



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

VOLUMEN 1  
NÚMERO 2

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

**VOLUMEN 1, NÚMERO 2**



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

Publicado en 2016 en Madrid, España  
por Global Knowledge Academics  
[www.gkacademics.com](http://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](mailto: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.



# áXJW

Antropología en el patrimonio construido Una visión integradora necesaria en el Baix Empordà (España) <i>Mónica Alcindor, Oriol Roselló</i>	1
El reto de la formación de perfiles profesionales de los cybermedios basados en la innovación y las tecnologías del conocimiento <i>Jesús Miguel Flores, Cecilia Salinas Aguilar</i>	17
El uso de captura de movimiento corporal para el análisis de discapacidades en miembros superior o inferior Caso de uso: hemiplejía <i>Abraham Briseño Cerón, Omar A. Domínguez Ramírez, Ismaylia Saucedo Ugalde</i>	31
Gestión del conocimiento en la era del Cloud Computing <i>Javier E. De la Hoz Freyle, Elberto Carrillo Rincón, Luis Carlos Gómez Flórez</i>	43
Islas improbables en un mar de información El espacio en la época de la globalización <i>Paë ÁJedragosa</i>	63
La migración del software educativo “Edu TIC” a una plataforma FLOSS ac- cesible vía Web <i>Romina Alderete, Sonia I. Marino, Carlos Primorac, Jaquelina Escalante, María Viviana Godoy</i>	79



# Table of Contents

Anthropology in Architectural Heritage A Required Comprehensive View in Baix Empordà (Spain) <i>Mónica Alcindor, Oriol Roselló</i>	1
The Challenge of Training Professional Profiles Online Media Based on Innovation and Knowledge Technologies <i>Jesús Miguel Flores, Cecilia Salinas Aguilar</i>	17
Using Body Motion Capture for the Analysis of Disability in Upper or Lower Limbs Use Case: hemiplegia <i>Abraham Briseño Cerón, Omar A. Domínguez Ramírez, Ismaylia Saucedo Ugalde</i>	31
Knowledge Management at Cloud Computing Age <i>Javier E. De la Hoz Freyle, Elberto Carrillo Rincón, Luis Carlos Gómez Flórez</i>	43
Unexpected Islands in a Sea of Information Space in the Age of Globalization <i>Pæ ÁJedragosa</i>	63
The Migration of Educational Software "Edu Tic" to a FLOSS Platform Accesible Via <i>Romina Alderete, Sonia I. Marino, Carlos Primorac, Jaquelina Escalante, María Viviana Godoy</i>	79



# Antropología en el patrimonio construido: Una visión integradora necesaria en el Baix Empordà (España)

Mónica Alcindor, Catalunya, España

Oriol Roselló, Bangolo, España

*Resumen: A lo largo de los últimos decenios del último siglo XX, el número de edificios que pasan a considerarse parte de nuestro patrimonio cultural ha ido aumentando. La percepción de que la sociedad preindustrial en la que se generaron estas edificaciones se ha ido y, estamos ante edificios anónimos que pasan a adquirir un carácter de unicidad, tanto por el recuerdo de un pasado rural que ya se sabe que no volverá, como por la percepción de los inconvenientes de una sociedad hiperindustrializada ayuda a fomentar el sentimiento bucólico de la sociedad pretérita. Existe una concienciación y por lo tanto un análisis y estudio detallado del modo de intervenir en ellos. Pero un estudio desde una óptica demasiado parcial como puede darse en el caso de los arquitectos, en numerosas ocasiones impide poder percibir la globalidad de la realidad en la que nos movemos y cuales son los hilos invisibles que realmente acaban dirigiendo nuestras actuaciones. Esta incapacidad de percibir las limitaciones reales trae consigo una homogeneización de soluciones que obvia cualquier criterio previo de actuación ya que la fuerza del mercado, los valores de la sociedad y una cierta desafección del gremio de arquitectos, potencian una uniformidad constructiva.*

Palabras Clave: Antropología aplicada, patrimonio, rehabilitación arquitectónica, materialismo cultural, Baix Empordà

*Abstract: Throughout the last decades of the last century, the number of buildings that are now considered part of our cultural heritage has been increasing. This increase reflects the perceptions that pre-industrial society in which these buildings were built is gone. We stand in front of anonymous buildings which acquire a character of singularity, for both it's rural past memory that we know won't come back and the perception of the drawbacks of a hyper-industrialized society that, at the same time, foster a sense of bucolic bygone society. There is an awareness and therefore a more detailed analysis and study of the intervention manners. But a too partial study as usually occurs in the case of architects, in many occasion prevents from perceiving the totality of overall reality in which we move and the invisible connections which are really directing our actions. This inability to perceive the real limitations leads to a homogenization on the constructive solutions which avoid any action prior criteria since the market forces, the values of society and certain disaffection on the architect's guild, boost construction uniformity.*

Keywords: Applied Anthropology, heritage, architectural restoration, cultural materialism, Baix Empordà

## Antropología y patrimonio: ¿matrimonio de conveniencia?

**E**L PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO es una construcción social, es decir, no existe en la naturaleza tal cual, no es algo dado, ni siquiera un fenómeno social universal, ya que no se produce en todas las sociedades humanas ni en todos los períodos históricos; también significa, correlativamente, que es un artificio, ideado por alguien

---

Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad

Volumen 1, Número 2, <<http://tecnociencia-sociedad.com>>, ISSN 2530-4895

© Global Knowledge Academics. Mónica Alcindor, Oriol Roselló. Todos los Derechos Reservados

Permisos: [soporte@gkacademics.com](mailto:soporte@gkacademics.com)

Replicado de *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad* 1(2), 2012 (pp. 1-16)



(o en el decurso de algún proceso colectivo), en algún lugar o en algún momento, para unos determinados fines, e implica, finalmente, que es o puede ser históricamente cambiante, de acuerdo con nuevos criterios o intereses que determinen nuevos fines en nuevas circunstancias.

La antropología, que centra su análisis en la evolución del comportamiento humano, es una ciencia joven, de hecho mucho más que la arquitectura. Hasta ahora las visiones interdisciplinarias efectuadas entre las dos han sido escasas y centradas más en el ámbito del interiorismo o el urbanismo, pero en este artículo pretendemos destacar la necesidad de incorporar este análisis holístico, característico de la antropología, al mundo de la construcción del patrimonio preindustrial con idea de realizar una relectura de las técnicas y materiales empleados: Ello permitirá revalorizar aspectos que se han consagrado al olvido por primitivas y pocos eficaces a corto plazo.

Los antropólogos siempre han destacado el hecho de que hay aspectos de la vida social que no parecen guardar relación entre sí y que en realidad sí están relacionados. Cualquier cambio en una esfera de la sociedad afecta a las otras partes de una manera que puede pasar desapercibida en un primer momento. Y ocurre a menudo que ni aquellas otras áreas de la sociedad que se ve más afectada por lo que está sucediendo perciben la relación entre una parte y otra. Este es el caso de la rehabilitación del patrimonio anónimo.

