hace el profesor y que son receptados por una antena. Los clickers son un apoyo para la implementación del método “Instrucción por Pares” pero se podría prescindir de ellos para aplicar el método. Los clickers utilizados en este proyecto son fabricados por la compañía Turning Technologies (www.turningtechnologies.com) y son parte del sistema que se utilizó en este estudio compuesto por: software turningpoint + clickers + antena receptora.
- **Turning Point:** Es un programa o software libre utilizado como apoyo para elaborar preguntas con las cuales se implementa el método “Instrucción por Pares” aunque no es necesario usar el software para implementar el método, pero su apoyo es importante para realizar evaluaciones y retroalimentación en tiempo real. El software es desarrollado por la compañía Turning Technologies y puede descargarse libremente en www.turningtechnologies.com.
- **Assessment o evaluación en tiempo real:** Sistema de evaluación que se realiza bajo la implementación del método “Instrucción por Pares” con el apoyo de clickers para entregar a los estudiantes el resultado de sus desempeños de manera inmediata y de igual manera hacer la retroalimentación respectiva. Las técnicas de assessment empleadas en este proyecto tuvieron el propósito de controlar las lecturas asignadas sobre conceptos fundamentales y evaluaciones en pares para que los estudiantes argumentaran sus respuestas y conscientemente mediante la guía del profesor hicieran un proceso metacognitivo para corregir sus errores (L. Rico, 1994).
- **NTIC:** Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación. Dentro del gran espectro que cubre las NTIC, se utilizaron en este proyecto los dispositivos de respuesta inmediata o clickers, como apoyo para implementar el método “Instrucción por Pares”.
- **Clase Magistral o Masiva:** En la Universidad del Norte donde se realizó este estudio, son definidas como clases de gran tamaño, generalmente con más de 80 estudiantes que pueden acoger grupos homogéneos (de un mismo programa) o heterogéneos (diversos programas) como fue el caso de este proyecto.
- **Muestras Pareadas:** Estadísticamente, son los datos correspondientes a un mismo grupo para evaluar algún tipo de test o examen antes y después de aplicar un tratamiento (para este estudio el método de Instrucción por Pares).
- **Metodología Basada en Problema:** Proceso metodológico consistente en la aplicación de heurísticos o pasos, para plantear o resolver problemas matemáticos. Este método está fundamentado en los autores (Polya G. & Schoenfeld, A., 1995). Se utilizó en este proyecto para dividir un problema en partes para que los estudiantes identificaran en las preguntas formuladas con el sistema (software turningpoint + clickers + antena receptora), las variables, la relación entre ellas, la pregunta problema, los cálculos y la argumentación de la respuesta.
- **Distribución Normal:** En estadística y probabilidad, se llama distribución normal, distribución de Gauss o distribución gaussiana, a una de las distribuciones de probabilidad de variable continua que con más frecuencia aparece aproximada en fenómenos reales. La gráfica de su función de densidad tiene una forma acampanada y es simétrica respecto de un determinado parámetro estadístico. Esta curva se conoce como campana de Gauss y es el gráfico de una función gaussiana.

- **Pruebas Paramétricas**, como la (“t” de Student) o el análisis de la varianza (ANOVA), se basan en que se supone una forma determinada de la distribución de valores, generalmente la distribución normal, en la población de la que se obtiene la muestra experimental.
- **Pruebas No Paramétricas**: Son las que, a pesar de basarse en determinadas suposiciones, no parten de la base de que los datos analizados adoptan una distribución normal.

Marco teórico

A continuación se presenta un listado sucinto del marco teórico utilizado para llevar a cabo el análisis de la investigación: “Impacto del método instrucción por pares con el apoyo de ‘clickers’ en el aprendizaje de las matemáticas en un grupo de estudiantes de Ciencias Básicas de la Universidad del Norte”.

Por cerca de tres años en la Universidad de Carolina, se hizo una investigación, en la cual se entrevistaron a más de 800 jóvenes y se les observó por más de 5000 horas para determinar cómo las variedades de medios pertenecientes a las NTIC generan en los estudiantes aprendizajes más autónomos, más motivación por las clases y creación de redes para aprender (Mizuko, 2011).

El propósito de este método es promover la interacción de los estudiantes y enfocar la atención del estudiante en los conceptos subyacentes, en cambio de presentar el material en secuencia como en los libros de textos y las notas de clase. Las clases consisten de un número corto de presentaciones de los puntos claves del material, cada uno seguido por una *prueba conceptual* consistente en una prueba corta de opciones múltiples del tema tratado. A los estudiantes se les da un tiempo para contestar individualmente una pregunta, y luego se les pide que discutan sus respuestas con los otros estudiante en clase. Este proceso promueve en los estudiantes el pensar críticamente a través de los argumentos desarrollados en clase y les proporciona a estudiantes y a los profesores (E. Mazur, 2011).

El mundo digital hoy por hoy genera un buen ambiente de aprendizaje. Promueve en los alumnos, la grata sensación de aprender de manera interactiva, dinámica y lúdica, usando la tecnología como medio y no como un fin (A. Galvis, 2004).

En las clases interactivas con tarjetas de respuesta inmediata se usó el “assessment”, para recopilar, analizar, interpretar y sistematizar la información obtenida, con el propósito de mejorar el aprendizaje de los estudiantes, y para que el profesor evalué el logro de los objetivos propuestos en un curso, o en una clase (E. Rodriguez, 2002).

Se utilizó la taxonomía de Bloom, para clasificar las preguntas en las categorías de: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evolución, para impulsar las habilidades de pensamiento, de acuerdo con los resultados de aprendizaje formulados por el profesor (López J., 2012).

Las dificultades en la solución de problemas, a veces radican en la no comprensión del mismo por no tener un plan heurístico para resolverlo. Con el uso de las tarjetas (clickers), un problema puede subdividirse en diferentes partes convertidas en preguntas, con el propósito de preparar al estudiante a enfrentar el problema en su totalidad (Polya, A. & Shoenfeld, G., 1995).

Según (L. Rico, 1994), en los errores cometidos por los estudiantes en sus conceptos y desarrollos en los procesos matemáticos hay una fuente de conocimiento incompleta, pero puede servir de inicio para que mediante un proceso metacognitivo guiado por el profesor, el estudiante conscientemente corrija sus errores. Según Rico, los errores pueden tomarse como fuente de aprendizaje. Este referente es utilizado en la implementación del método Instrucción por Pares cuando se construyen las preguntas en las cuales algunos de sus ítems están basado en los errores más frecuentes que cometen los alumnos.

Resultados y análisis

A continuación se muestran tablas y gráficos del análisis cuantitativo y cualitativo acompañado de conclusiones puntuales para medir el impacto del método de “Instrucción por Pares con el apoyo de clickers (tarjetas de respuesta inmediata) en el aprendizaje de un grupo de estudiantes de Matemáticas Básicas.

Tabla 1: Resultados sobre promedios número de aprobados, reprobados y retirados

Período	Promedio Tarjeta MD	Promedio NF MD	Promedio Tarjeta OP	Promedio NF OP	Aprobados	Reprobados	Retirados
2012 10	4,0	4,2	3,3	3,5	219/249 88%	19/249 8%	11/249 4%
2012 20	4,0	4,2	3,9	4,1	10/11 91%	1/11 9%	0/11 0%

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Convenciones: MD: Medicina, NF: Nota Final, OP: Otros Programas

Tabla 2. Resultado de Encuesta Tipo Likert a Curso Magistral (2012 10) (92/121 encuestados = 76%)

Opiniones	Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	En Desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo	No Responde
Mayor dinamismo e interactividad en clase	89%	11%	0%	0%	0%
Más motivación	74%	16%	0%	0%	0%
Buen ambiente de aprendizaje	70%	27%	3%	0%	0%
Participo más	77%	22%	1%	0%	0%
Tiempo suficiente para responder preguntas	56%	32%	7%	5%	0%
Facilita el aprendizaje	72%	22%	6%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Tabla 3: Resultado de Encuesta Tipo Likert a Curso Magistral II (2012 10) (91/117 encuestados = 78%)

Opiniones	Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	En Desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo	No Responde
Mayor dinamismo e interactividad en clase	86%	12%	0%	2%	0%
Más motivación	86%	13%	0%	1%	0%
Buen ambiente de aprendizaje	74%	24%	1%	1%	0%
Participo más	73%	24%	2%	1%	0%
Tiempo suficiente para responder preguntas	31%	47%	19%	3%	0%
Facilita el aprendizaje	62%	33%	3%	1%	1%

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Tabla 4. Resultado Encuesta Tipo Likert a Curso Intersemestral (2012 20). (10/11 Encuestados = 91%)

Opiniones	Totalmente de Acuerdo	De Acuerdo	En Desacuerdo	Totalmente en Desacuerdo	No Responde
Mayor dinamismo e interactividad en clase	100%	0%	0%	0%	0%
Más motivación	100%	0%	0%	0%	0%
Buen ambiente de aprendizaje	100%	0%	0%	0%	0%
Participo más	80%	0%	20%	0%	0%
Tiempo suficiente para responder preguntas	90%	10%	0%	0%	0%
Facilita el aprendizaje	100%	05	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Tabla 5. Resultado de Pre test y Post test Curso Aleatorio (2012 10) (Muestra: 33/37 estudiantes = 89%)

prueba	fecha	media	desviación estándar	varianza	mediana
pretest	2.7	1.12	1.25	1.25	3.0
posttest	3.9	0.79	0.62	4.0	4.0

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Tabla 6: Pruebas de Normalidad para Pre test

Prueba	Estadístico	Valor-P
Chi-Cuadrado	17	0,149597
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,940648	0,129266

Fuente: Elaboración propia, 2012.

La prueba Chi-cuadrada divide el rango de Pre test en 15 clases igualmente probables y compara el número de observaciones en cada clase con el número esperado de observaciones. La prueba de Shapiro-Wilk está basada en la comparación de los cuartiles de la distribución normal ajustada a los datos., entonces con los P – Valores se observa que no se puede rechazar la hipótesis de normalidad de los datos de Pretest.

Tabla 7: Pruebas de Normalidad para Post test

Prueba	Estadístico	Valor-P
Chi-Cuadrado	17	0,149597
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,944554	0,162233

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Conclusión 1

Se concluye, bajo las pruebas estadísticas realizadas con el Software STATGRAPHICS que los datos correspondientes al PRETEST Y POSTEST se distribuyeron normalmente.

Prueba de hipótesis:

H0 (Hipótesis Nula): No hay diferencia significativa entre las medias del Post test y Pre test.

H1 (Hipótesis Alternativa): Hay diferencia significativa entre las medias del Post test y Pre test.

Tipo de prueba e instrumento empleado para comprobar hipótesis:

Se aplicó una prueba t de student para muestras pareadas, por ser un estudio antes y después con los siguientes resultados: $t = 5.87212$ con $p = 0.0000296539 < 0.05$ con confiabilidad del 95%

Conclusión 2

De acuerdo con el resultado de la prueba t y el p valor, se concluye que hubo diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los post test y pre test. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto es, los estudiantes después de recibir las clases con el método de instrucción por pares apoyado por clickers, tuvieron mejor desempeño que cuando no recibieron el tratamiento.

Tabla 8. Resultado de Pre test y Post test Curso Intersemestral (2012 20) (10/11 estudiantes=91%)

Prueba	Fecha	Media	Desviación estándar	Varianza	Mediana
Pretest	2.4	1.12	0.77	0.59	2.6
Posttest	3.9	0.79	0.62	0.38	4.2

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Análisis estadístico:

Tabla 9: Pruebas de Normalidad para PRE TEST

Prueba	Estadístico	Valor-P
Chi-Cuadrado	6,0	0,539749
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,952309	0,680762
Valor-Z para asimetría	0,426608	0,669661

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0,05, no se puede rechazar la idea de que PRE TEST proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Tabla 10: Pruebas de Normalidad para POST TEST

Prueba	Estadístico	Valor-P
Chi-Cuadrado	12,0	0,100559
Estadístico W de Shapiro-Wilk	0,863576	0,0805684
Valor-Z para asimetría	1,42856	0,153129

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0,05, no se puede rechazar la idea de que POST TEST proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Conclusión 3

Se concluye, bajo las pruebas estadísticas realizadas con el software STATGRAPHICS que los datos correspondientes a PRETEST Y POSTEST, se distribuyeron normalmente.

Prueba de hipótesis:

H0 (Hipótesis Nula): No hay diferencia significativa entre las medias del Post test y Pre test.

H1 (Hipótesis Alternativa): Hay diferencia significativa entre las medias del Post test y Pre test.

Tipo de prueba e instrumento empleado para comprobar hipótesis

Se aplicó una prueba t de student, para muestras pareadas, por ser un estudio antes y después con los siguientes resultados: $t = 4.39678$ con un $p = 0.00172844 < 0.05$ a un nivel de confiabilidad de 95%.

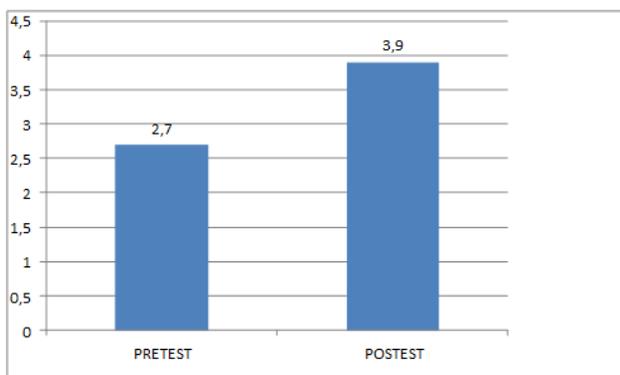


Gráfico 1: Resultado de pre-test y post-test. Curso aleatorio 2012·10
Fuente: Elaboración propia, 2012.

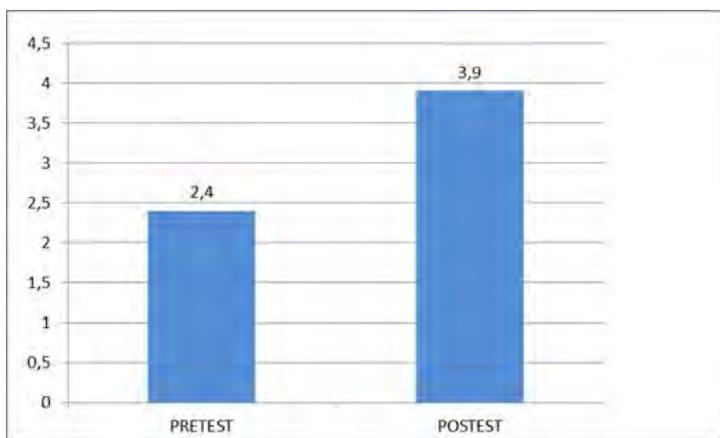


Gráfico 2: Resultado de pre-test y post-test. Curso aleatorio 2012·20
Fuente: Elaboración propia, 2012.

Conclusión 4

De acuerdo con el resultado de la prueba t y el p valor, se concluye que hubo diferencias estadísticamente significativas entre las medias de los post test y pre test. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis

nula y se acepta la hipótesis alternativa. Esto es, los estudiantes después de recibir las clases con el método de instrucción por pares apoyado por clickers, puntuaron significativamente mejor que cuando no recibieron el tratamiento.

Tabla 11. Resultado de respuestas a las preguntas de manera individual y grupal de los conceptos tratados en la clase magistral mediante el método Instrucción por pares con el apoyo de clickers en los cursos 2012 1 y curso intersemestral 2012 20 para un total de 259 estudiantes.