Pero esta reflexión no es nueva. Hace tiempo que antropólogos reclaman este espacio como es el caso de la antropóloga Dolors Comas:

“No hay duda que otras ciencias sociales cuentan con medios más rápidos y espectaculares para obtener y difundir sus resultados, por lo que en términos de mercado es muy difícil competir con ellas. El peligro entonces es el de empezar a hacer renunciaciones de método, a favor de aproximaciones más superficiales y que los análisis cualitativos se sacrifiquen en aras de la presentación de datos susceptibles de ser cuantificados. Considero un error caer en esta clase de opciones y desde luego, la disyuntiva no está en la confrontación entre métodos cualitativos y cuantitativos, sino en la prioridad que se les otorga. Los antropólogos no deberíamos hacer renunciaciones, sino, por el contrario, reivindicar el valor de nuestra forma de trabajo. La principal aportación del antropólogo al estudio de estas cuestiones sociales radica precisamente en su aproximación cualitativa, en su capacidad para hacer etnografía densa y para desvelar la lógica que subyace a los comportamientos sociales. Ahí se encuentra la eficacia de la antropología y sobre esta clase de eficacia hay que saber convencer (aunque reconozco que no es fácil). Si se privilegia el pragmatismo y se sacrifican los métodos de la antropología para poder suministrar respuestas rápidas y concisas a la demanda social, no se hace más que poner los medios para ir hacia un proceso lento pero imparable de desantropologización” (Comas, 1992).

Y del mismo modo que denuncia Dolors Comas nuestra práctica profesional (la de los arquitectos especializados en el patrimonio) no puede aislarse de todos los procesos que ocurren en nuestra sociedad industrial globalizada. Aunque podamos tener unos criterios de actuación muy claramente definidos sobre el mejor modo de intervenir en el patrimonio existente, en numerosas ocasiones no tienen una traducción en el mundo de los materiales a los cuales en realidad tenemos acceso. Es decir, la teoría y la práctica constructiva siguen caminos diferentes.

Los verdaderos hilos que condicionan las decisiones de las obras van más allá de la esfera más íntima conformada por el cliente, el arquitecto y el constructor. Y forman parte de los mecanismos de la sociedad industrializada donde ejercemos nuestra profesión.

En términos económicos, es evidente que los materiales y el diseño de los sistemas constructivos con los que intervenir en estas construcciones rurales están ligados con los nombres de grandes empresas que los producen de forma masiva y se encargan de una distribución efectiva con la consecuencia de precios más asequibles al consumidor. De esta forma, patrimonio construido con materiales locales se rehabilitan con bienes producidos en otras ciudades, regiones o países. En términos políticos, este patrimonio construido forma parte de unidades administrativas más grandes e inclusivas y están condicionadas por normativas elaboradas por técnicos que dependiendo de su relación con el terreno sobre el que proyectan su futuro lo condicionan de un modo diametralmente opuesto. En términos culturales, lo que Redfield llamó la “pequeña tradición” del poblado entra en contacto con la “gran tradición” de la ciudad o de la civilización de la que forma parte. Tanto los arquitectos, los propietarios como los constructores que intervienen en este patrimonio forman de un mundo más vasto y el análisis de estas variables que condicionan una intervención en el patrimonio deben ser tenidas en cuenta.

El arquitecto responsable último en estas intervenciones posee conocimientos muy detallados sobre aspectos de la construcción que son vitales para el ejercicio de su profesión práctica. Así pues, durante los años de formación ha tenido que dedicar gran cantidad de horas a saber sobre la naturaleza de los materiales con los que trabajará, los distintos detalles que del conocimiento de estos materiales surgirán y serán los más adecuados. También durante su formación ha dedicado considerable tiempo a saber calcular estructuras lo que exige conocimientos de una cierta profundidad de matemáticas y físicas. Esto desde el aspecto más técnico y cuantitativo, pero también desde una óptica más humanista debe conocer el legado de su pasado y estimular el lado más sensible de su profesión. Entonces, con unos planes de estudios tan transversales que abarca disciplinas tan diversas y variadas, ¿Dónde radica el problema?

El problema reside en la complejidad de los aspectos a valorar que exigen una metodología y unos modos de proceder que trasciende las decisiones prácticas de una obra. Y es en este punto donde “el antropólogo se halla bien situado intelectualmente para contribuir a la activación de repertorios patrimoniales al servicio de una determinada versión de la identidad o de unos determinados intereses turísticos, o de ambas cosas a la vez, como se halla intelectualmente bien situado para contribuir a reconstruir o a mantener el consenso social en torno a determinadas versiones de la identidad. (Prats, 1997:102)

El holismo antropológico hace caer en la cuenta tanto de la visión a largo plazo como a corto plazo, de lo distante como de lo próximo, de partes distintas a la que se estudia, y del conjunto así como de las partes (Harris, 2011: 496).

Necesitamos formación adicional para poder entender la globalidad de las variables con las que jugamos y no basarnos en intuiciones o suposiciones. Necesitamos una metodología cualitativa que nos ayude a dirimir en aspectos que trasciende la práctica profesional y que ayuda a aunar el conjunto de aspectos que deben ser tenidos en cuenta que no nos olvidemos combinan cuestiones técnicas con las sociales. (...)Permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social o bien estudiar una situación para diagnosticar necesidades y problemas a efectos de aplicar los conocimientos con fines prácticos (Ander-Egg, 1993: 59, 60).

Y parafraseando de nuevo a Marvin Harris (2011: 492-493) “la efectividad de la antropología aplicada se ve soportada por tres atributos distintivos de la antropología general:

1. Libertad relativa respecto a los sesgos de etnocentrismo y occidentalización;
2. Preocupación por los sistemas socioculturales holísticos;
3. Preocupación por los acontecimientos conductuales de tipo etic ordinarios, así como por los de tipo emic de la vida mental.”

### **El caso del Baix Empordà: métodos antropológicos en el patrimonio**

Mediante la realización de un estudio exploratorio de naturaleza cualitativa, en la zona del Baix Empordà (Alcindor, 2011), que pretendía desvelar los fenómenos que subyacían en las prácticas arquitectónicas de rehabilitación que se habían llevado a cabo en el patrimonio anónimo se evidenció la importancia de una visión antropológica a la hora de buscar respuestas a cuestiones que a priori parecen de naturaleza técnica pero que en realidad forman parte de un complejo entramado de variables sociales.

En un principio la investigación surgió con el objetivo de descubrir las leyes que mueven el mundo de la rehabilitación de la comarca de estudio y de este modo ayudar a superar la carencia de disciplinas constructivas que permitiese una intervención coherente con la identidad territorial escogida. Pero, en realidad, lo que nos ha permitido ha sido constatar la importancia de saber graduar el foco de la lente para obtener respuestas que ayuden a relacionar todas las variables implicadas y no obtener respuestas parciales que no permiten reconocer los verdaderos motivos que conducen a la imposibilidad de continuar con prácticas constructivas históricas.

La abstracción de una realidad a conceptos analizados por separado impide obtener una visión de conjunto esclarecedora y es por ello que los planteamientos con un enfoque excesivamente reduccionista deja de lado variables sociales que influyen tanto o más y que no puede llegar a captar la complejidad de todos los procesos implicados.

### ***Marco teórico de la investigación***

La actividad científica es descrita por W. Wallace como un proceso dinámico interactivo entre la realidad y los modelos o teorías que la explican (González, 1997: 18). En investigaciones de naturaleza cualitativa al mismo tiempo que la recogida de datos y su sistematización es necesario un proceso de análisis para lo cual ha sido fundamental contar con una estrategia de investigación que permita entender y tejer los datos bajo una filosofía vertebradora para su comprensión global.

La estrategia de investigación seguida en este estudio enfatiza la infraestructura como causa de la estructura y la superestructura, y a esto se le llama materialismo cultural. Se basa en la sencilla premisa de que la vida social humana es una reacción frente a los problemas prácticos de la vida terrenal. La infraestructura, en otras palabras, representa la principal zona interfacial entre la naturaleza y cultura, la región fronteriza en la que se produce la interacción de las restricciones ecológicas, químicas y físicas a que está sujeta la acción humana con las principales prácticas socioculturales destinadas a intentar superar o modificar dichas restricciones (Harris, 1985: 73).

Al afirmar la primacía de la infraestructura conductual sobre la superestructura emic y mental, el materialismo cultural se refiere no tanto a la manera en que se originan los inventos tecnológicos y otras innovaciones creativas en los individuos, como al modo en que tales innovaciones llegan a cobrar una existencia social material y a ejercer influencia sobre la producción y reproducción sociales. No obstante, cierta clase de cambios infraestructurales

(por ejemplo, los que incrementan el flujo energético per cápita y/o reducen el despilfarro reproductor) suelen propagarse y amplificarse. Esto da por resultado una retroalimentación positiva a lo largo de los sectores estructurales y superestructurales y una consecuente modificación de las características fundamentales del sistema. El materialismo cultural niega que exista una clase similar de componentes estructurales o superestructurales cuya alteración conduzca, con igual regularidad, a una amplificación de la desviación en vez de a una retroalimentación negativa (Harris, 1985: 87).

Por lo demás, el materialismo cultural tampoco propone que las metas se alcancen con absoluta independencia de que las gentes luchen conscientemente por alcanzarlas. Está claro que los criterios sobre modos de intervenir en una determinada obra consciente posee la facultad de sostener, acelerar, desacelerar y desviar la dirección y el ritmo de los procesos de transformación nacidos en el seno de la infraestructura (Harris, 1985: 91).

Todas las culturas poseen un conjunto (...) de instituciones que combinan la tecnología, el trabajo y los recursos naturales para producir y distribuir bienes y servicios (Harris, 2011: 201). Esta definición es perfectamente aplicable a la arquitectura y por lo tanto su posterior análisis de los aspectos infraestructurales con el fin de explorar la relación existente entre infraestructura y estructura.

Concretando en el ámbito de la rehabilitación del patrimonio significa que aquellas prácticas constructivas utilizadas para la rehabilitación de este patrimonio anónimo se adaptan al acceso y limitaciones a los materiales de construcción que el mercado pone a la disposición. El cambio de los modos de producción que se ha producido en la sociedad industrial en las últimas décadas lo condicionan dando como resultado soluciones constructivas que van allá de las teorías difundidas por ámbitos académicos que pertenecen al ámbito de la superestructura emic y mental disociada del conocimiento de las condiciones infraestructurales que marca el sistema industrializado imperante.

### ***Marco muestral***

Como marco muestral se ha utilizado las fichas características de los proyectos visados en el colegio de arquitectos de Cataluña desde 1991 hasta el 2005, verificando que se trataran de obras de rehabilitación o reformas de los municipios del Baix Empordà.

En base a lo dicho, se ha elegido los municipios cuya población censada no supere aproximadamente 1500 habitantes y con este límite quedan fuera de estudio las poblaciones costaneras y las poblaciones con un marcado carácter urbano. En total ha supuesto un número de 25 municipios.

### ***Muestreo***

Para la determinación de la muestra se han utilizado dos sistemas:

- Intencional con informantes estratégicos: Se localizó a aquellas personas que poseen la mayor información sobre las obras en cuestión estudiadas. Se trata de aquellos casos pertenecientes a los arquitectos con mayor número de obras visadas en la zona de estudio, y se han seleccionado aquellas obras con superficie mayor de 200 m<sup>2</sup>.

También se ha utilizado la variedad de los muestreos intencionales de “Bola de nieve”. La muestra va escogiéndose a partir de referencias aportadas por los arquitectos a los que se ha accedido. Ha sido vital para poder contactar con el colectivo de constructores que trabajan en este tipo de obras de rehabilitación en la zona de estudio. Y también para localizar a los informantes claves que tienen relación con las obras de estudio pero desde una situación más periférica.

- En relación a la distribución geográfica de la selección de los proyectos se ha optado por un muestreo por cuotas.

### **Fuentes**

La validez de la investigación se ha basado en el uso de distintas fuentes de obtención de datos que ha permitido la triangulación de todos ellos.

La triangulación de datos ha consistido en que sobre una misma obra de rehabilitación se han estudiado las normativas que le afectan, los agentes que intervinieron y la documentación elaborada, además de la visita que ha permitido detectar con la mirada una información más detallada de cuales han sido las soluciones por las que se ha optado. De este modo contrastando mediante la consulta de distintos tratados históricos se puede analizar la convergencia de los datos obtenidos.

### **Personas**

Se ha trabajado con tres tipos de informantes:

- Directos: En esta investigación están representados por los arquitectos pues son protagonistas en primera persona de lo que queremos estudiar: la generación de los pactos que se llevan a cabo en las obras de rehabilitación. Reflexión donde los arquitectos son las principales figuras en su concepción y son en los que la sociedad deposita la confianza de la integración de todos los valores que confluyen en este tipo de obras. Y es por esta razón que otros técnicos que también forman parte de este mundo no han sido incluidos como grupos de interés ya que no aparecen durante la reflexión teórica.

Se han realizado entrevistas siguiendo un esquema semiestructural a un total de 27 arquitectos.

- Indirectos: En este caso se trata de los constructores que presentan una relación muy estrecha, pero su entrada en escena es más tardía. Normalmente cuando la generación teórica de estos pactos ya han tenido lugar. Tampoco se incluyen los arquitectos técnicos pues la percepción de los constructores resulta suficiente, ya que al tratarse de obras de pequeña envergadura la figura del arquitecto técnico pierde potencia.

Las entrevistas con los constructores se engloban en un punto medio entre semiestructurado y abierta ya que aunque existía un guión de unos temas a tratar el desarrollo de la conversación primaba sobre los intereses que mostrase a exponer. Han significado 21 entrevistas.

- Clave: En este caso se han tratado aquellos colaboradores o profesionales que son capaces de mirar en una escala mayor que la propia obra estudiada. Representan los mundos satélites de la actividad relacionada con la construcción y más concretamente de la rehabilitación, pero precisamente por la posición periférica que poseen, pueden ver las inter-

ferencias externas con más claridad y proporcionarnos una comprensión más amplia. Son los que han aportado el punto de vista diferente pero esclarecedor de los factores externos que mueven la rehabilitación. En total se han entrevistado a 15 personas.

Este grupo también ha seguido el esquema del tipo abierto.

### **Edificios**

Están basados en las técnicas observacionales consistentes en contemplar sistemática y detenidamente que soluciones se han adoptado en las diferentes obras sin manipular ni modificar nada. Suministran la información mediante la observación directa del edificio rehabilitado. Se han visitado 44 edificios.

Pero los detalles donde centrar la mirada en una obra son variados y esto obliga a centrar la atención en dos partidas principalmente:

- La envolvente vertical exterior, es decir, los muros y su relación con los huecos y las carpinterías.
- La división horizontal, es decir, los forjados con su correspondiente relación con los muros además de la cubierta.

### **Documentos**

Como datos de tipo secundarios lo han conformado los 44 proyectos visados seleccionados, las 35 condiciones estéticas de las normativas urbanísticas municipales en vigor en el momento de redacción de los 44 proyectos seleccionados y, 26 manuales y tratados históricos consultados.

### **¿Dónde están los hilos de la marioneta?**

Durante el transcurso de la investigación un tema que salió de manera reiterada durante las entrevistas a los fabricantes, distribuidores de material y constructores, fue el peso que tenía el sistema de producción en el que nos encontramos inmersos. Afecta a decisiones que parecen lejanas y de las cuales no se establece a primera vista una conexión evidente, pero al contrario de lo que parece tienen una influencia importante y decisiva sobre el acto constructivo.

El reduccionismo monetario del discurso económico imperante olvida todo aquello del que no sea posible obtener un beneficio inmediato lo cual conduce al olvido y desuso de técnicas ancestrales de comprobada eficacia que no se adaptan a las premisas dictadas. Esto con el tiempo conlleva la pérdida y la indefinición de las peculiaridades constructivas propias de cada zona y las referencias formales de cada área.