CONCEPTOS	MG I Individual	MG I Pares	MG II Individual	MG II Pares
<i>Clasificación de proposiciones</i>	75%	90%	45%	73%
<i>Diferencia entre Tautología y Falacia</i>	33%	81%	17%	41%
<i>Enunciados Tautológicos</i>	81%	92%	76%	99%
<i>Enunciados Equivalentes</i>	34%	94%	21%	94%
<i>Formas Equivalentes de un Condicional</i>	71%	88%	67%	88%
<i>Cuantificadores</i>	65%	76%	59%	95%
<i>Diagramas Condicional y Cuantificadores</i>	61%	83%	56%	90%
<i>Significado de pendiente</i>	67%	79%	57%	98%
<i>Cálculo de x, dado y en una función lineal de la forma $y = mx + b$</i>	81%	93%	81%	96%
<i>Interpretación del porcentaje como pendiente</i>	92%	99%	98%	99%
<i>Incremento y descuento porcentual expresado como función lineal</i>	8%	11%	11%	68%

Fuente: Elaboración propia, 2012.

Conclusión 5

De acuerdo con los resultados expresados en la tabla 7, se observa que los estudiantes tuvieron mejor desempeño en pares que cuando contestaron individualmente a las preguntas. Este resultado coincide con investigaciones realizadas por Mazur, E. (2010), (Lorenzo, M. Crouch, C. y Mazur, 2006), (Mazur, E. y Crouch, C. 2001), Scott, P (2001) y Somers, E. (1999).

Conclusión 6

Estos resultados ratifican desde otros puntos de vista, el impacto positivo del método “Instrucción por pares con el apoyo de clickers en el aprendizaje de conceptos fundamentales en Matemáticas Básicas”.

Conclusiones Generales

De acuerdo con los resultados obtenidos puede concluirse que el Impacto del método “Instrucción por Pares” con el apoyo de “Clickers” en el aprendizaje de Matemáticas Básicas, fue altamente positivo porque:

- Rendimiento Académico: Hubo un alto índice de aprobación en los cursos donde se aplicó el método: (219/249 = 88% aprobaron en el curso 2012 10) y en el curso intersemestral (2012 20) (10/11 = 91% aprobaron). Ver datos en Tabla 1.
- Percepción de los estudiantes sobre el método instrucción por pares con el apoyo de clickers: Los estudiantes en ambos grupos investigados, mostraron una percepción muy favorable.

rable sobre el método de “Instrucción por pares con el apoyo de clickers en cuanto a clases más dinámicas, mayor motivación, buen ambiente de aprendizaje, mayor participación, tiempo suficiente para responder las preguntas y mejoramiento en el aprendizaje. La favorabilidad en los ítems referidos es de 80% o más. Ver datos en Tablas 2,3 y 4.

- Desempeño en el Pretest y Postest: Los estudiantes en el curso tomado aleatoriamente y en el curso intersemestral, se desempeñaron significativamente mejor cuando recibieron el tratamiento del método instrucción por pares apoyados por clickers que cuando no recibieron el tratamiento. Ver Tablas 5 y 6 con sus respectivos análisis estadísticos y conclusiones y Gráficos 1 y 2.
- Desempeño individual y colectivo de los estudiantes mediante el uso del método instrucción por pares con el apoyo de clickers: Se produjo un mejoramiento en el aprendizaje de conceptos cuando los estudiantes contestaban las preguntas en “pares” que cuando lo hacían individualmente, ratificando así la eficacia del método “instrucción por pares” con el apoyo de clickers en el aprendizaje de matemáticas básicas. Ver datos en Tabla 11.
- En general, fue una experiencia muy gratificante, en la cual los estudiantes tuvieron un alto grado de compromiso y buen desempeño a pesar de la gran heterogeneidad del grupo. El impacto de acuerdo con los resultados expuestos tanto cuantitativa como cualitativamente fue muy bueno, y permitió establecer una gran sinergia entre los estudiantes y el profesor.
- Reflexión Final: Fue una gran oportunidad de usar la tecnología como medio para facilitar el aprendizaje de los alumnos y para promover una actitud positiva hacia las matemáticas. Puede usarse este método en clases grandes o pequeñas. Sin embargo, en clases grandes es necesario un mayor control para evitar las respuestas al azar o que se presente plagio.

Recomendaciones

- Ampliar la prueba del pre test y post test a cada uno de los cursos que forman las clases magistrales.
- Intentar realizar una investigación longitudinal para monitorear el proceso de aprendizaje de los alumnos un tiempo después de haber tomado el curso de Matemáticas Básicas.
- Continuar aplicando este método en diferentes cursos para el logro de una mayor sistematización.
- Crear una comunidad de práctica sobre la aplicación del modelo instrucción por pares con el apoyo de clickers.

REFERENCIAS

- Escudero, Rafael. (2011) “Impacto de clases interactivas de respuesta inmediata en el aprendizaje de las matemáticas. (Una aplicación de las TIC en el aula)”. En: Baralt, J. et al [Ed]. Orlando, Florida (EE.UU.). *Décima conferencia iberoamericana en sistemas, cibernética e informática 19 a 22 de Julio de 2011. Memorias*, Vol II, pp. 200 -205.
- Galvis, Álvaro. (2004). “Cilic en la didáctica: oportunidades de enseñar y aprender mediante experiencia, indagación, reflexión y socialización con apoyo de tecnología”. *Revista EMA* 9, 38-64.
- Grau, R. y Cuxart, A. (2002). “La calidad en el proceso de corrección de las pruebas de acceso a la Universidad: variabilidad y factores”. *Revista de Investigación Educativa* 20(1), 209-223.
- López, Juan. (2012). *La Taxonomía de Bloom y sus dos actualizaciones* <http://www.eduteka.org/TaxonomiaBloomCuadro.php3> (recuperado de Agosto 23, 2012).
- Lorenzo, M., Crouch, C. y Mazur, Eric. (2006). “Reducing the gender gap in the physic classroom. *Am. Journal. Phys.* 74(2), pp. 118-122.
- Mazur, Erick. (2010). *Peer Instruction: A User’s Manual*. New Jersey: Pentice Hall.
- Mazur, Eric. Comprensión o memorización: ¿Estamos enseñando lo correcto? (Conferencia dictada en la Universidad del Norte 9 de junio de 2011).
- Mazur, Eric. and Crouch, C. (2001) “Peer Instruction: T en years o f experiences and results”. *Am. Journal. Phys* 69(9).
- Mizuko I to, et al. “Living a nd L earning with M edia S ummary o f F indings D igital Y outh Project”. <http://mitpress.mit.edu/catalog/item/default.asp?tttype=2&tid=11940>. (recuperado Junio 21 de 2009).
- Polya, G. & Shoenfeld, A. (1995). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.
- Rico, Luis (1994). Errores en el aprendizaje de las matemáticas. En *Educación Matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*, editado por. Kilpatrick Jeremy, Gómez Pedro & Rico Luis, 69-108. Bogotá: Una Empresa Docente y Grupo Editorial Iberoamérica.
- Rodriguez, E. (2002) *El Assessment en el aula de clases*. http://bc.inter.edu/focus/a1_n2/elba.pdf - Puerto Rico (recuperado Febrero 11, 2011).
- Scott, Pilzer. (2001). “Peer Instruction in Physics and Mathematics. Primus, Resources, and Issues”. *Mathematics Undergraduate Studies*. 11(2), 185 - 192.
- Sommers, M. (1999) “Book of Review of Peer Instruction”. *Am. Journal. Phys.* 67(9).

SOBRE EL AUTOR

Rafael Enrique Escudero: Licenciado en Matemáticas y Física de la Universidad del Atlántico, Magister en Educación de la Universidad Javeriana en convenio con la Universidad del Norte y tiene un Ph.D en Educación con énfasis en Educación Matemática de Newport International University. Es profesor a tiempo completo en la Universidad del Norte perteneciente a la División de Ciencias Básicas y al Departamento de Matemáticas y Estadística. Trabaja como profesor de pregrado y posgrado en el área de Matemáticas en pregrado y Educación Matemática en postgrado. Su trabajo como investigador se refiere a la utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC’S) como medio para el aprendizaje de las matemáticas, el uso del error como fuente de aprendizaje y la formación de profesores en el área de matemáticas. Desde el año 2008 desarrolla el proyecto “Impacto del método Instrucción por pares con el apoyo de clickers en el aprendizaje de las matemáticas”.

Políticas públicas para el desarrollo de las TIC en el Estado de Michoacán, México

Rubén Molina Martínez, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México

Resumen: Las Tecnologías de Información y Comunicaciones son, en la actualidad, una de las formas más tangibles para acceder a la Sociedad del Conocimiento, pero su incorporación a los procesos gubernamentales y su apoyo al desarrollo de la sociedad, dependen en gran medida de la existencia de políticas públicas precisas y específicas que permitan al gobierno apropiarse y poner en práctica las TIC y servir de apoyo al resto de la sociedad para lograr su desarrollo. La transformación de la Sociedad lleva implícito una nueva forma de marginación, la Brecha Digital, fundamentada en la posibilidad o no de contar con la capacidad de acceder a los medios propios de la Sociedad del Conocimiento. El presente trabajo está orientado a presentar una propuesta para que el gobierno de Michoacán, aproveche las Tecnologías de Información y Comunicaciones lo cual le permita brindar una mejor atención a los ciudadanos, lograr una adecuada relación y vinculación entre las propias dependencias gubernamentales y que la sociedad tenga la posibilidad real de participar en mayor medida en la toma de decisiones políticas y de gobierno.

Palabras clave: TIC, gobierno, brecha digital, sociedad del conocimiento

Abstract: Information and Communication Technologies are currently one of the most tangible ways to access the Knowledge Society, but their incorporation into government processes and their support to the development of society, depend largely on the existence of accurate and specific public policies that allow the government to own and implement ICT and to support the rest of society to achieve development. The transformation of society implies a new form of marginalization: the Digital Divide, which is based on whether people have the ability to access all the resources of the Knowledge Society. This paper is oriented to present a proposal for the government of Michoacán, to take advantage of Information and Communication Technologies, allowing it to provide a better service to citizens, achieve a proper relationship and linkage between government's agencies and provide society a real opportunities to participate more in decision-making and governance policies.

Keywords: ICT, Government, Digital Divide, Knowledge Society

Introducción

La política de adopción tecnológica en México, se materializa en el Sistema Nacional e-México que es el programa público destinado a llevar a México hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento, ayudando a combatir la brecha digital. Este programa, implementado a partir del 1 de diciembre de 2000, implica la intervención de diferentes dependencias gubernamentales, coordinadas para este efecto por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

El Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2001 – 2006, el cual deriva del Plan Nacional de Desarrollo, señala que “el gobierno desempeña un papel importante en la adopción generalizada de tecnología digital del país. Por lo que desarrollará el Sistema Nacional e-México para que la mayor parte de la población pueda tener acceso a las nuevas tecnologías de la informática, y que éstas sean el vehículo natural que intercomunique a los ciudadanos entre sí, con el gobierno y con el resto del mundo. Este Sistema incluye servicios de educación, salud, economía, ciencia, tecnología e industria, gobierno y otros servicios a la comunidad”.

El Programa destaca que “el Sistema Nacional e-México es una Política Pública para propiciar la trayectoria del país hacia la Sociedad de la Información y el Conocimiento, integrando esfuerzos de los tres niveles de gobierno, la iniciativa privada, la academia y la sociedad en su conjunto”.

Para la realización del Sistema Nacional e-México se han definido tres ejes principales a desarrollar que deberán mantenerse coordinados como un todo. Sin embargo, para efectos de ejecución, pueden manejarse independientemente dadas sus características. Estos ejes son



conectividad, contenidos y sistemas. Asimismo, se apoyará en cuatro pilares: e-aprendizaje, e-salud, e-economía y e-gobierno.

El concepto de la conectividad se refiere a la oferta de sistemas integrales de comunicación a las poblaciones del país, ya sea mediante la cobertura actual y futura de los operadores de redes públicas o por una red que establezca el gobierno federal. Este concepto se verá manifestado materialmente a través de la creación de los centros comunitarios digitales, principales vehículos que permitirán enlazar a diversas localidades del país.

Los contenidos son parte indispensable para el Sistema, puesto que la conectividad que se ofrezca debe utilizarse para la distribución y acceso de todo tipo de contenidos digitales que representen para la población datos, información, conocimientos y servicios que se traduzcan en un beneficio manifiesto, desde luego, en una mejora en su nivel de vida.

A través de los sistemas de programación se integrarán los contenidos y sus aplicaciones; es decir, a través del uso de tecnologías de información, incluyendo sus bases de datos y sus tecnologías afines, junto con la conectividad y el acceso, se podrá tenerlo disponible para el público en general. Para lograrlo, es necesario desarrollar los portales de cada ámbito, así como el Portal-de-Portales, que permita integrar todos los contenidos que cada entidad, dependencia u organismo, entre otros, tenga disponibles en su propia plataforma.

El principal instrumento para materializar esta política es la creación de una red de Centros Comunitarios Digitales (CCD), de los cuales ya se han creado casi 10,000 repartidos a lo largo y ancho de la República Mexicana, brindando la posibilidad de conectividad gratuita o a un precio simbólico para la ciudadanía.

Dichos centros son diseñados procurando adaptar las especificaciones generales al ambiente existente en las distintas comunidades, e incluyen tanto la conectividad a Internet con velocidad adecuada para acceder a contenidos mediante la transmisión de datos, sonidos e imágenes, como computadoras, soporte técnico y mantenimiento.

La brecha digital

La 'brecha digital' es un concepto relativamente reciente y bastante polémico. Hay quienes lo plantean como un problema de política pública urgente, pero otros aún niegan su existencia como fenómeno social.

Los desarrollos recientes ocurridos en el ámbito de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han generado una oleada de optimismo para el desarrollo económico y social en el mundo. Cada día una mayor proporción de la población tiene acceso a las TIC y éstas sirven como soporte para un amplio rango de actividades socio-económicas, sobre todo en el sector de los servicios. En un informe sobre la necesidad del gobierno electrónico publicado en 2003, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) reporta que, en Italia por ejemplo, la implementación de un sistema de procuración electrónica ha reducido en 30 por ciento el costo de los bienes y servicios provistos por el Gobierno.

El uso de las TIC y el Internet permiten que los Institutos Nacionales de Estadísticas difundan una mayor cantidad de datos a un menor costo para los usuarios y posibilitan la unificación de las bases de datos, lo que propicia el mejoramiento de los procesos de toma de decisión. Algunos países, como Dinamarca, usan el Internet para proveer mejores servicios médicos y brindar informaciones médicas fiables a los pacientes, lo que permite ahorrar sobre los costos de las medicinas y atender a un mayor número de personas.

Las aplicaciones de las TIC y el Internet en el gobierno facilitan la transparencia, las interacciones gobierno-ciudadano, la rendición de cuentas y refuerzan el compromiso cívico (OCDE, 2003). Las TIC y el Internet permiten agilizar los trámites para abrir un negocio, facilitan las declaraciones fiscales y reducen el costo y el tiempo requerido para concluir las transacciones, al tiempo que permiten ahorrar los costos publicitarios y poner sus productos al alcance de los usuarios, desde una amplitud geográfica y en tiempo real. El Internet también propicia un medio eficiente para la difusión y el desarrollo de las culturas y las lenguas indígenas.

Sin embargo, la distribución de los beneficios que brindan las TIC es muy diferente entre los individuos, los países y las regiones. El padrón de difusión de las TIC es muy diferente entre los sexos (hombres más que mujeres), los grupos étnicos (en Estados Unidos, entre los individuos de raza blanca y asiática más que entre los afro-americanos e hispanicos), los grupos de edad (jóvenes más que los adultos), los niveles de educación, y particularmente, los grupos de mayores ingresos aprovechan mejor las oportunidades asociadas con las TIC en términos de teletrabajo, telemedicina o teleeducación, lo que De Haan (2004) llama una acumulación de ventajas. A esta nueva fuente de desigualdad se le suele llamar *brecha digital*.