Dentro del mundo de la construcción de la localidad de estudio, los integrantes por regla general centran su interés en la búsqueda de precios más competitivos, asegurar un bajo mantenimiento en el tiempo de las soluciones empleadas y la reproducción de un determinado tipo de imágenes asociadas con el prestigio de este tipo de viviendas. Pero existe un vacío de conocimientos sobre los rasgos esenciales del metabolismo de la civilización industrial y que como se explica de manera clara en el libro “Raíces económicas del deterioro ecológico

y social” de José Manuel Naredo responde a estímulos llamados económicos, unidimensionalmente expresados en dinero y guiados por afanes de crecimiento permanente, que eclipsan otras informaciones y criterios (Naredo, 2010: 66).

Esto influye poderosamente en el ejercicio de la rehabilitación si se entiende como algo más que perseguir un aspecto formal, ya que tanto técnicas como materiales históricos cada vez resultan más inaccesibles por la poca disponibilidad de los materiales como por el tiempo que requiere su ejecución influyendo decisivamente en la variable económica. Además de lo enunciado debe añadirse la imposibilidad de controlar tecnologías invisibles que determinan la calidad de las materias primas, aquellos procesos que van paralelos a los sistemas de extracción. En el pasado eran los mismos constructores o promotores los gestores de los recursos asegurando la calidad de la materia que se colocaba en las obras. En cambio hoy en día los materiales menos manipulados industrialmente, pero que requieren de unos procesos de extracción controlados han quedado en el limbo, la división del trabajo superespecializada de nuestra sociedad industrializada y el beneficio a corto plazo impide la continuación de estas prácticas por lo tanto el control de la calidad de estos materiales para una aplicación sin patologías futuras.

En cambio el éxito de los materiales elaborados por la industria estriba en su capacidad de crear productos que se suponen universales vinculándolos con visos de racionalidad científica soslayando las consecuencias regresivas (no deseadas) que los acompañan. La metáfora de la producción resalta la dimensión creadora de valor y utilidad del proceso económico, pero eclipsa los deterioros que dicho proceso inflige en su entorno físico y social (Naredo, 2010: 190). Mediante una producción industrial los materiales poseen una homogeneización y estandarización que permite controlar sus resultados teniendo en cuenta las mínimas variables en la obra. Pero no se busca la máxima eficiencia en todos los materiales, sino sólo aquellos que demuestran responder mejor a la relación de costes/beneficios, y por lo tanto se obvia una tecnodiversidad recogida en el tiempo que se caracteriza por la elaboración de enfoques integrados.

A su vez concentra todo el conocimiento dentro del saber especializado de cada industria transformándolo en un saber de difícil comprensión, por el exceso de tecnificación de su lenguaje. Cada vez más los participantes directos de obras, que son los que tratan en primera mano con estos materiales, se alejan de su comprensión debido a un lenguaje demasiado tecnificado alejándose de su traducción constructiva, hecho que convierte a los ejecutores de las obras en dependientes y sin capacidad para interpretar la idoneidad de cada uno de ellos para los diferentes trabajos que comporta la construcción.

Debido a la vaga comprensión de procesos y detalles por los cuales la arquitectura artesanal culminaba con una tecnología específica, hoy en día sólo se busca solventar los aspectos formales demandados por la sociedad, y la industria continúa mediante la creación de productos que solucionen estas demandas pero dejando al margen conceptos originales como las relaciones físicas de los materiales y su relación con la situación y el territorio donde se colocaron.

Esta incapacidad de percibir los verdaderos condicionantes desemboca en una pérdida de conocimientos locales y por ende una cada vez mayor incapacidad de desengancharse de los productos manipulados por la industria, los cuales se rigen principalmente por la facilidad de uso, las garantías de calidad, precios competitivos e independencia de los conocimientos que posean los operarios encargados de ejecutarlos. Además del apoyo de las normativas en vigor.

Tal como dice José Manuel Naredo sería necesario establecer circuitos de información sobre la dimensión física y territorial de las actividades económicas ordinarias que el análisis monetario dominante ignora, para hacer que la sociedad pueda rediseñar, a la luz de esta nueva información, las reglas del juego económico que condicionan valores y precios. O en palabras de Norgaard (1984) se trata de conseguir que el sistema económico actual “coevolucione” adaptándose a exigencias ecológicas, como había ocurrido durante buena parte de la historia de la humanidad y en caso de producirse afectaría a los patrones de vida y de consumo que replantee el modo de gestión imperante, restableciendo y priorizando los circuitos de información física y social ligada a dicha gestión y moldeando los instrumentos económicos y los precios a partir de esa información (Naredo, 2007: 113).

Si enfocamos el discurso en el aspecto constructivo viene a decir que se debería adaptar a exigencias que no dejase atrás conocimientos de optimización de las materias primas locales por materiales universales que no exigen un conocimiento más profundo de la naturaleza del mismo pero que aportan la certificación de un sello de garantía.

La elección de estos materiales recae en los técnicos pues ostentan los cargos de máxima responsabilidad en las obras y éstos, a su vez, son arrastrados por una inercia constructiva poco meditada, que descansa sobre una mentalidad donde el progreso, entendido como la disposición de medios mecánicos cada vez más poderosos, le permite creer en soluciones fáciles lineales, es decir, a un problema concreto una solución específica sin analizar todas las variables que lo acompañan. Este criterio cuantitativo como grado de desarrollo relega las soluciones constructivas del pasado como pobres e ineficientes.

Al haber perdido el control de las relaciones entre los materiales y los efectos que se dan entre ellos tanto a nivel teórico como provenientes de la experiencia del ejercicio profesional acrecienta la necesidad de encontrar un intermediario que asegure los resultados pues aunque los arquitectos siguen ostentando la máxima responsabilidad de la obra, por el camino se han perdido estos conocimientos básicos que se obtienen cuando se trabajan con materiales naturales y se participa en los procesos de producción.

En obras de nueva planta estas situaciones pasan más desapercibidas, pues todo está por hacer y no hace falta tener ningún conocimiento previo sobre el edificio existente, pero afloran con fuerza en los ejercicios de rehabilitación que están contruidos con técnicas y materiales preindustriales pues se trata de una zona de contacto de las condiciones del pasado y las del presente.

La especificidad que define esta arquitectura de patrimonio histórico anónimo surge de soluciones histórica, arquitectónica, social y constructivamente propias de contextos diferenciados, lo cual exige antes de cualquier intervención una reflexión global que ayude a comprenderlo en profundidad.

Como ya se ha anunciado, el contexto ha variado y los criterios empleados son otros. El modo de concebir los problemas y las soluciones adoptadas forman parte del pasado.

Actualmente las soluciones empleadas son las mismas sin importar el contexto donde se aplican. El territorio donde están situadas ha dejado de ser definitorio, el mundo se ha hecho global con límites territoriales de dimensiones universales. Los principios que actualmente rigen y determinan la construcción en general se basan en:

- Materiales que ofrece el mercado sin importar la procedencia.

- Aplicación y puesta en obra basados en la especialización de los materiales con un mayor desconocimiento de la naturaleza de los mismos pero con un mayor conocimiento técnico que exige especialistas para su total comprensión.
- Se busca poder prescindir de los conocimientos específicos de los operarios mediante materiales preparados para simplemente colocar.
- Técnicas constructivas multicapas. Pérdida de riqueza funcional. Amplio espectro de materiales.
- Especificidad de la solución adoptada.
- No interrelaciona con otros sistemas.

Estos criterios obvian los conceptos básicos que se siguieron en su construcción del patrimonio existente. El método actual empleado en su rehabilitación sigue nuevas pautas de acción en consonancia con los valores de la sociedad, lo cual viene regido principalmente por dos variables:

- La incomprensión del método holístico que regía cada decisión tomada en estas construcciones de arquitectura anónima sin arquitectos. Se trataba de “la arquitectura de lo disponible”
- La lógica del mercado impide o dificulta cualquier otra manera de actuar que la que el sistema industrial garantiza.

El cambio más significativo ha sido sin duda la heterogeneización de los materiales de construcción. La arquitectura tradicional se basaba en unos pocos materiales de amplio espectro. Hoy en día los materiales se han especializado en el cumplimiento de una sola función: materiales especiales para soportar cargas, o para aislar térmicamente, para formar barreras estancas, etcétera. Se trata del uso intensivo de los materiales especializados creados por la industria, basados en formas constructivas multicapas (Paricio, 1999).

Gran parte de los arquitectos al rehabilitar estos edificios utilizan el esquema de pensamiento de la obra nueva donde cada capa responde a una función determinada y adaptan el edificio que tienen entre manos al concepto de construcción que mejor conocen. Asocian cada capa a una función que son los recursos a los que tienen acceso, pero la arquitectura popular no siempre responde a este esquema.

Generalmente los técnicos se adaptan a lo que el mercado le suministra y acaban obviando otras variables de relaciones de uso que aseguraban un funcionamiento adecuado, mantenimiento fácil e independencia de gestión, pues no hay que olvidar que la arquitectura popular es fruto de la gestión cuidadosa del territorio donde se encuentra ubicada.

La práctica arquitectónica se ha infantilizado y se le ha concedido mucho poder a las empresas fabricantes de patentes de materiales. Los sistemas tradicionales que por antonomasia son de base social quedan relegados al pasado por la inviabilidad de adaptación a los nuevos límites de la sociedad apoyadas por normativas tecnificadas que también limitan su uso.

Los materiales industrializados y globalizados apoyados por los precios, las normativas, y la fácil distribución poseen una alta capacidad para autoimponerse, en detrimento de otros que no han seguido el lenguaje tecnificado ni son susceptibles de obtener mediante ellos lucro económico.

En todo acto edificatorio que se pretenda llevar a cabo con éxito es necesario que todos los participantes conozcan las reglas del juego, tanto las leyes materiales como las inmateriales, es decir, aquellos procesos intangibles que aseguran el resultado deseado de las decisiones tomadas. Este patrimonio de conocimientos ha sido descrito por el arquitecto italiano Nicola Sinopoli (2008) como la tecnología invisible y en una frase recoge sintéticamente la importancia de lo que significa: “la tecnología invisible siempre acompaña a la tecnología visible.”

Si la comprensión del patrimonio preindustrial es cada vez más superficial y, se basa en valores bien diferenciados a los originales que lo generaron; lo primero que se arriesga a quedar en el olvido es esta tecnología que no tiene una constatación física evidente.

La rehabilitación tiene una estrecha relación con los materiales de poca manipulación, artesanales, pero su reproducción en la sociedad capitalista industrializada conlleva muchos problemas de puesta en obra por el desconocimiento y la poca capacidad de actuación sobre todos los procesos previos que debido a la incompatibilidad con el sistema productivo actual han quedado fuera de control y no se pueden volver a reproducir con todas las garantías. Los materiales a los que se tiene acceso han variado y en consecuencia el dominio de las técnicas necesarias para la construcción también.

## **El patrimonio y los nuevos límites infraestructurales de la sociedad industrializada**

Pero el mejor modo de entender estos conceptos teóricos viene de la mano del análisis de casos particulares dentro de la obra mediante la comparación de las necesidades y el acceso a los recursos del pasado y las del presente:

### ***Cimentación***

La cimentación más común de este patrimonio preindustrial era ciclópea y no introducían ningún tipo de elemento que impidiese la subida del agua por capilaridad. Pero tanto la actividad que iba a desarrollarse en su interior como los condicionantes del entorno no exigían la introducción de elementos que atajasen estas humedades.

Normalmente las plantas bajas estaban destinadas a acoger a los animales de la granja que representaban el complemento a la actividad agrícola, por lo que no disponían de acabados de calidad. Esto se adaptaba perfectamente a la aparición de humedades por capilaridad que podían aparecer, pues las piezas contaban con una ventilación asegurada tanto de uso como por el tratamiento de sus paredes carentes de cualquier ornamentación, sin enfoscados, ni pavimentos tanto en el interior como en las calles circundantes permitiendo una gran superficie de ventilación.

En cambio el actual uso al que se destinan estas edificaciones es el de segunda residencia y todas sus estancias deben cumplir con el confort de una vivienda del siglo XXI, lo cual es incompatible con los sistemas empleados y además debemos sumar el hecho de que las calles ahora se encuentran pavimentadas y no se ventilan del mismo modo que cuando se usaban como cuadras. Por lo tanto la capilaridad cada vez se evidencia con más fuerza.

## **Paredes**

Las paredes cumplían dos funciones: en primer lugar como elemento estructural pues en ellas se apoyaban las vigas de madera o el arranque de las bóvedas. En segundo lugar como separador de ambientes, exterior e interior. Y para el cumplimiento de las dos funciones se contaba con el espesor de los muros.

En el pasado el acceso a piedras de gran tamaño era muy fácil pues los trabajos de desbroce de las tierras de cultivo suministraban el material necesario. Pero para su construcción se exige mayor habilidad, es decir, oficio, pues su estabilidad estaba basada en la capacidad del operario de mantenerla estable sin necesidad de grandes aportes de conglomerantes. Ya que estos solían ser morteros de arcilla con poca capacidad ligante o en el mejor de los casos de cal que hasta que adquiriese resistencia el muro debía asegurar su estabilidad por sí mismo ya que el conglomerante, a diferencia de la piedra, era más difícil de obtener y su aplicación se encontraba restringida a las zonas más nobles de las mismas.

Otro aspecto relacionado con el grosor de los muros es la inercia estacional. Al tratarse de viviendas permanentes se podía aprovechar el calentamiento de los muros del verano para transmitir el calor al interior durante el otoño y de modo inverso en verano el frío acumulado en invierno de las paredes retrasaban el calor del interior.

Actualmente cuando es necesario levantar un cerramiento en este tipo de obra se ejecutan mediante la suma de diferentes capas siendo la última de la piedra local cogidas con mortero bastardo o morteros de cemento sin hierro con la idea de evitar la textura acerada del cemento portland. La piedra se convierte en una capa de acabado sin ninguna función estructural. Esto es comprensible debido a que esta piedra ya no se obtiene fácilmente pues las pequeñas canteras de donde se extraían han cerrado ya que la calidad de las mismas no le permite entrar dentro del circuito económico de un mundo sin límites comerciales. Y el confort no viene de la mano del bioclimatismo pasivo sino centrado en la aportación de energía exosomática en los que no se utilizan las variables de masa e inercia.

## **Forjados**

Normalmente estos elementos se resolvían mediante bóvedas o forjados unidireccionales de vigas de madera.

En el primer caso permitía cubrir luces de una cierta consideración con un material con poca capacidad a tracción y si el sistema empleado era la bóveda tabicada el peso suministrado a la estructura no era considerable teniendo en cuenta el espesor de los muros con los que se operaban. A diferencia de las bóvedas de cañón realizadas con mampostería cuya ventaja constructiva es que no se exigía cimbras de madera, sino mano de obra abundante y tierra suficiente para crear la forma que luego seguiría el elemento.