Hay dos principales acercamientos teóricos a la brecha digital: la Hipótesis de la Brecha del Conocimiento y la Teoría de la Difusión, desarrollada por Rogers (1996) en los años noventa. Según la primera, los segmentos de población con mayor estatus socio-económico tenderían a adquirir la información más rápidamente que los demás, de tal manera que la diferencia en conocimiento entre estos grupos se incrementaría en vez de reducirse con el tiempo. Esta tradición orientó las investigaciones en la determinación del impacto de factores como el nivel educativo, o el estatus socio-económico en la adquisición del conocimiento.

La teoría de la difusión plantea la brecha digital como un problema temporal, en la medida en que pasa el tiempo los diferentes grupos sociales llegarán a un nivel común de saturación.

La brecha digital: un problema gubernamental

La brecha digital se puede convertir en problema de gobierno dependiendo de cómo contribuya el acceso y uso adecuado de las TIC al mejoramiento del bienestar socio-económico de los usuarios en términos de educación, salud, trabajo, ingreso, beneficios de servicios públicos.

En este sentido, las opiniones divergen, hay autores que plantean que las TIC y los servicios por Internet se han abaratado a tal grado que todos aquellos que quieren pueden tener el acceso y, por lo tanto, la brecha digital en sí misma no necesita de una atención particular en términos de acción colectiva.

Otros autores más provocadores aseveran que la brecha digital no describe ningún fenómeno nuevo, es simplemente la reproducción de los patrones de distribución de la información entre los grupos. Lo que estos autores no han tomado en cuenta es que las TIC tienen una característica diferente de otros bienes de consumo como el televisor, el radio, el refrigerador, o un auto. Constituyen también un insumo en la producción de otro bien muy importante: el conocimiento.

Sin embargo, Warschauer (2004) plantea que la brecha digital genera o agudiza las desigualdades socio-económicas, sobre todo cuando el acceso a las TIC genera “beneficios posicionales”, es decir, las personas que tienen acceso a las TIC se benefician de servicios que no están disponibles para quienes no tienen acceso. Por ejemplo, algunas ofertas laborales, algunos descuentos, algunas promociones están disponibles solamente en línea. Permitir que una proporción amplia de la población, sobre todo los más desfavorecidos, no tenga acceso a los servicios digitales es propiciar que sufran una desventaja que no cubrirán solamente con el transcurso del tiempo.

La brecha digital es un problema socio-cultural urgente que tienen que resolver los países en vías de desarrollo, tanto desde el punto de vista de acceso a las tecnologías y redes, como desde la perspectiva del desarrollo de competencias en la población. La reducción de la brecha digital se ha convertido en un problema público a escala mundial, pues de ella depende la competitividad de los individuos, las empresas, las regiones y los países en la nueva economía mundial.

En la primera fase de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información (2003), celebrada en Ginebra, se estableció una Agenda de Solidaridad Digital. En la segunda fase de dicha Cumbre (2005), llevada a cabo en Túnez, los participantes adoptaron un compromiso de 40 puntos en el cual respaldaron el Plan de Acción de Ginebra y reafirmaron “la decisión de proseguir la búsqueda de medios para garantizar que todos se beneficien de las oportunidades que puedan brindar las TIC, recordando que los gobiernos y también el sector privado, la sociedad civil, las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales, deben colaborar para ampliar el acceso a la infraestructura y a las tecnologías de la información y la comunicación, así como a la información y al conocimiento,

crear capacidades, propiciar la confianza y la seguridad en cuanto a la utilización de las TIC, crear un entorno habilitador a todos los niveles, desarrollar y ampliar las aplicaciones TIC...”.

Considerando el papel de los gobiernos como responsables de ofrecer las mismas oportunidades a todos los colectivos sociales, el Informe sobre la Sociedad de la Información en Iberoamérica (2002), plantea que “los gobiernos tienen un papel protagónico en la consolidación del proceso de implementación de las TIC en la sociedad ya que son responsables de ejecutar y gestionar adecuadamente las políticas públicas diseñadas”.

Los CCD como parte de una política pública para reducir la brecha digital en México

Las estrategias de reducción de la Brecha Digital son numerosas: varían desde las desregulaciones e incentivos fiscales para reducir el costo de la tecnología, hasta la provisión directa de la conectividad por el sector público. Según CEPAL (2005), “una política pública para el financiamiento de la sociedad de la información debe basarse en una estrategia que contenga al menos cinco áreas fundamentales:

1. Acceso
2. Uso en el sector público.
3. Desarrollo de capital humano
4. Innovación, ciencia y tecnología
5. Uso en el sector privado, especialmente micro y pequeñas empresas”.

En América Latina, África y Asia una de las estrategias más empleadas es la implementación de telecentros, “un lugar físico donde se proporciona el acceso a las TIC a determinados grupos poblacionales. Los primeros surgieron inicialmente en Europa antes de que la población en general tuviera acceso a Internet” (Salinas *et al.*, 2004).

Estos autores identifican en América Latina, África y Asia seis tipos de telecentros:

1. Telecentro básico, financiado generalmente por organizaciones de la sociedad civil (ONG), que provee servicios de Internet, generalmente vía telefónica, a una zona marginada y/o comunidad rural.
2. Telecentros en cadena, pequeños centros interconectados establecidos con el apoyo de organizaciones y/o el gobierno, que aspiran a llegar a ser independientes técnica y económicamente.
3. Telecentros cívicos, instalados en bibliotecas, escuelas y otras instalaciones comunitarias o civiles.
4. Cibercafés, con fines estrictamente comerciales, que orientan sus servicios a los estratos medio y alto de la sociedad.
5. Telecentros multipropósitos, que además de la conectividad ofrecen servicios especializados como teletrabajo, teleeducación o telemedicina.
6. Tiendas telefónicas, instaladas por el sector privado, que prestan servicios de teléfono, fax y ofrecen correo electrónico.

Los centros comunitarios digitales en México podrían catalogarse en una categoría intermedia entre un telecentro cívico y un telecentro en cadena. Las principales dependencias responsables de los 10,000 CCD que existen actualmente en México son: la Secretaría de Educación Pública con 42.79%; el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos, con 21.43%; la Secretaría de Desarrollo Social, con 10.04% y la Secretaría de Salud, con 8.67%. De los 2,442 municipios que existen en México, 2,191 cuentan con al menos un CCD.

Con el cambio de Presidente de la República, el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, planteó que para aumentar el acceso a los servicios de telecomunicaciones a un mayor número de mexicanos, se implementarían las siguientes estrategias:

- Incrementar la competencia entre concesionarios a fin de aumentar la cobertura de los servicios en el país y contribuir a que las tarifas permitan el acceso de un mayor número de usuarios.
- Incrementar la cobertura del servicio de telefonía satelital y celular en zonas marginadas y aisladas del campo.
- Promover la adhesión de actores en todos los niveles de gobierno y de la sociedad para el diseño y desarrollo de estrategias que faciliten el uso de las tecnologías de información y comunicación.
- Promover el desarrollo de infraestructura tecnológica de conectividad que permita alcanzar una penetración superior al 60% de la población, consolidando el uso de la tecnología de

los servicios en cualquier lugar, desarrollando contenidos de interés y de alto impacto para la población.

- Modernizar el marco normativo que permita el crecimiento de las telecomunicaciones, el uso y desarrollo de nuevas tecnologías y la seguridad sobre el uso de la información, los servicios y las transacciones electrónicas.
- Proponer esquemas de financiamiento y autosustentabilidad para fomentar la aplicación y desarrollo de proyectos en el uso de las tecnologías de la información y su continuidad operativa.
- Desarrollar mecanismos y las condiciones necesarias a fin de incentivar una mayor inversión en la creación de infraestructura y en la prestación de servicios de telecomunicaciones.

A pesar de estas declaraciones del gobierno federal en el Plan Nacional de Desarrollo, para llevar a México a la sociedad de la información, en Michoacán no se refleja ningún despegue para estos fines, lo cual indica una ausencia casi total de vinculación y de convenios entre el gobierno local y el federal, que permitan dar cumplimiento a las intenciones planteadas en el principal documento de planeación gubernamental.

A nivel nacional existen dependencias gubernamentales que buscan el desarrollo de los distintos niveles de gobierno en materia de Tecnologías de Información y Comunicaciones, sin embargo poco se logra por falta de coordinación y cooperación intergubernamental. Esto implica que cada municipio tiene que hacer sus propios esfuerzos de manera prácticamente aislada y las acciones que se toman en esta materia dependen en gran medida del interés y de la visión que tenga el titular del ejecutivo en cada nivel de gobierno.

En Michoacán son muy pocos los servicios de gobierno que los ciudadanos pueden hacer a través del Internet y la interacción entre la sociedad y los funcionarios de gobierno es prácticamente nula. No existe un programa de difusión del gobierno para que la sociedad se entere de los servicios que se pueden hacer por Internet, tampoco hay programas de capacitación para que la sociedad aprenda a utilizar las TIC, ni existen facilidades para tener acceso a computadoras ni a conexión.

Los funcionarios y empleados del gobierno no cuentan con la capacitación necesaria para aprovechar las ventajas de las TIC y sólo una pequeña parte de empleados, especialmente de las nuevas generaciones, sabe utilizarlas, por lo que el resto aunque cuenten con computadoras es mínimo el provecho que obtiene de ellas.

La vinculación intergubernamental dista mucho de ser óptima y este atraso no solo lo sufre el gobierno sino, especialmente los ciudadanos y los empresarios, ya que un trámite que podría realizarse en unas cuantas horas, se puede llevar semanas y hasta meses.

Estas situaciones hacen que la sociedad vea al gobierno local como poco eficiente, que no se logre una relación de confianza y que se pierda el interés por las actividades gubernamentales y, desde luego, esto se refleja en la poca participación política por parte de los ciudadanos. La participación de los ciudadanos en los asuntos públicos es sumamente limitada.

Sin embargo, todos estos aspectos enmarcan una gran oportunidad para el gobierno de Michoacán: con un programa gubernamental para incrementar el uso de las TIC por parte del gobierno, que incluya dotar de los elementos tecnológicos necesarios a los funcionarios y empleados y capacitarlos adecuadamente; digitalizar la información y ofrecer todos los servicios en línea; establecer una vinculación total entre las diferentes dependencias gubernamentales; ofrecer las facilidades necesarias para que la sociedad tenga acceso al uso de estas herramientas para interactuar con el gobierno; vincularse con instituciones de educación para capacitar a los ciudadanos en el uso y aprovechamiento de las TIC; y mantener una campaña permanente de difusión para que la sociedad sepa lo que puede hacer y cómo mantener una estrecha relación con el gobierno.

Considerando que el gobierno de Michoacán ya hace uso de las TIC, pero que no destaca por ser de avanzada en esa materia, los principales problemas que pueden detectarse y que han impedido que el gobierno local haga uso de manera apropiada de las TIC, podrían sintetizarse de la siguiente manera:

- Falta de interés y desconocimiento de la importancia de las TIC, por parte de los tomadores de decisiones gubernamentales.
- Falta de decisión política para iniciar en forma sistémica el desarrollo digital en todo el gobierno del estado, orientado al servicio de la ciudadanía.

- Un aspecto importante que ha influido en que los responsables no inicien este proceso es el miedo a iniciar un cambio de esta magnitud cuando tal vez ellos mismos no usan estas herramientas y tienen temor o desconfianza de los resultados que puedan tener.
- No saben cómo hacerlo, no cuentan con un proyecto adecuado y bien soportado que les permita ver con claridad en qué consiste la aplicación de las TIC a las actividades del gobierno, ni los beneficios que se pueden lograr.
- Consideran que es oneroso y lo ven como un gasto, no como una inversión, además de que les falta mayor vinculación con instancias del gobierno federal, las cuales están en posibilidades de apoyar proyectos bien formulados para el desarrollo de los gobiernos locales en esta materia.
- Se llega a pensar que los ciudadanos, en su mayoría, no tienen acceso a las TIC o no saben cómo usarlas y entonces el “gasto” del gobierno en esta materia sería inútil.
- No existe ningún programa para capacitar a los ciudadanos en el uso de las TIC, ni facilidades de acceso sin costo a dichos servicios.

Propuesta

El presente trabajo está orientado a presentar una propuesta para que el gobierno de Michoacán, aproveche las Tecnologías de Información y Comunicaciones para brindar una mejor atención a los ciudadanos, lograr una adecuada relación y vinculación entre las propias dependencias gubernamentales y que la sociedad tenga la posibilidad real de participar en mayor medida en la toma de decisiones políticas y de gobierno.

La propuesta consiste en poner en práctica una política pública denominada “Michoacán, hacia la sociedad del conocimiento”. Para su implantación será necesaria la creación de una Secretaría, la cual será responsable de planear y poner en marcha el proyecto, darle seguimiento y hacer las rectificaciones necesarias, para ello deberá contar con una estructura organizacional apropiada y con los recursos humanos, financieros, materiales, legales y tecnológicos suficientes para su operación.

La viabilidad de esta propuesta se basa en que los principales problemas que origina el no aprovechar adecuadamente las TIC en el gobierno de Michoacán, pueden quedar resueltos con un proyecto bien fundamentado, en el que se exponga la manera de resolverlos y se destaque la importancia de los resultados, tanto para el gobierno como para la sociedad.

Los principales beneficiados con la puesta en práctica de esta propuesta serán los funcionarios del gobierno estatal, todos los empleados de todas las dependencias gubernamentales del estado pero, especialmente, la sociedad michoacana, ya que los primeros podrán ofrecer un gobierno digital, los segundos podrán trabajar de manera colaborativa y eficiente y la sociedad podrá realizar trámites y pagos al gobierno en forma expedita y sin pérdidas de tiempo pero, además podrá tener los beneficios de acceder y saber utilizar las TIC no sólo para trámites gubernamentales sino para vincularse y aprovechar las ventajas que ofrece el proceso imparable de la globalización, tanto para adquirir mayores conocimientos como para realizar actividades comerciales.

Objetivo general

El objetivo general de esta propuesta de política pública es llevar al estado de Michoacán hacia la sociedad del conocimiento.

Objetivos específicos

1. Impulsar en el gobierno de Michoacán las cuatro iniciativas de gobierno electrónico identificadas como Gobierno-Ciudadanos (G2C), Gobierno-Negocios (G2B), Gobierno-Empleados (G2E) y Gobierno-Gobierno (G2G).
2. Propiciar el aceleramiento del proceso de desarrollo de gobierno electrónico en Michoacán.

3. Lograr que los ciudadanos del estado puedan no sólo mantener interacciones con el gobierno, sino que hagan uso intensivo de las TIC para interrelacionarse entre sí y con el resto de la sociedad y del mundo.

Identificación de beneficios

Beneficios.

a) Para el gobierno:

- Acceder a una mejor y más ágil forma de gobierno.
- Mayor transparencia en la obtención y aplicación de presupuestos.
- Eliminación de prácticas corruptas al interior del gobierno.
- Intercomunicación permanente con la sociedad.
- Lograr la confianza ciudadana en el gobierno estatal.
- Mayor participación ciudadana en los asuntos públicos y apoyo en la toma de decisiones gubernamentales.
- Convertirse en el principal impulsor de la incorporación de Michoacán a la sociedad de la información y el conocimiento.

b) Para la sociedad:

- Tener la posibilidad de acceder a la sociedad de la información y el conocimiento.
- Ahorros sustantivos en tiempo y dinero, en la realización de sus trámites gubernamentales y pagos de servicios.
- Contar con facilidades de infraestructura y conectividad pública sin costo o a muy bajo precio, ofrecidas por el gobierno.
- Tener una mayor preparación en TIC, a través de programas de capacitación ofrecidos por el gobierno o con la participación de instituciones de educación, lo cual le permitirá, además de interrelacionarse con el gobierno, tener acceso al desarrollo individual y la posibilidad de crear empresas o desarrollar las que ya tengan logrando relacionarse comercialmente con cualquier parte del mundo.
- Posibilidades de influir en las decisiones gubernamentales al poder opinar y mantener interrelación con el gobierno.