Este era el tipo de forjado utilizado para cubrir las plantas bajas, principalmente por su resistencia a las humedades del interior producidas por los animales. A su vez su emplazamiento en el primer forjado le permite recibir los pesos verticales del resto de forjados de las plantas superiores y de la cubierta para compensar los esfuerzos horizontales que se producen.

Tanto en las bóvedas tabicadas como las de mampostería, la mano de obra y el conocimiento del operario implicado era fundamental para llevarlo a término pues se elaboraban sin la necesidad de ninguna estructura auxiliar, se basaban en la habilidad adquirida con el

tiempo del operario que las llevaba a término. Las diferencias con circunstancias actuales son varias: En primer lugar se procura minimizar la mano de obra implicada. A esto se suma que los conocimientos de base social de la construcción se han desplazado hacia las empresas o simplemente se están perdiendo. Y en el mejor de los casos se modifica el modo de ejecutar en función de las prioridades a las que se deben atender y de los conocimientos que poseen los operarios. De este modo en las bóvedas tabicadas cuya primera capa se cogía con yeso para asegurar la rapidez de ejecución y estabilidad y de este modo no necesitar más artilugios pasa a necesitar cimbras de madera que permitan controlar el despiece de la capa inferior última pues cobra mucha importancia estética. Aunque el control del aspecto final de esta última capa no es nuevo, sí lo es el modo de conseguirlo.

En el caso de los forjados de vigas de madera la trazabilidad de la materia prima era un factor fundamental que determinaba el éxito de la empresa. Pues factores como las características de la especie de madera utilizada y el conocimiento de los procesos seguidos desde la elección hasta la puesta en obra mejoraban su durabilidad. (elección del árbol, periodo de apeo, secado, almacenaje ...)

Otro aspecto implicado es que la aparición del hormigón armado y su uso masivo ha permitido resolver los forjados en la construcción sin los efectos de las vibraciones de la madera y con ello se han modificado la percepción del usuario del confort. Esto ha traído consigo relegar las vigas de madera de los forjados a encofrados perdidos de las losas de hormigón que cumplen con las funciones estructurales. O crear cajones de madera que esconde vigas prefabricadas de hormigón.

### ***Huecos y carpinterías***

Las dimensiones y posiciones de los huecos vienen definidos por el uso de los espacios a los que proporcionaba luz y ventilación. Como criterio general en estas edificaciones rurales los huecos permitían controlar las tierras de alrededor pero no se buscaba la entrada de luz en exceso (de la que se huía pues la actividad diaria se desarrollaba al exterior en el trabajo diario del campo), ni se valoraban las vistas. Sólo existían unos huecos de mayores proporciones que eran los tipo “badius” que eran utilizados en las plantas bajo cubierta para asegurar la máxima ventilación de los productos almacenados. Se trataba de huecos de proporciones verticales repetidos unos al lado del otro, que es uno de los elementos más identificables como locales dentro de la comarca de estudio. Proporcionaban la mayor superficie de ventilación a estas plantas.

En las rehabilitaciones de estas edificaciones los objetivos han cambiado pues los huecos deben proporcionar la entrada máxima de luz y la posibilidad de contemplar las vistas de un mundo rural en vías de desaparecer por lo tanto se cuida reproducir las formas pero no son pocas las ocasiones que olvidan su vinculación con las funciones que ejercían y se colocan sin criterio en cualquier posición.

### ***Cubiertas***

En el caso de las cubiertas, el uso y el comportamiento bioclimático de la casa eran indisociables, así pues en invierno el almacenaje de la producción agrícola proporcionaba el aislamiento necesario y en verano la cámara ventilada evitaba que el sobrecalentamiento por radiación solar de la primera piel entrase al interior. El hecho de no disponer de la posibilidad

de suministrar cantidades de energía al confort de sus hábitats potenciaba las relaciones simbióticas entre la actividad agrícola y la habitacional.

Una rehabilitación con uso habitacional de todo el edificio no contempla esta posibilidad y se hace necesario materiales específicos para asegurar un buen aislamiento y la incorporación de instalaciones que funcionen con energía fósil en esta planta de la vivienda para asegurar su habitabilidad durante todo el año. Claro que hasta hoy, esto no era una limitación.

### **Acabados exteriores**

En esta comarca, al igual que en muchas partes de la zona mediterránea, existía la practica de revestir los muros pétreos con diferentes recubrimientos y solo la falta de medios, la poca nobleza del edificio, o la calidad excepcional de la piedra empleada eximían este proceder [10]. Hoy en día, toda la piedra sin importar su naturaleza cobra valor por la poca disponibilidad que ofrecen los mercados y su exhibición dota de prestigio a sus propietarios. Solventando nuevamente la impermeabilidad y estanqueidad mediante materiales específicos y dejando de lado la concepción sistémica del edificio original.

### **Conclusiones**

La idea principal de este estudio viene a reforzar las bases del materialismo cultural en el que las limitaciones y oportunidades a los recursos determinan el resto de las esferas de la sociedad. Son muchos los estudios y análisis realizados de este campo pero hasta ahora estas miradas e inquietudes no han fijado su atención en una área propiamente humana como es la construcción de sus hábitats.

Mediante la realización de este estudio exploratorio se ha podido evidenciar como la arquitectura del mismo modo que otras áreas se encuentra regido por las mismas reglas restrictivas de la infraestructura que llegan a configurar las esferas de la estructura y la superestructura, es decir el modo de construir y los valores hacia ellos.

La importancia del reconocimiento de este fenómeno dentro de la arquitectura refuerza la necesidad de un replanteamiento del modo de entenderla y sus estilos. Pero más allá, desde un plano puramente práctico el descubrimiento de cuáles son los verdaderos hilos que dirigen nuestras acciones nos permite reflexionar sobre el camino emprendido y plantear si es necesario un punto de inflexión.

Ello nos obliga a reflexionar sobre el concepto de progreso. Y si partimos de la definición dada por Lévi-Strauss en su libro de Raza e Historia. Según él, el progreso no es necesario ni continuo; procede por saltos, o, como dirían los biólogos, por mutaciones. Estos saltos no consisten en llegar cada vez más lejos en la misma dirección; sino que van acompañados de cambios de orientación, un poco al modo del caballo del ajedrez, que siempre tiene a su disposición varias progresiones, pero nunca en el peldaño de una escalera. Lo que se gana con uno siempre se corre el riesgo de perderlo con otro, y sólo de vez en cuando es acumulativa la historia, es decir, los cambios se suman para formar una combinación favorable.

Por lo tanto un ejercicio fundamental a realizar es saber reconocer de nuestro pasado todo aquello que el “progreso” ha dejado atrás pero que tiene un gran interés recuperar y reproponer en futuras actuaciones.

Sin una visión global pero al mismo tiempo bien formada en el mundo de los materiales de construcción y sus sistemas constructivos dejaremos escapar sin ni siquiera darnos cuenta

todo una cantidad de conocimiento acumulado y permitiremos la activación de políticas destinadas a la recuperación o conservación de aspectos del patrimonio construido que sólo tienen en cuenta los aspectos más superficiales dejando de lado los de fondo que han sido los que han dado forma a unas determinadas formas e imágenes que políticas pretende salvaguardar sin saber entender cuáles han sido los fenómenos generadores y por lo tanto donde enfocar los esfuerzos para que de algún modo adaptar nuestro patrimonio a los nuevos modos de producción huyendo y protegiéndolo de la uniformización que conlleva una sociedad capitalista hiperindustrializada regida por unas leyes de mercado cuya prioridad es la monetarización de todos sus activos.

Se hace necesario un enfoque transdisciplinar y abierto para vislumbrar los principales problemas y crear un abanico de soluciones razonables que no siempre coincidirán con los deseos de los intereses dominantes de las grandes empresas.