Estructura

La Secretaría que se propone deberá tener dos subsecretarías y un órgano de seguimiento y control:

1. La Subsecretaría de Gobierno Electrónico, la cual tendrá a su cargo el cumplimiento de los objetivos específicos 1 y 2.
2. La Subsecretaría de Desarrollo Social para el Uso de las TIC, que tendrá bajo su responsabilidad el cumplimiento del objetivo específico número 3.
3. Unidad de seguimiento y control, la cual será responsable de controlar y evaluar las acciones emprendidas por toda la Secretaría.

Impactos

A corto plazo:

- Modernización de las formas de trabajo en las oficinas del gobierno estatal.
- Capacitación de empleados y funcionarios gubernamentales para el desarrollo del proyecto.
- Eliminación de tiempos perdidos por los ciudadanos en sus trámites y pagos por servicios gubernamentales.
- Interés de los ciudadanos en las acciones del gobierno estatal, ante el desarrollo de un proyecto que impactará de forma positiva a la sociedad.

- Los ciudadanos tendrán acceso a más y mejor información gubernamental, sin necesidad de acudir físicamente a las dependencias del gobierno local.
- Disminución de costos administrativos para el gobierno estatal.
- Mayor eficiencia y eficacia en la atención del gobierno a la sociedad.

A mediano plazo:

- Una mayor integración y coordinación para el trabajo entre las distintas dependencias del gobierno estatal.
- Posibilidades de que las dependencias del gobierno estatal puedan compartir e intercambiar información, para el adecuado cumplimiento de las responsabilidades del gobierno del estado como un todo integrado.
- Los ciudadanos podrán mantener interrelación con los funcionarios del gobierno, a través de la red.
- Los empresarios y los ciudadanos en general podrán participar en mayor medida en la toma de decisiones del gobierno local.

A largo plazo:

- Se logra, por fin, la confianza de la sociedad en el gobierno, por la transparencia en la obtención y aplicación de recursos públicos.
- Disminuye radicalmente la corrupción en el gobierno y, por lo tanto, en los ciudadanos.
- El gobierno alcanza sus fines con eficiencia y eficacia lo cual, aunado a la disminución de la corrupción, lo convierte en un buen gobierno.
- La sociedad, apoyada por programas gubernamentales de capacitación en materia de TIC, hace uso de estas herramientas logrando beneficios tanto en su relación con el gobierno, como en sus negocios o en su trabajo profesional.

Conclusiones

Al parecer, los esfuerzos del gobierno mexicano se orientan a cumplir con una parte del Plan de Acción de Ginebra 2003, entre cuyos objetivos están los de construir una Sociedad de la Información integradora, poner el potencial del conocimiento y las TIC al servicio del desarrollo, fomentar la utilización de la información y del conocimiento para la consecución de los objetivos de desarrollo acordados internacionalmente y hacer frente a los nuevos desafíos que plantea la Sociedad de la Información en los planos nacional, regional e internacional.

Pero, aunque el gobierno mexicano sí logra algunos de los objetivos ahí planteados, lamentablemente son los relativos a metas materiales, como instalación de CCDs, conectividad y contenidos, pero no cumple con los más importantes, como son la capacitación, la educación y, en general la adopción tecnológica.

En la situación actual, de poco sirven las computadoras, la conexión y los contenidos en línea ya que, en el caso de los CCD's, la mayor parte de las personas que tienen acceso a ellos no saben cómo utilizarlos ni qué provecho pueden obtener. Además, no hay garantía de que cuando las personas se conectan a Internet consulten los contenidos que el gobierno incorpora. Lo que normalmente sucede es que utilizan el servicio para chatear o para enviar mails a sus familiares que viven en los Estados Unidos de Norteamérica.

Es importante el esfuerzo que se ha hecho en cuanto a infraestructura, pero falta lo fundamental: políticas públicas para enseñar a las personas a hacer uso de la tecnología y educarlas para lograr su mejor aprovechamiento.

El caso del estado de Michoacán es un reflejo de los resultados logrados en la mayor parte del país en materia de TIC. Una forma de buscar solución al problema de la brecha digital es la propuesta que aquí se hace para crear una política pública que logre el desarrollo de las TIC en el estado, la cual deberá materializarse en un marco regulatorio que dé soporte legal no sólo a la propuesta que aquí se hace, sino a todas las acciones que deberán tomarse para llevar al estado a la sociedad del conocimiento.

La propuesta pretende cubrir de manera paulatina todas las etapas de desarrollo y aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el gobierno de Michoacán, por ello, en cuanto a información deberá ofrecer toda la información gubernamental que sea de interés para los ciudadanos, hasta lograr una transparencia total de la forma de gobernar.

Una computadora con conexión a Internet y con contenidos en línea, no es suficiente para superar la brecha digital, es más importante la educación, la capacitación para el uso de las nuevas tecnologías, empezando por los funcionarios públicos, sin este complemento resulta inútil la conectividad. Ese es el reto del gobierno de Michoacán: Educar para el futuro, lograr que la sociedad michoacana pueda acceder a mejores estadios con base en la educación y con las TIC como herramienta.

REFERENCIAS

- Compromiso de Túnez. Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Túnez 2005.
- De Haan, J. (2004): "A Multifaceted Dynamic Model of the Digital Divide", in *IT & Society*, 1(7).
- Declaración de principios de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Ginebra 2003.
- Declaración del Milenio, aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en el año 2000.
- Declaración Ministerial 2000, del Consejo Económico y Social, de las Naciones Unidas.
- OECD (2003) *Science, technology and industry scoreboard*. París: OCDE.
- OECD (2003) *The e-government imperative*. Series en OECD e-Government Studies. París.
- Plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información. Ginebra 2003.
- Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. México.
- Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México.
- Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información. Túnez. 2005.
- Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2001-2006. SCT, México.
- Rogers, E. (1996). *Diffusion of innovations*. New York: Free press.
- Salinas, B. *et al* (2004). *Tecnologías de información, educación y pobreza en América Latina. Los telecentros: conceptos, estudios y tendencias*. México: Plaza y Valdés.
- Warschauer, M. (2004). *Technology and social inclusion: rethinking the digital divide*. USA. The MIT Press.
- www.e-mexico.gob.mx
- <http://www.michoacan.gob.mx/>
- <http://www.morelia.gob.mx/>

SOBRE EL AUTOR

Rubén Molina Martínez: Es Doctor en Ciencias Administrativas, tiene Maestría en Administración Pública y es Licenciado en Economía. Cuenta con 43 años de experiencia en la Administración Pública Federal, 25 de los cuales con nivel de Director. Imparte cátedra en Posgrado y hace investigación en las áreas sociales. Ha dirigido más de diez Tesis de Doctorado y otras tantas de Maestría. Es autor de tres libros y de más de 40 artículos en revistas especializadas y asiste regularmente a Congresos Internacionales como Ponente. Pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores. Trabaja las siguientes Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento: TIC aplicadas a gobierno; Políticas Públicas para el desarrollo; y, Desarrollo Organizacional.

La elaboración y aplicación de un juego didáctico digital utilizando una pizarra digital interactiva de bajo costo

Claudia Araceli Figueroa, Universidad Autónoma de Baja California, México
Fernando Félix Solís Cortés, Universidad Autónoma de Baja California, México
Susana Corral Hurtado, Universidad Autónoma de Baja California, México

Resumen: El interés de los docentes por generar un aprendizaje en forma innovadora e interactiva con sus alumnos ha incentivado la inquietud de elaborar Objetos de Aprendizaje (OA) en forma de juegos interactivos que puedan ser adaptados a cualquier tema y nivel educativo, utilizando recursos tecnológicos tales como las denominadas Pizarras Digitales Interactivas (PDI). Tomando en consideración que hacer uso de las tradicionales PDI implica generalmente una alta inversión económica, misma que conlleva a una limitada disponibilidad para los docentes, se presenta una alternativa de bajo costo que permite replicar las mismas características de interactividad que se podrían encontrar en las marcas comerciales líderes en PDI. Dicha implementación se llevó a cabo en conjunto con el desarrollo de un Objeto de Aprendizaje (OA) en forma de juego digital interactivo, producto de un proyecto final de la materia llamada diseño de objetos de aprendizaje perteneciente a la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California, localizada en la ciudad de Mexicali Baja California, México.

Palabras clave: objetos de aprendizaje, juegos interactivos, pizarra digital interactiva

Abstract: The teachers' interest for creating an innovative and interactive learning approach has fostered the curiosity for creating Learning Objects in the form of interactive games that can be adapted to any topic and educational level by using digital resources such as Interactive Whiteboards (IWBs). Taking into consideration that using the traditional IWBs involves a high economic investment, same that leads to a limited availability for teachers, a low-cost alternative has been found that can replicate the same features of interactivity that can be found in the leader commercial brands of IWBs. Such implementation was carried out in conjunction with the development of a Learning Object (LO) in the form of a digital interactive game, which was the result of a final draft of the 'design of learning objects' class belonging to the Faculty of Education and Educational Innovation of Universidad Autónoma de Baja California, in Mexicali, Baja California, Mexico.

Keywords: Learning Objects, Interactive games, Interactive Whiteboards

Introducción

Uno de los retos que se presenta con mayor frecuencia en las Instituciones Educativas en todos sus niveles, es el diseño, uso y adaptación de herramientas y recursos digitales didácticos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, buscando consolidar un aprovechamiento eficiente de las continuamente evolutivas Tecnologías de la Información y Comunicación. Dos exponentes representativos de dichas herramientas son las Pizarras Digitales Interactivas (PDI) y los Objetos de Aprendizaje (OA).

La utilización adecuada de diversas tecnologías existentes en la construcción de recursos digitales con fines educacionales permite proveer ambientes de aprendizaje que captura significativamente la atención de los aprendices, y por lo tanto se mejora sustancialmente los resultados que espera lograr el docente. Desafortunadamente en comunidades marginadas no existen las mismas condiciones de acceso y uso de estos recursos tecnológicos, tanto para docentes como para alumnos; uno de estos factores es el aspecto económico ya que la adquisición de un PDI tradicional implica una alta inversión para cualquier institución.



Los OA, desde su concepción inicial se han desarrollado con la idea básica de compartir materiales digitales a toda persona que desee emplearlos en diversos escenarios pedagógicos, tal como lo visualizó Wayne Hodgins en 1990 (Hodgins, 2006), considerado por muchos uno de los padres del concepto OA.

En los últimos años se han estructurado diversas definiciones alrededor de un OA; por ejemplo, la Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) los define como “cualquier entidad, digital o no, la cual puede ser usada, reutilizada o referenciada durante el aprendizaje asistido por la tecnología” (IEEE, 2005).

Desde un punto de vista pedagógico, la definición que se ha tomado como referencia para esta actividad es la siguiente (Varas, 2003):

Los objetos de aprendizaje son piezas individuales autocontenidas y reutilizables de contenido que sirven a fines instruccionales. Los objetos de aprendizaje deben estar albergados y organizados en Meta-datos de manera tal que el usuario pueda identificarlos, localizarlos y utilizarlos para propósitos educacionales en ambientes basados en Web.

Los potenciales componentes de un objeto de aprendizaje son:

- Objetivo instruccional
- Contenido
- Actividad de estrategia de aprendizaje
- Evaluación

Por otra parte se define una Pizarra Digital (PD) como un sistema tecnológico integrado por un ordenador multimedia conectado a Internet y un videoprojector (cañón de proyección) que presenta sobre una pantalla o pared de gran tamaño lo que muestra el monitor del ordenador (Marques, 2000).

Las Pizarras Digitales que además del ordenador y el videoprojector disponen de un tablero interactivo se denominan Pizarras Digitales Interactivas (PDI). Las PDI nos permiten escribir directamente sobre ellas y controlar los programas informáticos con un puntero o simplemente con los dedos de las manos, dependiendo de la tecnología sobre la cuál ha sido construido el PDI. Es precisamente ésta característica de interactividad, la que nos permite aprovechar y maximizar las características de los OA desarrollados por los alumnos participantes en éste proyecto.

El diseño de un Objeto de Aprendizaje Interactivo

Durante el desarrollo de la asignatura Generación de Objetos de Aprendizaje de la carrera de Lengua y Literatura de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la UABC Mexicali, los alumnos realizan diversos proyectos integradores que implican el desarrollo de OA para cubrir necesidades críticas identificadas en las escuelas donde presentan sus prácticas profesionales. Dichas escuelas varían tanto de nivel educativo como socioeconómico, pero en su mayoría se encuentran ubicadas en los niveles básico y medio superior. Además es común encontrar que dichas instituciones sufren de escasez en la disponibilidad de recursos tecnológicos como los ya mencionados PDI.

Tomando en cuenta lo anterior y atendiendo las características básicas que rodean al concepto, se decidió desarrollar OA con un enfoque basado en juegos de interactividad donde los alumnos de diversos niveles puedan aprender de un tema específico y medir los avances obtenidos a través de una evaluación final.

El diseño y desarrollo de los diversos OA estuvo influenciado por una metodología desarrollada e implementada por el UK Centre for Excellence in Teaching and Learning (CETL) para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje Reutilizables. Dicha metodología fomenta un proceso de desarrollo flexible y efectivo en la generación de OA adaptables a diversos contextos (Boyle, 2006) y ha sido estructurada aprovechando dos influencias críticas: la experiencia de los docentes involucrados y un manifiesto para el desarrollo ágil de software, el cual sugiere “construir proyectos de software alrededor de individuos motivados, apoyados por un ambiente propicio, un soporte comprometido, lo cual permitirá generar resultados esperados” (Agile Manifiesto, 2001).

Buscando aprovechar las habilidades informáticas existentes entre los alumnos involucrados se eligió desarrollar éste OA utilizando el paquete computacional Microsoft PowerPoint, evitando de

esta forma que el uso del OA se viera afectado por escasos niveles de dominio técnico (Harris, 2011). Mediante el uso de imágenes, textos e hipervínculos se permite a los usuarios desplazarse de un punto a otro dentro del OA; además, la utilización de macros (macro es un conjunto de comandos que se pueden aplicar con un solo clic) particularmente para la sección de evaluación de aprendizaje, provee una forma automática e inmediata de proporcionar resultados al usuario como retroalimentación, y permite al OA cumplir con la característica de presentar una etapa de Evaluación. Se buscó adicionalmente aplicar un diseño amigable que fomentara el uso y participación de los jóvenes de esa edad, logrando capturar su atención en el juego de una manera dinámica e interactiva, representando un excelente recurso a ser utilizado por un PDI en el aula. Sin embargo, como se mencionó previamente, uno de los retos principales fue utilizar el OA en instituciones educativas que no poseen PDI.



Imagen 1: Ejemplo de Imágenes del OA “Tutorial para la acentuación”

Un PDI alternativo y económico

Johnny Chung Lee, un ingeniero informático con estudios de doctorado en Interacciones Humano-Computacionales, demostró en el año 2007, que aprovechando las características tecnológicas de la entonces novedosa consola de Videojuegos Nintendo Wii (colocada en el mercado en noviembre del 2006) se puede replicar de manera económica las características de una Pizarra Digital Interactiva. Particularmente los elementos que permitieron esto posible, son aquellos que se encuentran en su control de mando, llamado wiimote (wii + remote control), mismo que cuenta con una cámara infrarroja con resolución 1024x768 y conectividad vía tecnología Bluetooth (conexión inalámbrica por radiofrecuencia) con la consola central.

Chung Lee tomó beneficio de dichas características para desarrollar y compartir libremente en su blog personal un programa computacional llamado “Wiimote Whiteboard”, que utilizado en complemento con el llamado wiimote y un dispositivo que denominaremos “pluma infrarroja” es posible transformar una PD tradicional en un PDI.

El wiimote puede identificar fuentes de luz infrarroja, por lo tanto para lograr el proceso de interacción, es necesario disponer de un dispositivo tipo bolígrafo que en su punta se encuentre un led infrarrojo controlado por un botón activador. A este dispositivo se le llama pluma infrarroja. Un prototipo se muestra en la figura 2.

Esta pluma infrarroja pueda ser construida personalmente o adquirida, ya que existen algunos sitios en Internet que las comercializa a precios accesibles; por ejemplo uno de éstos sitios que ofrece a la venta todos los dispositivos requeridos para implementar el PDI de bajo de costo de Chung Lee es <http://www.wiiteachers.com>.



Figura 2 Prototipo de pluma infrarroja

Los elementos básicos que se requieren para una implementación de este tipo son:

- a) Un control de mando de la consola Wii (wiimote)
- b) Una computadora personal con conectividad Bluetooth
- c) Un proyector electrónico o video proyector.
- d) Una pluma infrarroja.
- e) El software denominado Wiimote Whiteboard

En las figuras 3 y 4 puede observarse su diagrama general de conexión y su uso en aplicaciones básicas de Microsoft Windows así como la demostración del mismo creador de la propuesta utilizando la herramienta.



Figura 3: Diagrama de Conexión para replicar un PDI mediante el software Wiimote Whiteboard

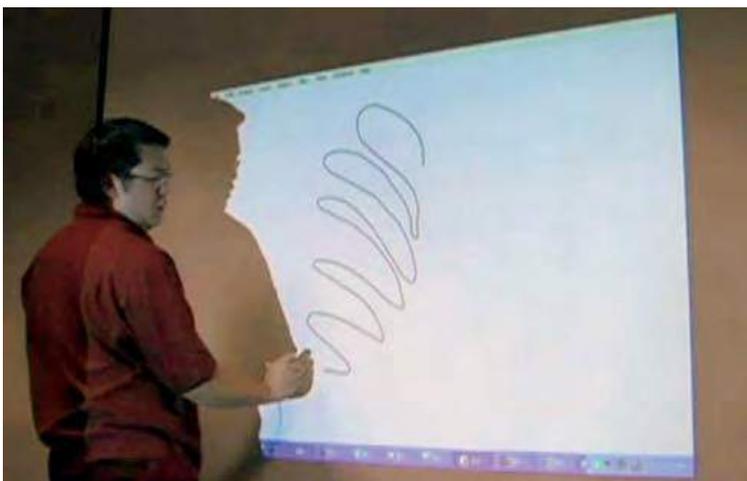


Figura 4: Demostración del PDI de bajo costo por su creador Johnny Chung Lee

Así como sucede en cualquier adopción tecnológica por primera vez, lograr una exitosa implementación de éste PDI conlleva una curva de adaptación. Sin embargo una vez sorteados aquellos problemas técnicos que se pudieran encontrar al inicio, se puede utilizar constantemente el PDI sin presentar grandes complicaciones.

Actualmente es sencillo encontrar en Internet videos instructivos que muestran a detalle los pasos a seguir para establecer correctamente la configuración de éste PDI alternativo (incluso puede consultarse la página del mismo Chung Lee en la dirección Web <http://johnnylee.net/projects/wii/>). Existen diversos sitios en Youtube con cientos de mensajes pertenecientes a usuarios alrededor del mundo, que agradecen a Chung Lee la masificación de su idea, y representan testimonios de éxito y factibilidad sobre la implementación de su proyecto.

Gracias a las ventajas que ofrece esta alternativa, es posible aprovechar los beneficios de los PDI tradicionales que poseen generalmente altos costos (aproximadamente entre 800 y 3000 dólares americanos dependiendo de las marcas y modelos) invirtiendo solo una fracción de la inversión original.

Integración de proyectos y resultados

Actualmente, la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa cuenta con la instalación permanente de PDI en el 70% de sus aulas; el 30% restante no los posee, pero pueden gozar de sus beneficios a través de aulas con PDI compartidos. Las marcas de PDI instalados son Mimio Virtual Ink, Polyvision TS610 y SmartBoard. Lo anterior ha permitido que alumnos y docentes puedan disponer y aprovechar dichas herramientas en actividades que involucran el uso y desarrollo de materiales y objetos didácticos digitales. A su vez, la asignatura de diseño de OA, tiene entre sus metas, lograr que el alumno egresado pueda contar con un portafolio de recursos didácticos interactivos que le permita adaptarlos y utilizarlos en diversos escenarios educativos.

Sin embargo, un problema identificado con frecuencia en alumnos egresados de la licenciatura es la poca disponibilidad de PDI en los diferentes escenarios de trabajo donde se pretende implementar los OA producidos durante su trayectoria académica. Dicha escasez puede comprometer el funcionamiento adecuado e impacto esperado de cualquier OA diseñado con características de interactividad, además de desmotivar la creación de los mismos.

Tomando en consideración el reto anterior, se buscó promover el diseño de OA interactivos que pudieran ser utilizados con PDI en aulas de escasos recursos tecnológicos. Se solicitó a los integrantes del grupo que describieran los diferentes escenarios de trabajo en donde planeaban aplicar sus recursos educativos, así como las dificultades previsualizadas y la factibilidad de una solución alternativa. El grupo generó diversos OA que cumplieron con las condiciones básicas que los caracteriza.

Para fines de monitoreo y presentación, se seleccionó un OA titulado “Tutorial para la acentuación”, diseñado particularmente para alumnos de 5to año de primaria donde se identificó la necesidad de reforzar dicho tema. Éste material aborda temas como: la definición de la tilde, una explicación de las reglas ortográficas más comunes, actividades interactivas que permiten clarificar los conceptos utilizando un formato similar a un juego digital entre otros. Además el OA se complementa mediante un sencillo módulo de evaluación que consiste en 10 preguntas de opción múltiple relacionadas a los temas expuestos.

Gracias a la utilización del PDI de bajo costo, se pudo aplicar el OA en un grupo de 5to grado de nivel básico en una escuela pública de la localidad. El grupo que originalmente estuvo constituido por 40 alumnos, fue dividido en 20 alumnos que presenciaron la explicación del tema utilizando e interactuando con el OA, y 20 que recibieron la misma clase sin la utilización del OA. Tomando como referencia las puntuaciones obtenidas en el módulo final de evaluación, se encontró que 90% de los alumnos que utilizaron el OA tuvieron calificaciones aprobatorias a diferencia del 55% de aprobación presentado en aquellos alumnos que presenciaron el desarrollo de ese tema sin el apoyo de un OA (para determinar la aprobación se utiliza una escala de 0 a 10, siendo 6 o superior aprobatorio). Véase la Figura 5.



Figura 5 Porcentaje de aprobación en relación a la aplicación del OA.

Cabe mencionar que ambos grupos contestaron el módulo de evaluación de manera individual y simultáneamente en una sala de cómputo.

Se detectó además que el grupo donde se aplicó el OA fomentó un mayor trabajo en conjunto (gracias al interés provocado por la interactividad del mismo), estimuló el aprendizaje en los niños, se estimularon unos a otros para lograr obtener mayores puntuaciones, existió un ambiente de integración, colaboración y aprendizaje a través del juego (OA). Es importante recordar que la implementación de un PDI de bajo costo permitió no depender de un tradicional lugar equipado en la institución (aula inteligente) además de posibilitar la manipulación del OA por los niños del grupo.

Conclusión

Ante la incesante evolución de recursos tecnológicos, el diseño y desarrollo de Objetos de Aprendizaje en la educación no es una novedad hoy en día ya que existen diversos esfuerzos que buscan consolidar los fundamentos básicos de esta área. Idealmente el éxito de todo OA bien diseñado debería propiciar un aprendizaje significativo en un estudiante de cualquier nivel educativo bajo condiciones de igualdad en la disponibilidad de recursos; sin embargo hemos podido constatar que la implementación efectiva de un OA en diversos escenarios educativos afronta retos críticos como la escasez de dichos recursos. Un ejemplo es la no disponibilidad de PDI, elemento básico en la aplicación de OA interactivos diseñados para su uso en ambientes grupales.

El no ofrecer alternativas para el aprovechamiento de los OA interactivos en el campo de trabajo, puede ocasionar actitudes de desmotivación hacia el desarrollo de OA por parte los alumnos y futuros docentes, razón por la cual se vuelve conveniente buscar soluciones que afronten esta necesidad.

La PDI de bajo costo sustentada en el programa Whiteboard de Johnny Chung Lee representa una sólida opción alterna a los tradicionales PDI, ya que además de su costo reducido goza de las ventajas de portabilidad y flexibilidad al poder convertir prácticamente cualquier superficie proyectada en una imagen interactiva; ambas características no son comunes de encontrar en múltiples PDI comerciales, ya que sus tecnologías empleadas limitan el tamaño del espacio interactivo y generalmente no son portables.

También es importante señalar que haber tomado como base la metodología desarrollada por el UK Centre for Excellence in Teaching and Learning (CETL) para el desarrollo de Objetos de Aprendizaje Reutilizables ha permitido crear conciencia en los alumnos sobre la relevancia que posee cada una de las etapas involucradas, desde la identificación del problema, el diseño del OA hasta su desarrollo e implementación efectiva.

REFERENCIAS

- Agile Manifesto (2001). *Manifiesto for Agile Software Development*. Página web consultada el 29 de septiembre 2011 en: <http://agilemanifesto.org>
- Boyle, T. (2006). "An agile method for developing learning objects." Proceedings of the 23rd Annual Ascilite Conference: Who's Learning? Who's Teaching? University of Sydney. Documento en línea consultado el 29 de septiembre 2011 en: http://www.ascilite.org.au/conferences/sydney06/proceeding/pdf_papers/vol1.pdf
- Harris, D. (2011). *Presentation Software: pedagogical constraints and potentials*. *Journal of hospitality, leisure, sport and tourism education*. Documento en línea consultado el 29 de septiembre 2011 en: <http://www.profetic.org/IMG/pdf/0602-waynehodgins2.pdf> <http://procrastineering.blogspot.mx/2011/02/low-cost-video-chat-robot.html>
- Hodgins, W. (2006). *Interview with Wayne Hodgins. Intégration des TIC et nouvelle pédagogie universitaire (Profetic)*. Documento en línea consultado el 28 de septiembre 2011 en: <http://www.profetic.org/IMG/pdf/0602-waynehodgins2.pdf>
- IEEE, Learning Technology Standards Committee, 2005, Consultado el 28 de septiembre de 2011 en <http://ltsc.ieee.org/wg12/>
- Prendes, M. P. (2007). "Producción de material didáctico: Los objetos de aprendizaje". *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia RIED* 11: 81-105. Documento en línea consultado el 28 de septiembre 2011 en: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumen11/Martinez-Prendes.pdf>
- Varas, L. M. (2003). Repositorio de Objetos de Aprendizaje. [en línea] Disponible en: http://www.alejandria.cl/recursos/documentos/documento_varas.doc [consulta 2007, 22 de abril]
- Wiley, D (2000) "Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy." En *The Instructional Use of Learning Objects*, D.A. Wiley (Ed.). Documento en línea consultado el 28 de septiembre 2011 en <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>

SOBRE EL AUTOR

Claudia Araceli Figueroa: Labora en el Centro de Educación Abierta de la UABC coordinando los proyectos o actividades tecnológicas relacionadas a la educación presencial o semipresencial apoyados con tecnología, además de ser docente de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa en licenciatura y postgrado. Está interesada en la incorporación de tecnologías en los procesos de enseñanza aprendizaje, le gusta fomentar en los alumnos sobre todo los futuros docentes los beneficios que la tecnología puede brindarles sin descuidar lo sustancial del aporte pedagógico, y busca en sus asignaturas generar actividades o proyectos prácticos que puedan permitir a un alumno no solo aprender de la parte teórica sino enfrentarse anticipadamente a lo que su vida profesional les pueda demandar. Mantiene una capacitación constante y busca cursos virtuales o presenciales que le permitan hacerlo.

Fernando Félix Solís Cortés: Labora en la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Baja California como encargado del sistema de telecomunicaciones y asesor de recursos tecnológicos aplicados al proceso enseñanza-aprendizaje. Promueve con particular entusiasmo los beneficios que se pueden encontrar en las TIC al aplicarlas adecuadamente en los diversos escenarios educativos. Su pasión por la tecnología le ha permitido profundizar particularmente en áreas como entornos virtuales de aprendizaje, objetos de aprendizaje y pizarrones digitales interactivos.

Susana Corral Hurtado: Egresada de la carrera de Docencia en Lengua y Literatura de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa. Colaboradora en el programa de servicio social de diseño de objetos de aprendizaje de la facultad. Colaboradora del diseño del material interactivo “Tutorial para la acentuación” utilizado en este proyecto.

An Identity Revolution: Divagaciones (e-)identitarias, periferias andróginas y redes sociales

María del Mar García Jiménez, Universidad de Sevilla, España
Yolanda Spínola Elías¹, Universidad de Sevilla, España

Resumen: *El desarrollo y la democratización de Internet, pero sobre todo, la prodigalidad de las redes sociales surgidas en ella, cuestionan los conceptos ortodoxos y posmodernos de la identidad, fragmentándola, aún más si cabe, al tiempo que la transfieren al espacio inmaterial de la e-identidad. Del mismo modo, han propiciado el desarrollo de nuevas expresiones artísticas que exploran la construcción de la identidad enmarcada en estos contextos. Sin embargo, las redes sociales, en lo concerniente a la individualidad sexual, limita dichas construcciones a las tipologías sexuales predefinidas por el restringido binomio orgánico hombre-mujer. Es en la Teoría Queer² y sus identidades periféricas donde localizamos la oposición, una vez más, a la ocultación de estas diferencias por los convencionalismos. En este trabajo acometemos un análisis de los conceptos y procesos de construcción de la identidad y la e-identidad en la configuración del género. Para ello, a modo de hilo conductor, establecemos el andrógino y su reflexión tanto en la virtualidad de las redes sociales hiperconectadas como en el lugar matérico de nuestro mundo físico. Y para ejemplificarlo, rastreamos su construcción e identidad para posteriormente analizarla en una obra creada para los mass media, una realidad mutable al contexto digital que se metamorfosea desde el instante en el que los usuarios la suben a la red para compartirla en los foros y plataformas. La metodología que hemos llevado a cabo en esta investigación es pura y deductiva, en la cual se ha propiciado una aproximación interdisciplinaria basada en un sistema de trabajo comparativo-cualitativo. Para la disposición temporal de algunos elementos del estudio, hemos rescatado ciertos antecedentes históricos, dando a conocer la peculiaridad de algunos análisis efectuados con anterioridad. Al tiempo, hemos recolectado información de diversos medios, reseñando las teorías que favorecen el examen de elementos claves en la investigación, sobre todo en lo que atañe a la construcción de la identidad sexual dentro y fuera de Internet.*

Palabras clave: *identidad, e-identidad, género, andrógino, redes sociales*

Abstract: *The development and democratization of Internet, but specially, the prodigality of the social networks arisen in it, put in question the orthodox and even postmodern concepts of identity, fragmenting it, furthermore, at the time they transfer it to the immaterial space of e-identity. Similarly, they have led to the development of new artistic expressions that explore the construction of identity framed in these contexts. However, social networks, regarding to sexual individuality, limit those constructions to the sexual types predefined by the restricted organic binomial man-woman. It is in the Queer Theory and its peripheral identities where we locate the opposition, once again, to the concealment of these differences by conventionalisms. In this work, we tackled an analysis of the concepts and processes of construction in the identity and e-identity in the configuration of the gender. To do this, and as a guide, we established the androgynous and the reflection about this concept in both, on line networks and our physical world. To illustrate it, we tracked the construction and identity of this marginal identity for subsequently; analyze it in a work created for the mass media, a mutable reality to the digital context that is metamorphosed from the instant in which users upload it to the online network for discussion in the forums. The methodology that we have carried out in this research is pure and deductive, in which there has been propitiated an interdisciplinary approach based on a system of a qualitative study. For the temporary disposition of some elements of this paper, we have collected certain historical precedents, announcing the peculiarity of some studies and analysis done before. At the same time, we have gathered information of diverse means, outlining the theories that favor the examination of key elements in the research, especially those regarding to the construction of a sexual identity inside and out of Internet.*

Keywords: *Identity, e-Identity, Genre, Androgynous, Social Networks*

¹ La autoría de este trabajo es compartida por igual, por lo que el orden de los nombres es meramente alfabético// The authorship of this paper is shared equally, for this reason the order of the names is merely alphabetical.