## Referencias

- Comas D'Argemir, D. (juny - juliol 1992). "La Antropología Social frente el análisis de problemas sociales en el propio contexto cultural. Reflexiones acerca de España". Ponencia presentada a l'Encontre du Creusot (França): 'Ussages sociaux de l'Ethonologie', *Volumen 3 de Papers d'antropologia*, Archivo de Etnografía de Cataluña.
- Prats, L (1997). *Antropología y patrimonio*: Ariel Antropología.
- Harris, M (2011). *Antropología cultural*: Alianza editorial
- Ander-Egg, E (1993). *Técnicas de investigación social*: México, D.F.: El Ateneo.
- González Río, M. J. (1997). *Metodología de la investigación social: técnicas de recolección de datos*: Editorial Aguaclara.
- Harris, M. (1985). *El materialismo cultural*: Alianza Universidad
- Naredo, J. S. (2010). *Raíces económicas del deterioro ecológico y social*: Siglo XXI.
- Paricio Ansuátegui, I. (1999). "La Construcción convencional: del código de reglas al decálogo de soluciones". *Arquitectura Viva* N. 64 (Ene.-Feb. 1999), p. 101-103.
- Sinopoli, N. (2008). *La tecnología invisible. Il processo di produzione dell'architettura e le sue regie*. Franco Angeli s.r.l.
- Wright Carr, David Charles (1998). "Los acabados de los monumentos novohispanos y la petrofilia al final del siglo XX". La Abolición del Arte, XXI Coloquio Internacional de Historia del Arte, Alberto Dallal, editor, México, Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, pp. 143-180
- Lèvi-Strauss, C. (1979). "Raza e Historia". En *Antropología estructural dos. Mito, Sociedad, Humanidades*. México, Siglo XXI editores.
- Alcindor, M. (2011). "La rehabilitación limitada. El caso de las intervenciones de adaptación a los criterios de habitabilidad actual de edificaciones rurales construidas con técnicas históricas, aisladas o dentro de pequeños núcleos urbanos del Baix Empordà". Barcelona. PhD Thesis en UPC Barcelona.

## Sobre los Autores

*Mónica Alcindor*: Doctora arquitecta. Profesora en Escola Superior Gallaecia. Miembro del grupo de investigación CAT'S. Socia fundadora del estudio [www.bangolo.com](http://www.bangolo.com)

*Oriol Roselló*: Arquitecto, miembro grupo de investigación CAT'S, [www.bangolo.com](http://www.bangolo.com).

# El reto de la formación de perfiles profesionales de los cibermedios basados en la innovación y las tecnologías del conocimiento

Jesús Miguel Flores, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

Cecilia Salinas Aguilar, Madrid, España

*Resumen: La evolución natural de los blogs, redes sociales y otros recursos digitales utilizados en el contexto de los medios de comunicación, demanda un tipo de perfil profesional cada vez más específico. Los grandes medios de comunicación, a escala global, intentan adaptarse o enfrentarse a la revolución mediática que ha provocado la red. Son medios que han arriesgado sus inversiones lo que les ha convertido en abanderados de dicha revolución. De ahí que, como consecuencia de esta adaptación de las empresas mediáticas hacia la llamada convergencia, emergen nuevos perfiles profesionales, como ya surgiera en los últimos años de la década de los noventa. Diferentes perfiles profesionales son descritos y analizados por expertos y estudiosos en la evolución del periodismo, hecho que demuestra de cómo los medios están adaptándose a los nuevos entornos, ya que si no lo hacen corren el riesgo de, simplemente, desaparecer del espacio mediático. En este artículo se propone un análisis más detallado y actual sobre perfiles profesionales que demandan los cibermedios, desde un punto de vista formativo en las facultades, así como, su presencia, expansión y consolidación en los medios más vanguardistas.*

Palabras Clave: Periodismo, Cibermedios, Perfiles Internet, Formación, Facultades, Enseñanza, Tecnologías

*Abstract: The natural evolution of the blogs, social networks and other digital resources used in the context of the media, demands a professional profile type increasingly specific. The mass media, to global scale, trying to adapt or face the media revolution that has caused by Internet. Are media who have risked their investments what has become bearers of that revolution. So, as a result of this adaptation of media organizations to the call convergence, emerging new professional profiles, as emerged in recent years of the nineties. Different job profiles are described and analyzed by experts and scholars in the evolution of journalism, which shows how the media are adapting to new environments, because if they do not run the risk of simply disappearing from the media space. In this article proposes a more detailed and current information about professional profiles online media demanding, from a stand point of training in schools, and their presence, expansion and consolidation in the most advanced media.*

Keywords: journalism, cybermedia, profiles Internet, teaching-learning, school journalism, technologies



## Introducción

**A**CTUALMENTE, LA CRISIS que viven los periódicos impresos es real y palpable. Hace aproximadamente una década que este proceso comenzó, suponiendo la constante pérdida de lectores a costa de sus versiones *online*. Y es que según la *Newspaper Association of America*, el consumo de los diarios impresos en Estados Unidos bajó en la primera mitad del 2008 un 15% con respecto al 2007. Algo que, sin duda, repercute y mucho en la publicidad. La clave, frente a esta revolución de las comunicaciones, en primer lugar, está en la rapidez para adaptarse a los cambios, algo de lo que carecen gran parte de empresas y universidades donde se imparte periodismo. En segundo lugar, en los profesionales en activo, quienes, en vez de afrontar el nuevo panorama tecnológico que se les presenta, así como todas las posibilidades que éste ofrece, prefiere mirar al pasado con nostalgia, aceptando el mínimo de cambios posibles.

Sin embargo, los desarrollos devastadores en que se han convertido las tecnologías de la información y comunicación, obliga a una adaptación rápida y constante de los medios y de los periodistas. Pensar con una cultura de red, es el objetivo que hay que superar. En la actualidad, los blogs y las redes sociales constituyen herramientas y recursos que se han consolidado en Internet y son la cara visible de la web 2.0. Estos recursos están presentes en todos los estratos de la sociedad y además, sirven de canales divulgativos en las disciplinas del conocimiento. De ahí su uso, por un lado, empírico, natural, sin problemas de aprendizaje, por parte de los llamados nativos digitales (Netgeneration) y por otro, su uso como herramienta de conocimiento científico por su característica divulgativa, de aprendizaje, y sobre todo, de comunicación.

Los grandes medios de comunicación, a nivel mundial, intentan adaptarse o enfrentarse a la revolución mediática que ha provocado la red. Son medios que han arriesgado sus inversiones lo que les ha convertido en abanderados de dicha revolución. Como consecuencia de esta adaptación de los medios hacia la llamada convergencia, emergen nuevos perfiles profesionales como ya surgiera en los últimos años de la década de los noventa.

Perfiles como el Mobile Journalist, el Social media editor o el Data Delivery Editor, descritos y analizados por expertos y estudiosos en la evolución del periodismo en Estados Unidos, son algunas muestras de cómo los medios están adaptándose a los nuevos entornos, ya que si no lo hacen corren el riesgo de, simplemente, desaparecer del espacio mediático.

Este análisis forma parte de un conjunto de publicaciones procedentes de la investigación financiada mediante concurso científico competitivo por el Ministerio de Ciencia e Innovación, dentro del Plan Nacional de I+D+i, con la Referencia CSO2011-25235.

## Método y procedimiento de la investigación

La investigación desarrollada para este artículo, parte de la línea de investigación “Estudio y evolución de perfiles ciberperiodísticos” que se aborda en el proyecto Cybermedia II (financiada por el Plan Nacional I+D y referenciada anteriormente) de tipo cuali-cuantitativo. Para ello, se viene analizando el estado actual sobre el tipo de formación que imparten las facultades de comunicación en la construcción de los nuevos perfiles profesionales del periodismo.