² Término inglés que significa 'extraño, raro, excéntrico' (Sierra González, 2008:29).



Introducción

Cualquier cosa que se diga sobre el mundo o sobre el yo tiene que ser entrecomillada. Si es sensato, ya fue dicho. Lo mejor que puede hacer uno es reordenar “lo decible”. (Gergen, 2006: 146)

La necesidad social de categorizarlo todo, incluso la construcción de la identidad (por sexo, edad, raza, religión...), genera segregaciones estereotípicas que provocan que, en el momento de clasificarla, surjan comparativas diferenciadoras que llegan incluso a ilegitimar filiaciones de comportamientos sexuales no aceptadas o incomprendidas. Así pues, a la tipificación bipolar masculino-femenino, se le une un tercer género que deroga el sistema binario de clasificación y que es parte esencial de este estudio: el andrógino.

Inherente a la identidad, la naturaleza sexual y su asignación social se enmarcan tradicionalmente desde la sociología en los estudios de género feministas, identificado indiscutiblemente en obras de autores cardinales, como *El segundo sexo* de Simone de Beauvoir (1949) o *Placer visual y cine narrativo* de Laura Mulvey (1975), en la que destaca la mirada *voyeurista* masculina. También *Territorios indefinidos: discursos sobre la construcción de la identidad femenina* de Estrella de Diego, donde desarrolla un interesante análisis sobre la interpretación de las identidades múltiples según los roles que, definidos por la acumulación de caretas como parábola identitaria, designa comportamientos y actitudes que se subordinan a la máscara utilizada en cada momento (De Diego, 1995). La autora advierte que, con esta acumulación combinada con la celeridad de la contemporaneidad, se obtienen roles sociales imprecisos al tiempo que se desconfiguran arquetipos, originando una confusión absoluta de la autoimagen.

Surgen nuevos cuestionamientos suscitados por la modernidad y el desarrollo tecnológico que atañen a la correspondencia entre la identidad de un *yo* físico contextualizada en el mundo real, y la generada en el mundo virtual. Ejemplificando la articulación de esta última, su (pseudo)consciente autoconstrucción se cataliza en el *infinito* indeterminado del ciberespacio. Así pues, al crear un nuevo perfil en plataformas tipo Facebook, se incluye el campo *sexo* como una necesidad funcional de la herramienta en las que sólo lo usan para poder utilizar correctamente los sufijos de género en las frases del tipo ‘X e Y son ahora amigas’ (Pérez-Chirinos, 2012: 7). Por consiguiente, la identidad sexual de los ciber-usuarios subsiste diferenciada por la bipolaridad biológica, persistiendo en estos contextos la ausencia de diversidades sexuales (homosexualidad, transexualidad, androginia,...), acontecimiento que puede influir en estructuras de invisibilidad (ciber) social para estos colectivos.

Como se ha señalado, toda esta argamasa de sucesos intrínsecos y extrínsecos sobrevenidos que disponen a la identidad constituida quizás voluntariamente de forma arbitraria, logra ocasionar confusión en la valoración de la autoimagen o de la identidad propia, propiciando una auténtica revolución identitaria —*A Identity Revolution*— que busca respuestas que apelen a la subjetividad, la colectividad o la contemporaneidad. Así pues —y regresando a la identidad sexual—, observamos adyacente a los tradicionales paradigmas de géneros físicos los incipientes virtuales que incluyen también las sexualidades periféricas, que asoman deconstruidas y definidas según la *Teoría Queer*. Más que una identidad, *queer* emerge como ideal reflexivo donde concurren sujetos -algunos con expectativas de cierta intolerancia por parte de sectores sociales tradicionales- en busca de redefinición: *transsexuales, homosexuales, bisexuales, lesbianas...* Dichas sexualidades se alejan del círculo imaginario de la sexualidad *normal* y ejercen su derecho a proclamar su existencia (Fonseca-Hernández y Quintero-Soto, 2009: 44). Se contextualizan en la resistencia a los valores tradicionales asumiendo muchas veces una transgresión en forma de rechazo social, discriminación o estigma (Fonseca-Hernández y Quintero-Soto, 2009: 45).

Identidad y e-identidad ¿(in)evolución razonable?

El análisis de la identidad, ya sea subjetiva o colectiva, es complejo desde una óptica monofocal debido, entre otras, a su ubicación epicéntrica en reflexiones multidisciplinares como las señaladas por Stuart Hall (2003). Así, la filosofía generaliza la crítica en el sujeto autónomo; el feminismo y la crítica cultural en la formación inconsciente del yo; un yo *performativo* postulado por la pluralidad posmodernista o la identidad cultural y la *política de la situación* que formularon algunas concepciones teóricas (Hall, 2003: 13).

Este estudio defiende el punto de vista a favor de la mutabilidad de la construcción identitaria en:

[...] la convicción de que todo cambia [...] Desde esta perspectiva las identidades existirían siempre en relación a las alteridades y dependerían del contexto de su definición [...] pueden ser de dos tipos: las identidades “para los otros” (las identificaciones asignadas por los otros) y las identidades “para sí”, o sea, las demandadas por uno mismo. (Zafra, 2004: 15)

En este estadio y para dirigirnos hacia el estudio de la e-identidad, consideramos necesario ahondar en la definición de este aspecto edificador de la identidad. Explicada desde diversos enfoques, encontramos un primer exponente en Marcel Mauss, quien atribuía el gravamen de la construcción identitaria a factores internos y externos al individuo. Definió al ‘hombre total’ como el elemento del estudio de todos los fenómenos que tengan que ver con el hombre y su vida en sociedad. Consideró así tres dimensiones irreductibles e inseparables del individuo: el cuerpo, la conciencia individual y la conciencia colectiva (Mauss, 1925 en Herrero, 1985: 51).

Marcela Lagarde (2000), representante del feminismo latinoamericano, planteaba en cambio la continua evolución y afirmación de la construcción de la identidad desde la óptica unilateral de la antropología. De este modo, el individuo, a través de las determinaciones que asume durante su existencia, es el único responsable de su propia identidad, adquiriendo a lo largo de su vida sólo lo que precisa y rechazando lo restante:

[...] la identidad tiene varias dimensiones: la identidad asignada, la identidad aprendida, la identidad internalizada que constituye la auto-identidad. La identidad siempre está en proceso constructivo, no es estática ni coherente, no se corresponde mecánicamente con los estereotipos. Cada persona reacciona de manera creativa al resolver su vida, y al resolverse, elabora los contenidos asignados a partir de su experiencia, sus anhelos y sus deseos sobre sí misma. Más allá de las ideologías naturalistas y fosilizadoras, los cambios de identidad son una constante a lo largo de la vida. Sus transformaciones cualitativas ocurren en procesos de crisis. Por ello, la identidad se define por semejanza o diferencia en cuanto a los referentes simbólicos y ejemplares. Cada quien es semejante y diferente. Finalmente, cada quien crea su propia versión de identidad: es única o único. (Lagarde, 2000: 61)

También se ha explicado la identidad según la propiedad relacional del individuo con sus iguales, esto es, por la construcción social dependiente de un colectivo sumado a la construcción según la visión del otro o alteridad. Bernard Zarka expuso esta óptica al determinar que los hombres son tomados en una red de significantes y asignan una identidad social a la cual se adhieren y por la cual tienen la ilusión de estar en el origen de aquello mismo que los ha constituido en sujetos (Zarka, 1976: 42). Por lo tanto, la construcción y axioma del individuo queda delimitado y adquiere sentido en tanto que éste pertenezca a un grupo.

En esta misma línea y referente al *sentimiento de pertenencia*, el antropólogo Marc Augé (1992: 26) introduce la necesaria relación entre las expresiones *identidad-alteridad*, inconcebibles la una sin la otra según el autor. En su artículo sobre *Espacio y alteridad*, define el ‘lugar antropológico’ —o espacios concretos centro de los estudios de la antropología— como: “el lugar de la tierra de uno, el lugar de la identidad compartida, el lugar común a aquellos que, habitándolos juntos, son identificados como tales por quienes no lo habitan” (Augé 1993: 13-34). En adición, Augé incorpora el concepto de los *no lugares* como “los espacios de la circulación, de la distribución de la comunicación, en los cuales es imposible aprehender ni la identidad, ni la relación ni la historia” (Augé,

1992: 41-46), en contraposición a los espacios forjadores de historias e identidades de sus ocupantes. Estos *no lugares* quedan concretados como:

(...) zonas efímeras y enigmáticas que crecen y se multiplican a lo largo y ancho del mundo moderno; las redes de comunicación, los *mass media*, las grandes superficies comerciales, las habitaciones de hotel y de hospital, los campos de refugiados, los ciber cafés... se muestran como lugares de paso, ahistóricos e impersonales, que se vinculan al anonimato y a la independencia porque aparentemente ni son ni significan nada, al menos no para aquellas personas que los visitan provisionalmente. (Pérez-Barrera, 2004: 152)

Los *no lugares*, respecto a la identidad, se presentan como contenedores de seres anónimos desprendidos, durante el tiempo que los transita, del espíritu de la propia identidad. Por lo tanto, ¿se incluye al tiempo en Internet como carente de identidad?

En el complejo y caótico contexto digital de los (*e-*)*vecindarios*³, constituidos por las redes sociales o la realidad aumentada, sumada a la necesidad de las reciprocidades constituidas por el *yo* y el *nosotros*, la articulación identitaria por parte del inquilino puede realizarse de manera más o menos consciente, disfrutando virtualmente de diferentes identidades.

Es fácil entender el concepto de estas identidades múltiples y las relaciones entre ellas en la vida *online* a través de, por ejemplo, el rol o el avatar⁴. En prácticamente cualquier plataforma *online* se puede sostener más de una identidad al mismo tiempo. Así, es posible tener varios personajes que reflejen distintos rasgos de nuestra personalidad según las funciones que tengamos para ellos: el que quisiéramos ser, el que podríamos ser, el que nos da vergüenza ser en nuestra vida *offline*... (Gil-Poisa, 2010).

Sin embargo, “la posibilidad de construirnos no está exenta de la posibilidad de repetimos. [...] Los objetos, las conductas, las formas de construirse el sujeto están cargadas de ideologías tanto más poderosas cuanto menos visibles” (Zafra, 2004: 76). Dadas estas consideraciones, se puede manifestar que los (*ciber*)-*no lugares* de las redes sociales en Internet aparecen como efectos metafóricos de la identidad fragmentada de la sociedad contemporánea o ‘sobremoderna’ —como la denomina Marc Augé (1992)—. En ellos se perpetran ciertas exhibiciones comportamentales sin correspondencia en la vida real, y distintas a la lógica social del artifice —aunque gravados de carga cultural— en el momento que se traspasa el límite entre las relaciones interpersonales y el territorio transfronterizo de las apariencias.

Elaborar una identidad en las redes sociales permite a cada individuo establecer las particularidades que desea proyectar, convirtiendo a su e-identidad en propaganda de sí mismo. En el momento en que el sujeto-usuario construye su perfil en una red social virtual, como la de la mencionada plataforma Facebook,

la situación es similar a la de un lienzo en blanco en donde el sujeto-usuario puede crear el retrato de sí mismo que mejor le parezca, resaltando los elementos que quiere hacer evidentes y ocultando aquellos que no considera relevantes dentro del nuevo sujeto que está creando. (Aguilar Rodríguez y Said Hung, 2010: 201).

Una vez creada, el usuario establece una comunicación abierta con los internautas pertenecientes a su círculo de contactos, participando de *la intimidad como espectáculo*. Una intimidad convertida en *extimidad* por medio de la exposición permanente de un *yo* que busca en la mirada de los otros la confirmación de la propia existencia (Serrano-Puché, 2013:3).

³ Desconocemos si existe este término o ha sido utilizado con anterioridad. Consideramos pertinente su uso siempre y cuando se conciba a la red como un espacio único o municipio digital, acuñándose sus referencias con el prefijo *e-*. Definición de la R.A.E. del concepto de ‘vecindario’: “Conjunto de los vecinos de un municipio, o solo de una población o de parte de ella” (RAE, 2013c).

⁴ El *rol* designa las conductas interpersonales regulares e internalizadas, aprendidas durante el proceso de socialización, determinadas por la posición social o estatus de cada uno, que son esperadas por el conjunto social (RAE, 2013b). El *avatar* (término sagrado en la religión hinduista para denominar la reencarnación de un dios) inscrito en el marco digital es una representación gráfica, generalmente humana, que se asocia a un usuario para su identificación (RAE, 2013a).

En la actualidad, las redes sociales no poseen métodos que identifiquen al usuario que da de alta un perfil, permitiendo verificar la veracidad de los datos que se insertan. Las creaciones *online* no siempre tienen correspondencia con la identidad *offline*. Enfocándonos en la identidad sexuada, las posibilidades que el campo *sexo* proporciona generaliza la ecuación biológica bipolar hombre-mujer, ignorando las diferencias, y con el peligro de que dicha generalización se convierta en afirmación sin considerar la identidad de género o la construcción sexual propia.

La identidad surgiría en espacios del otro, donde se experimenta la diversidad y podemos desprendernos, aún temporalmente, del estigma de nuestro sexo, edad o raza. [...] Así, el que desea no ser nadie actúa y se presenta con diferentes identidades, “juega a ser” (Zafra, R., 2004: 38).



Figura 1: On the Internet, Nobody Knows You're a Dog.

Fuente: Peter Steiner, *The New Yorker*, 1993.

Morir es inevitable, y considerando la articulación de acontecimientos, tiempo y enorme empeño que constituye erigir una identidad *online* consolidada, se esboza una insólita interrogante ¿qué sucede con esta identidad cuando un sujeto en *offline* fallece? Ante dicha contingencia, los familiares de los fallecidos pueden heredar y/o eliminar los perfiles de los ausentes.

Así, en Facebook, por ejemplo, es necesario que dicho familiar cumpliera un formulario de solicitud, enviándolo junto con los datos propios y del difunto, además de una prueba del parentesco. La red social clausurará la cuenta sin proporcionar ningún dato al familiar. No obstante, existe la opción de transformar esta cuenta en conmemorativa (*In Memoriam*), mostrándose únicamente la información básica en el que se protege la privacidad del otro usuario y se implementan diversas funciones de seguridad (Diario Popular, 2013).

En redes como Google o Gmail exigen además un poder notarial que acredite a la persona como representante legítimo del difunto, y la información debe de ser enviada en inglés o con traducción certificada.

En Legacy Locker permiten que un familiar o amigo escogido por el usuario herede las cuentas de correos electrónicos o redes sociales, o en *Secure Safe* propician la sucesión de la identidad *online*, si bien a un número mayor de usufructuarios.

Deadsoci.al, posiblemente el punto de inflexión que disgrega las identidades *online* y *offline*, otorga absoluta emancipación —anteriormente inconcebible— a esta última. Mediante un calendario privado integrado en la cuentas de Twitter, Facebook y Google+, remiten mensajes en determinadas fechas (pasados días, meses o años tras la defunción). Una persona autorizada por el usuario se encargará de desbloquear el servicio liberando los mensajes guardados. De todo esto se despre-

de la *inquietante* comprensión de que nuestra identidad *online* permanecerá incluso tras el final del *offline*.

Traspassando fronteras: arte, identidad, realidad aumentada y web 3.0

La identidad andrógina, respaldada desde la objetividad pretérita, aunque meramente biológica, emprende su trayectoria en palabras que Platón coloca en boca de Aristófane:

En primer lugar, tres eran los sexos de los hombres, no dos como ahora, masculino y femenino, sino que había además un tercero que era común a esos dos, del cual perdura aún el nombre, aunque él mismo haya desaparecido. El andrógino (hombre-mujer), en efecto, era entonces una sola cosa en cuanto a figura y nombre, que participaba de uno y otro sexo, masculino y femenino, mientras que ahora no es sino un nombre que yace en la ignominia. (Platón, 380 a.C.: 27)

O en los mitos homéricos de la génesis de los moradores del Olimpo, cuyo descriptor del *corpus* divino de Eros lo transfigura en un ser que “tenía doble sexo y alas doradas y, como poseía cuatro cabezas, a veces mugía como un toro o rugía como un león, y otras veces silbaba como una serpiente o balaba como un carnero”. Y se urde carne marmolea de majestuosa manifestación plástica en el *Hermafrodita Durmiente* (Escuela de Pérgamo 300 a.C.).

Efectuando un enorme salto temporal (no es el objetivo de este análisis realizar un estudio detallado del andrógino a lo largo de la historia de las artes), la ruptura en los límites de la construcción identitaria que concreta a los géneros se expone, por ejemplo, en el siglo XIX con la propuesta de Honoré Balzac y su versión angelical del andrógino. Seraphita, quien es al tiempo Seraphitus, es una mujer o un hombre dependiendo del deseo de quien le admira o ama. Enaltece las posibilidades de sublimación sexual y la superación de lo carnal con la percepción del mismo como “un elemento de negación de la diferencia sexual, que más bien estaría ligada al conflicto, al pecado y a la oscuridad” (Chaves, 2005: 192).

Otro considerable salto temporal nos emplaza en el frenético presente, confrontándonos al ciber mundo. Si en un principio Dios creó el cielo y la tierra, la web 2.0 propició la aparición, entre otros elementos, de las redes sociales hiperconectadas. Y como si sobreviniera un lógico perfeccionamiento evolutivo darwiniano⁵, emergen fruto de la realidad virtual (desde ahora RV), la realidad aumentada (desde ahora RA) y la web 3.0. La primera, en este nuevo orden sensible de las cosas impulsado por las tecnologías de la información y la comunicación, se suma a la modificación significativa de los hábitos de comportamiento sociales, potenciando la percepción sensible del mundo real (VV.AA., 2011: presentación). La segunda, perpetúa y asimila los objetivos de su predecesora (web 2.0) y los amplifica en un entorno interactivo hacia la inteligencia artificial y la innovación tecnológica (UNAD).

La RA posee considerables usos en cuantiosos ámbitos de actuación que van entre muchos, desde la educación a la medicina, la industria, el entretenimiento o el arte. En este último campo, proporciona a un creciente número de artistas nuevas posibilidades de experimentación coyunturales. Al coexistir en un mismo espacio los escenarios real y virtual, ofrece un nuevo concepto de la obra virtual tridimensional, consiguiendo insertarla en un espacio real, adquiriendo una materialidad que, aunque ficticia, hace que rompa las fronteras del mundo cibernético (Ruíz Torres, 2011: 132). A modo de cita, el holandés Sander Veenhof, cofundador del colectivo artístico Manifest.AR, trabaja con la RA con el objetivo de crear unas intervenciones en espacios públicos que permiten acceder a una realidad invisible a primera vista que se materializa junto a los elementos del mundo real con la ayuda de unos *smartphones* o teléfonos de última generación (Bosco y Caldana, 2012).

Podemos manifestar que, con este último salto, se sitúa en el presente inmediato un futuro concebido en el pasado remoto de la invención materializada en la ciencia-ficción. Ejemplo de ello, fundamentado en la RA, se ha creado, entre otras, una aplicación para dispositivos móviles (*tablets*,

⁵ Nos referimos a las ventajas desarrolladas por algunos individuos de una especie que les permite adaptarse mejor al medio, sobrevivir y reproducirse.

smarthphones,...) llamada *Recognizr*⁶ (Undernews, 2010), que es capaz de identificar personas a través del reconocimiento facial. Una vez obtenida todas sus tipologías distintivas, y lograda la identificación de la persona, la aplicación facilita la información de los perfiles de las distintas redes sociales⁷. Sin entrar en cuestiones éticas como la privacidad, en lo que atañe a la identidad sexual esta tecnología perpetúa el concepto bipolar acometido por la mayoría de los e-vecindarios, sin contribuir a particularizar la información identitaria preexistente.

Las nuevas prácticas artísticas basadas en la tecnología o el ciberespacio, ¿han ido más allá en lo referente al discurso identitario? Aún más, ¿han adoptado como soportes de sus obras a los nombrados e-vecindarios? Planteamos aquí una réplica clara y contundente: sí. El arte es permanente testigo de su tiempo, y el paradójico arte contemporáneo, distanciado a veces por la sociedad e incluso desestimado por la misma, emerge de modo más social que sus precursores. La interacción y la democratización que proporciona Internet y las redes sociales han provisto en los usuarios la costumbre de documentar pormenorizadamente sus eventos cotidianos, han facilitado numerosas experiencias de artistas que democratizan un trabajo en el que domina un enfoque habitualmente crítico. Retomando en este punto la recreación del andrógino sin abandonar la contemporaneidad, nos enfrentamos a otro interrogante ¿cómo se construye la identidad andrógina en las actuales redes sociales?

Aludimos al colectivo artístico subversivo y de crítica social *UAFC-Unknown Art for Change*, que se autodefinen como:

Distracción, sobreidentificación, detournement (desviación), impostura, creación de acontecimientos, subvertising, distanciamiento, fake, reapropiación...¿Acaso la mejor subversión no es la de alterarlos código en vez de destruirlos? Roland B***** (UAFC- Unknown Art for Change, 2011)



Figura 2: Defiéndete del estado.

Fuente: UAFC, 2011.

Actuando desde su perfil en Facebook, publican en su muro obras de arte insurrecta en las que incluyen mensajes subversivos de denuncia política formalizados con la estética propia de los mensajes propagandísticos del Gobierno de España. Efectúan una crítica perspicaz en contra de las decisiones políticas a través del engranaje visual del desconcierto que producen los primeros segundos de confusión, que inducen al cuestionamientos de lo aprehendido por la colectividad.

En lo que atañe a la cuestión de la construcción identitaria en las redes sociales, una de las integrantes de este grupo, Intimidad Romero, presenta una propuesta artística sobre la identidad conformada de nuevo en Facebook, pero ejecutada con el proceder de la web 2.0. Manifestando inquietudes socioculturales sumadas a la perspectiva completa del concepto identidad, el objetivo del proyecto no es otro que el de:

⁶ Desarrollada por la empresa sueca The Astonishing Tribe (TAT) en colaboración con la también sueca Polar Rose.

⁷ Para mayor información, consultar el vídeo: ROSE, POLAR (2010) *Recognizr*. Disponible en: <http://www.youtube.com/watch?v=0QBLKBYrgvk> [Consulta: 02/01/2014].

(...) generar discusiones y reflexiones de tipo artístico, sociológico o cultural en torno a temas contemporáneos como la fragmentación de la privacidad, los derechos de autor, el consumismo en un mundo globalizado, y la cultura cibernética. El proceso creativo [...] consiste en modificar digitalmente fotografías de su cotidianidad e intimidad pixelando la parte destacada de la imagen, aquel fragmento que pudiera revelar su verdadera identidad, logrando que fotos ordinarias asuman el significado de censura, lejanía y a la vez de intimidad y familiaridad, de modo que lo público y lo privado se mezclen y creen un solo significado. (Piragauta, 2013)

Lais Ponte emplea la misma plataforma social en el proyecto *Born Nowhere*. La artista brasileña elabora distintos avatares a partir de su autorretrato⁸, modificado digitalmente, que adquieren nuevas personalidades. Ponte, a través de los procesos colaborativos *crowd-sourcing*, solicita la participación por parte de los usuarios de la red social a modo de comentarios e interpretación de las fotografías:



Figura 3: Born Nowhere.
Fuente: Lais Ponte, 2013

Click on the photograph and post your thoughts about this Born Nowhere character. What's her name? Job? Hobby? Age? What's on her mind?

Who is she? What's her name? Job? Personality? Age? Hobby? Join the conversation and post your comments under each characters' photograph to help create their Born Nowhere persona! (Ponte, 2013)

De este modo, se posibilita la creación de un marco de referencias flexible según las experiencias culturales individuales. La suma de los comentarios erige la biografía y las características de cada personaje, desplegándose en este proyecto la tesis creadora de la identidad de Mac (1992) señalada anteriormente, con las constantes en la ecuación identidad-alteridad no-lugarianos. No obstante y desarrollando esta última conjetura, la artista manifiesta en su obra la influencia de los estudios psicoanalíticos particularizando en la *proyección*, en cuanto a que el sujeto atribuye a otras personas los propios motivos, deseos o emociones.

Default to public es un proyecto del artista alemán Jens Wunderling que descontextualiza los mensajes de la red social Twitter (*tweets*), para posteriormente exponerlos en lugares públicos del mundo real, entendidos éstos como territorios transitables (calles, plazas, parques,...) en los cuales cualquier individuo puede circular libremente. Este proceso, acentúa el calificativo de *público* desde la óptica capitalista en contraposición a lo *privado*, es decir, como referencia a lo colectivo que concierne a la ciudadanía, teniendo ésta el poder de lo público y el deber de mantenerlo para que no lo adopten entidades privadas.

⁸ Bajo una apreciación personal, de gran semejanza formal con la obra de Cindy Sherman.

Los artistas italianos Paolo Cirio y Alessandro Ludovico, con su proyecto *Face to Facebook*, extrajeron de los perfiles de los usuarios un millón de fotografías además de los datos básicos, elementos que procesaron por medio de un programa de reconocimiento de rostros para establecer categorías (hombre/mujer, divertido, astuto, etc.). Obtuvieron unos 250.000 perfiles con los que crearon un falso sitio *web* de citas. El proyecto suscitó polémica por el uso de datos robados y la manera en que la intimidad de los usuarios era expuesta en otro contexto. Tras recibir amenazas legales por parte de Facebook, los artistas cerraron el sitio *web* de citas. Actualmente sólo exponen la documentación del proyecto (Montalvo, 2012).

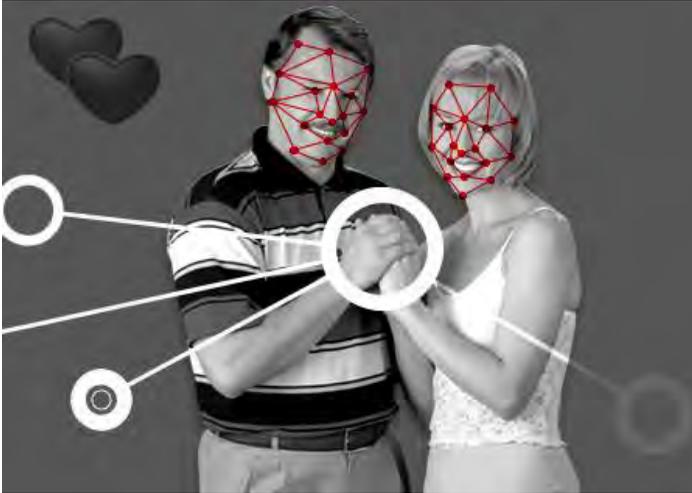


Figura 4: Face to Facebook.

Fuente: Paolo Cirio y Alessandro Ludovico, 2011.

[Dar de qué hablar] La controvertida identidad (a)sexual: estudio de caso en los *mass media* tradicionales

Advertimos en el apartado precedente que las experiencias artísticas expuestas establecen propuestas abiertas dependiendo de las subjetividades, sin entrar en cuestiones referentes a las identidades periféricas. Permaneciendo en la bidimensionalidad, y antes de cruzar con un concepto atávico desde el mundo virtual al real, observamos en estos análisis y proyectos sobre la construcción de la identidad la ausencia en la visión y representación de las identidades *desautorizadas*. Así pues, ¿qué estudios e ideas manifiestan sus construcciones y representaciones? Posiblemente uno de los dispositivos que las delimita, ya que es considerado tabú por numerosos agentes sociales, concierne a la orientación sexual, pronunciamiento que atañe de nuevo a la *Teoría Queer*, o la «etiqueta» utilizada para designar un conjunto de prácticas políticas y teorías surgidas en Estados Unidos a finales de los años ochenta en el contexto de la crisis del SIDA (Trujillo Barbadillo, 2008: 171).

En los *mass media* tradicionales, la narrativa publicitaria habitúa a exhibir identidades femeninas como adorno o reclamo sexuales, sin función alguna. No obstante, en la contemporaneidad estos estándares se avienen a incipientes representaciones femíneas inmersas en progresistas estructuras familiares (madre soltera y joven que comparte casa con su pareja) o desempeñando profesiones ejercidas exclusivamente por el hombre, consecuencia de la evolución y el desarrollo social. En este nuevo escenario, el propósito representativo netamente objetual de las modelos femeninas se propaga a sus homólogos masculinos y/o a las sexualidades transgresoras. Si bien y tácitamente, los modelos físicos y estéticos representados en estas tipologías iconográficas, sin importar su género, son explicados como objetos, es decir, cosificados.

Autores como el fotógrafo Steven Meisel (abiertamente homosexual), observan el desarrollo de dichas mixturas iconográficas de los géneros que superan lo meramente *mostrable* en su ámbito de actuación, la moda. Para ello, Meisel mostró, enmarañadas y ambiguas, identidades sexuales heterogéneas alteradas en los límites de lo femenino y lo masculino, para la editorial *A sexual revolution*, (octubre 2004) publicada por la revista *W magazine*. La consecuencia mediática que tuvieron las imágenes se puede sintetizar en el artículo escrito por Ruth la Ferla en la versión digital del periódico *New York Times*, divulgado el 12 de septiembre de 2004. En el mismo, la crítica especializada reiteró la aptitud provocadora de manifiesto contenido sexual de las imágenes como único propósito, aludiendo a fines comerciales o sugiriendo desafortunadas comparativas con obras insignes de la memoria popular, como la película *El cartero de medianoche*, obviando tal vez el mensaje cultural implícito. No obstante, el director creativo de la revista, Dennis Freedman, justificó la publicación argumentando:

These photos were not meant to be provocative, at least not in any obvious sense [...] What this really is about is the need of magazines to stop second-guessing advertisers and the public, and address the same issues that have long been addressed in music videos, on television and in cinema. For us to stay relevant, we must stay in touch with the rest of the culture⁹. (La Ferla, 2004)

En cierto modo, este trabajo de Meisel nos emplaza al mito de Orlando descrito por Virginia Woolf quien, al igual que la escritora, aspira a la mente andrógina sin pretender fomentar la dualidad hombre-mujer (Gutiérrez, 2000: 6):

De nuevo nos encontramos ante un dilema. Por diversos que sean los sexos, se confunden. No hay un ser humano que no oscile de un sexo a otro, y a menudo sólo los trajes siguen siendo varones o mujeres, mientras que el sexo oculto es lo contrario de lo que está a la vista. (Woolf, 2012: 143)

Así pues, el fotógrafo pretende redefinir los sexos en transformación cualitativa según el público objetivo, exhibiendo erotizados —al tiempo que carentes de connotación negativa— a seres que participan de varias naturalezas, las *diferencias* resultantes de su ensayo visual. Análoga a una cita de Butler donde elucida la correspondencia entre “normas dominantes – subversión” según la película *Paris en llamas*, el trabajo de Meisel produce espacios ocasionales en los que pueden parodiarse, reelaborarse y resignificarse esas normas aniquiladoras, esos ideales mortíferos de género y raza (Butler, 2002: 184). Aún más, se elaboran obras que reproducen un *travestismo* repleto de excesos para el entretenimiento heterosexual donde

[...] cumplen la función de suministrar un alivio ritual a la economía heterosexual que debe vigilar constantemente sus propias fronteras contra la invasión de lo “anómalo”, y que esta producción y resolución desplazada del pánico homosexual realmente fortalece el régimen heterosexual en su tarea de autoperpetuarse. (Butler, 2002: 185)

La visión, que metamorfosea la existencialista sartreniana “existo alienado y me hago enseñar por mi afuera lo que debo ser” (Sartre, 1954: 183), sugiere una construcción identitaria sexual simplificada a una categoría implícita que obedece únicamente a vestimentas simbólicas en coherencia con el comportamiento. Habitualmente, el imaginario que Meisel materializa en sus fotografías es un matriarcado donde las mujeres irrumpen endiosadas, angulares, identificables y *dominatrices* (si bien objetuales), recreando en este trabajo al andrógino a la misma manera. Andrógino que adquiere consciencia ontológica de su condición ambigua evidenciada por una actitud desafiante, al tiempo que exhortativa, hacia un espectador obligado a cuestionar sus principios por una pose inmutable, pues en toda interrogación, nos mantenemos frente a un ser al cual cuestionamos (Sartre, 1954: 18).

⁹ La traducción al castellano sería: “Estas fotos no se hicieron para provocar, al menos no en un sentido obvio [...] En realidad tratan sobre la necesidad de las revistas de dejar de cuestionar a posteriori a los anunciantes y al público, y dirigir las mismas cuestiones que han sido tratadas durante mucho tiempo en vídeos de música, en televisión y en el cine. Para que sean relevantes para nosotros, debemos mantenernos en contacto con el resto de la cultura”.

Construyendo el cuerpo femenino-masculino, Meisel niega al género normativo y la cultura matérica, ya que, parafraseando a Simon de Beauvoir a través de Judith Butler, si el género se construye bajo obligación cultural, en su estudio no hay nada que asegure que la *persona* que se convierte en mujer sea obligatoriamente del sexo femenino (Butler, 2007: 57). Por lo tanto, la correspondencia entre sexualidad y género se produce a través de la relación entre identificación y deseo (Butler en Fonseca y Quintero, 2009: 54), hecho que constituye un acto bilateral entre el observador y el objeto de deseo. Si bien este trabajo fue concebido para la revista en papel, las nuevas tecnologías que proporcionan un sencillo tránsito al formato digital, ha democratizado su difusión y posibilitado la persistencia de las reacciones y críticas en foros.

La turbación que produce esta representación idealizada de Meisel reside quizás en la ruptura y transgresión de las normas aprehendidas culturalmente sobre el género y el cuerpo. En este trabajo, agrade el ideal sexual binario y mezcla los géneros para definirlos en uno único.



Figura 5: Asexual Revolution.

Fuente: Steven Meisel, *W Magazine*, 2004.

Conclusiones

Los axiomas sobre la identidad varían continuamente dependiendo de las existencias vitales o del contexto sociocultural. En la caótica contemporaneidad posmoderna, el desarrollo y democratización de las tecnologías de las redes sociales enlazadas a la proliferación de las sexualidades periféricas han complicado aún más sus definiciones, al tiempo que multiplica las identidades que un único sujeto está capacitado para sustentar. Esta identidad perturbadora en el mundo real, dificultosamente localiza un lugar en la novedosa jurisdicción digital que, si bien de condición no jerárquica, perpetúa en cierto modo el recuerdo patriarcal y trasnochado.

El engaño al crearse identidades que no concuerdan total o parcialmente con la persona física es una de las muchas consecuencias del empleo de las redes sociales nacidas en Internet. Mentimos sobre quiénes o cómo somos y lo aceptamos sin obligación en nuestra conciencia o sin asumir responsabilidad en relación a la persona engañada. Opinamos que, en algunos casos, por circunstancias vitales que nos privan del albedrío en los elementos que determinan la identidad material, podemos considerar a la/s e-identidad/es como liberadora/s, dependiendo de si existe la correcta valoración con que nos apropiamos de ella/s para sustituirla/s, sin confusión, por la real.

El estudio de la identidad sexual enmarcado en el ciberespacio presenta un enfoque novedoso en lo concerniente a antiguas interrogantes sociológicas y antropológicas. En obras planeadas para la

publicidad en los *mass media* tradicionales que franquean el mundo material con códigos matemáticos que posibilitan su visión en red, se convierten en forjadores identitarios, ejes discursivos de *blogs*, posteados en los muros de las redes sociales, o en los debates de los foros electrónicos.

En la configuración de las identidades sexuadas, el andrógino presentado y entendido como construcción cultural, se ha exhibido y aparece como símbolo de unidad constante en el imaginario colectivo a través del tiempo, a la vez que *los demás* se dividen. A pesar de ello, le atribuimos cierta subversión, que reside en la inquietud que origina percibir que *el otro* está presente, ostentando la dualidad que compensa y equilibra a ambos polos.

Índice de figuras

- Figura 1: Peter Steiner, *On the Internet, Nobody Knows You're a Dog*, 1993. Fuente: The New Yorker. Disponible en: <http://www.unc.edu/depts/jomc/academics/dri/idog.html> [Consulta: 16/12/2013].
- Figura 2: UAFC, *Defiéndete del estado*, 2011. Fuente: UAFC. Disponible en: www.facebook.com/unknownartforchange/ [Consulta: 11/12/2013].
- Figura 3: Laís Ponte, *Born Nowhere*, 2013. Fuente: Laís Ponte. Disponible en: <https://www.facebook.com/Project.Born.Nowhere> [Consulta: 14/12/2013].
- Figura 4: Paolo Cirio y Alessandro Ludovico, *Face to Facebook*, 2011. Fuente: Paolo Cirio y Alessandro Ludovico. Disponible en: <http://www.face-to-facebook.net/bio.php> [Consulta: 14/12/2013].
- Figura 5: Steven Meisel, *Asexual Revolution*, 2004. Fuente: W Magazine. Disponible en: <http://time-az.com/main/detail/32806> [Consulta: 17/05/2012].

REFERENCIAS

- Aguilar, Daniel E. y Said Hung, Elías. (2010). "Identidad y subjetividad en las redes sociales virtuales: caso de Facebook". *Zona Próxima Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte* 12: 190-207.
- Augè, Marc. (1992). *Los "no lugares" espacios del anonimato. Una antropología de la Sobremodernidad*. Barcelona: Editorial Gedisa, S.A.
- (1993). "Espacio y alteridad". *Revista de Occidente* 140: 13-34.
- Bosco, Roberta y Caldana, Stefano. "El primer *flashmob* global con la realidad aumentada." *El País*, sección *Blogs Tecnología*, 6 de octubre 2012. Acceso 20 de noviembre de 2013. <http://blogs.elpais.com/arte-en-la-edad-silicio/2012/10/el-primer-flashmob-global-con-la-realidad-aumentada.html>.
- Butler, Judith. (2002). *Cuerpos que importan. Sobre los límites materiales y discursivos del "sexo"*. Barcelona: Paidós.
- (2007). *El género en disputa*. Barcelona: Paidós.
- Chaves, José Ricardo. (2005). *Andróginos. Eros y ocultismo en la literatura romántica*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigación Filológica, Seminario de Poética.
- Cirio, Paolo y Ludovico, Alessandro. (2011). "Face to Facebook." Última modificación 19 de enero de 2012. Acceso 20 de noviembre de 2013. <http://www.face-to-facebook.net/index.php>.
- De Diego, Estrella. (1995). *Territorios indefinidos: discursos sobre la construcción de la identidad femenina*. Alicante: Museo de Arte Contemporáneo de Elche e Institut de Cultura Juan Gil-Albert.
- De Beauvoir, Simone. (2006). *El segundo sexo*. Madrid: Cátedra.
- Diario Popular. "¿Qué hacer con los usuarios muertos en redes sociales?" Acceso 15 de diciembre de 2013. <http://www.diariopopular.com.ar/notas/142281-que-hacer-los-usuarios-muertos-redes-sociales>.
- Fonseca Hernández, Carlos y Quintero Soto, María Luisa. (2009). "La Teoría Queer: la deconstrucción de las sexualidades periféricas". *Sociológica* año 24, 69: 43-60.
- Gergen, Kenneth J. (2006). *El yo saturado: dilemas de identidad en el mundo contemporáneo*. Barcelona: Paidós.
- Gil Poisa, María. (2010). *Tag me. Identidad: (re)creación y (re)presentación en las tecnologías digitales*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela. Acceso 10 de octubre de 2013. <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/especulo/numero45/tagmeid.html>.
- Gutiérrez López, María Asunción. (2000). "Virginia Woolf, el fluir de la conciencia". *A Parte Rei* 9, septiembre. Acceso 5 de diciembre de 2013. <http://serbal.pntic.mec.es/~cmunoz1/asuncion.pdf>.
- Hall, Stuart. (2003). Introducción "¿Quién necesita identidad?", por Hall, Stuart y Du Gay, Paul. *Cuestiones de identidad cultural*. Madrid: Amorrortu Editores.
- Herrero Pérez, Nieves. (1985). "Reflexiones en torno al concepto de 'Hombre Total' de Marcel Mauss". *Ágora: Papeles de Filosofía* 5: 49-58. Acceso 3 de diciembre de 2013. https://minerva.usc.es/bitstream/10347/908/1/pg_050-059_agora5.pdf
- La Ferla, Ruth. "Don't Try This in Vogue". *The New York Times*, 12 de septiembre de 2004. Acceso 2 de diciembre de 2013. http://www.nytimes.com/2004/09/12/fashion/12STEVE.html?_r=2&.
- Lagarde, Marcela. (2000). *Claves feministas para la mejora de la autoestima*. Madrid: Horas y Horas.
- Ponte, Laís. (2013). *Born Nowhere*. Acceso 11 de diciembre de 2013. <https://www.facebook.com/Project.Born.Nowhere>
- 5 de noviembre de 2012 (12:35 pm) comentario de Blanca Montalvo *Arte y redes sociales: emergencia y participación*, blancamontalvo. Acceso 13 de diciembre de 2013.

- <http://blancamontalvo.wordpress.com/2012/11/05/arte-y-redes-sociales-emergencia-y-participacion/>
- Mulvey, Laura. (1975). *Placer visual y cine narrativo*. Valencia: Fundación Instituto Shakespeare/Centro de Semiótica y Teoría del Espectáculo.
- Pérez Barrera, S. (2004). Reseña de “Los no lugares espacios del anonimato. Una antropología de la sobremodernidad” de Marc Augé. *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural* 2(1): 152.
- Perez-Chirinos, Vega. (2012). “Identidad y redes sociales: construcción narrativa del yo hipertextual”. *Austral Comunicación* 1(1): 7.
- Piragauta, Mónica. (2013). “Intimidad Romero y el *Arte 2.0*”. Acceso 10 de diciembre de 2013. <http://tecnogger.co/arte-visual/independientes/intimidad-romero-y-el-arte-2-0/>
- Platón, 380 a.C. “El banquete (coordenadas 189 c2 a 193 e1)”, 27. Acceso 14 de diciembre de 2013. <http://www.docentes.unal.edu.co/gamelendeza/docs/Socrates/Dialogos/Castellano/El%20Banquete.pdf>.
- Polar, Rose. (2010). “Recognizr”. Acceso 2 de enero de 2014. <http://www.youtube.com/watch?v=0QBLKBYrgvk>.
- Ponte, Laís. (2013). “Born Nowhere”. En Facebook.com. Acceso 20 de diciembre de 2013. <https://www.facebook.com/Project.Born.Nowhere>.
- RAE, 2013a. “Avatar”. Acceso 15 de diciembre de 2013. <http://es.wikipedia.org>.
- (2013b). “Rol”. Acceso 15 de diciembre de 2013. <http://deconceptos.com/ciencias-sociales/rol>.
- (2013c). “Vecindario”. Acceso 16 de diciembre de 2013. <http://rae.es/>.
- Ruiz Torres, David. (2011). “La realidad aumentada y su dimensión en el arte”. *Arte y políticas de identidad. Revista de investigación* 5: 132. Acceso 20 de diciembre de 2013. <http://revistas.um.es/api/article/view/146261>.
- Sartre, Jean-Paul. (1954). “El ser y la nada”. Acceso 20 de enero de 2014. http://www.bsolot.info/wp-content/uploads/2011/02/Sartre_Jean_Paul-El_ser_y_la_nada.pdf.
- Serrano-Puché, Javier. “La expresión de la identidad en la sociedad digital: una aproximación teórica a las redes sociales”. Actas del I Congreso Internacional Comunicación y Sociedad. UNIR, Logroño, 17-19 de abril, 2013.
- Sierra-González, Ángela. (2008). “Una aproximación a la teoría Queer: el debate sobre la libertad y la ciudadanía”. *Revista Cuadernos del Ateneo de La Laguna* 26. Acceso 4 de diciembre de 2013. <http://www.ateneodelalaguna.es/pdf/ATENEO26/aprox.pdf>
- Trujillo Barbadillo, Gracia. (2008). *Deseo y resistencia – (1977-2007). Treinta años de movilización lesbiana en el Estado español*. Barcelona: Egales.
- UAFC-Unknown. “Art for Change”. Acceso 14 de diciembre de 2013. <https://www.facebook.com/unknownartforchange/info>.
- Undernews. (2010). “De la realidad aumentada a la identidad aumentada”. Acceso 23 de enero de 2014. <http://www.undernews.com/2010/02/24/de-la-realidad-aumentada-a-la-identidad-aumentada/>.
- De Pinedo, Nacho et al. (2011). *Realidad aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Madrid y Barcelona: Fundación Telefónica y Editorial Ariel S.A.
- Woolf, Virginia. (2012). *Orlando*. En la traducción de Jorge Luis Borges. Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes.
- Zafra, Remedios. “E-identidades: loading-searching-doing. (Cartografía del sujeto)”, 2004: 76. Acceso 30 de noviembre de 2013. <http://www.2-red.net/edentidades/doc/Edentidades.pdf>.
- Zarca, Bernard. (1976). *L'homme et la société - Revue internationale de recherches et de synthèses sociologiques*, p. 42. Paris: Editions Anthropos. Acceso 5 de diciembre de 2013. <http://www.integrando.org.ar>.

SOBRE LAS AUTORAS

María del Mar García Jiménez: Doctoranda en Bellas Artes por la Universidad de Sevilla. Máster Universitario Oficial en Arte, Idea y Producción, Facultad de Bellas Artes, Universidad de Sevilla, 2011/ Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas MAES, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla, 2012. Su trabajo artístico y la génesis de su investigación doctoral tienen como base la propia experiencia personal en el campo de la moda, concretamente en la producción fotográfica.

Yolanda Spínola Elías: Artista visual y Profesora en la Facultad de Bellas Artes de la Universidad de Sevilla (FBAUS). Doctora en Bellas Artes por la Universidad de Sevilla (US), “Máster Internacional en Sistemas Interactivos” por MECAD/ESDI y por la Universidad Ramón Llull (URL), “Máster en Teoría y Práctica de las Artes Plásticas Contemporáneas” por la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y “Máster en Comunicación y Crítica del Arte” por la Universidad de Girona (UDG).

GLOBAL  KNOWLEDGE
ACADEMICS