La muestra estuvo constituida por las 6 universidades madrileñas (3 públicas y 3 privadas) que imparten las titulaciones de periodismo (de un total de 42 universidades españolas), las mismas que representan más del 10 por ciento del total de centros.

**TABLA 1: Relación de universidades madrileñas analizadas con la oferta de estudios de postgrado en cualquier rama de comunicación con contenidos relacionados con Internet**

UNIVERSIDADES	ESTUDIOS (POSTGRADO) con asignaturas de contenidos digitales u <i>online</i>	PÚBLICAS /PRIVADAS	TITULACIÓN Periodismo Comunicación Publicidad
Universidad Complutense	6	Pública	Master en Periodismo Multimedia Profesional
Universidad Carlos III de Madrid	5	Pública	Master en investigación aplicada a Medios de comunicación
Universidad Rey Juan Carlos	8	Pública	Master en Comunicación, cultura y ciudadanía digitales
Universidad Europea de Madrid	No indica asignaturas	Privada	Master en Periodismo Digital y Redes sociales
Universidad Francisco de Vitoria	3	Privada	Master en Periodismo Audiovisual
Universidad Antonio de Nebrija	8	Privada	Master en Marketing y Publicidad digital

Para responder a las interrogantes del estudio, se utilizaron un conjunto de variables y/o categorías que procuraban dar muestra de las dimensiones generales, de influencia y de participación desde las universidades seleccionadas, a partir de la identificación de aspectos como: 1) el número de asignaturas relacionadas con Internet; 2) las prácticas dentro de la carga docente de las asignaturas y 3) el perfil de profesorado que imparte la asignatura (profesional, experto en el tema, publicaciones).

### **Retos de las Facultades de Comunicación en la formación de nuevos perfiles**

Desde la universidad, se viene trabajando en aspectos que inciden en la forma como se va a desarrollar el nuevo periodismo, fagocitado por las tecnologías digitales. Diversas investigaciones como el Proyecto Cybermedia, dan fe de la preocupación por profundizar en los aspectos de la formación de perfil para los nuevos medios. Internet, la telefonía móvil y otras tecnologías emergentes, han abierto un gran campo en el entorno cambiante de los

medios de comunicación y por consiguiente, en la demanda de un nuevo tipo de perfil profesional.

Los retos son importantes. En primer lugar, que la mentalidad y la cultura - no los recursos y la tecnología - son los principales obstáculos en las organizaciones de noticias<sup>1</sup>. Esto es especialmente cierto dado que la mayoría de los medios de comunicación pueden aprovecharse de los nuevos recursos tecnológicos sin mayor coste. En segundo lugar, debemos concienciarnos de una voluntad de experimentación continua como la ruta más probable para el éxito en los nuevos medios. Esto incluye no sólo en probar nuevas tecnologías, sino aprender a valorar el compromiso de que los medios no sean vistos como simples páginas de un sitio Web.

De ahí que, el rol de la universidad debe basarse en una formación en TIC avanzada desde sus inicios. En este sentido, las Facultades de Comunicación, deben adaptar sus planes de estudio de tal forma que la tecnología sea un conocimiento transversal (en todas las etapas formativas) y que de lugar a la formación de nuevos perfiles profesionales. Por ello, la estrategia universitaria debe comprender la creación de Labs (laboratorios) en sus facultades de comunicación (para investigación y transferencia de conocimiento) y cuyo objetivo sea desarrollar proyectos pilotos sobre nuevos medios lo que implícitamente, generará, nuevos perfiles periodísticos.

En el siguiente gráfico (1), se relaciona las novedades formativas que se han empezado a dar en la Facultad de Ciencias de la Información de la Universidad Complutense (curso: 2011-12), destacando la enseñanza-aprendizaje del Ciberperiodismo como materia fundamental, íntimamente relacionado con el entorno de los Nuevos Medios en donde se conjuga la convergencia tecnológica y de soportes y el fomento de la cultura de red que debe estar impregnado en la mente de los profesionales. Estas novedades formativas se complementan con el proceso de integración de redacciones, la interactividad del medio, la hipertextualidad como elemento narrativo y la intermediación como nuevo rol (interactivo) entre el profesional y su audiencia.

---

<sup>1</sup> Cada vez más, el termino Organizaciones de noticias, identifica a las otrora, empresas informativas o medios de comunicación.



GRÁFICO 1: Contextos para la formación de nuevos perfiles ciberperiodísticos

Así pues, vemos como las tecnologías (móvil, Internet, blogs, medios sociales, etc.) se han convertido en herramientas inseparables del ciudadano del siglo XXI. Esto trae como consecuencia que la investigación en las Ciencias de la Información y Comunicación sea cada vez más constante, ya que sirve de apoyo en el desarrollo y expansión de los nuevos medios.

En las investigaciones focalizadas en ciberperiodismo y cibermedios, los objetivos fundamentales que abordan los investigadores y docentes se centran principalmente en análisis relacionados con la contextualización sobre el panorama Internet y la telefonía móvil, su evolución en los medios y apuntes de tendencia. Pero, se descuida un apartado importante como es la formación de los nuevos perfiles profesionales.

Por tanto, una vez lograda la convergencia tecnológica y de formatos, el siguiente paso es lograr la convergencia en la mente de las personas. En este contexto, es necesario realizar una labor de evangelización hacia los nuevos medios que emergen en el mundo de la red. Internet como metamedio de comunicación ha marcado y marcará un nuevo estadio en la forma de construir la información. Nuevas formas de hacer periodismo que requieren un tipo de formación específica

No cabe duda que el concepto de periodismo digital, periodismo online o ciberperiodismo (Flores y Arruti, 2001) se ha consolidado ya como una forma de realizar un trabajo profesional de la información, basado en una cultura de red o cibercultura en donde subyacen, primero, el conocimiento y segundo, las destrezas y habilidades que permiten utilizar las diversas herramientas y recursos que se encuentran en Internet y que ha traído consigo desarrollar un nuevo formato informativo. Los medios de comunicación que apuestan por los cambios y los medios que han nacido sólo en la red, vienen demandando de unos profesionales que son escasos, que no se encuentran fácilmente, pero que, contradictoriamente, no se forman en las Facultades de Comunicación. Y es que los periodistas que quieran trabajar en los nuevos medios, deben aprender y conocer en profundidad la gran cantidad de recursos y herramientas tecnológicas que les ayudará a hacer su trabajo más fácil y eficaz. Pero,

¿Cuáles son las habilidades que necesita un periodista? ¿Qué destrezas? ¿Dónde se forman esos nuevos perfiles? ¿Qué contenidos formativos se requieren?

Joe Grimm, colaborador del área de reclutamiento del *Poynter Institute*<sup>2</sup>, ofrece algunos consejos a los periodistas que quieran aprender las más importantes tecnologías digitales. En primer lugar, sugiere aprender de varias áreas del periodismo y mostrarse menos preocupado sobre el aprendizaje de programas específicos. El periodista no se debe fijar tanto en el uso del software (programa) ya que cuando un reportero aprende, por ejemplo, a crear y producir video usando algún programa conocido o de moda, bien puede transferir esas habilidades a otros programas.

En línea con lo expuesto por Grimm, otros expertos coinciden en que el profesional debe saber cómo hacer una grabación y edición de audio y video, edición de fotos (por ejemplo, con el uso de PhotoShop como norma general) y utilizar bases de datos (Access o Excel son buenos programas de software para empezar). En un contexto más avanzado y más vanguardista, la aparición constante de recursos tecnológicos y, sobre todo, teniéndose en cuenta el grado de aceptación y adaptación por parte de los medios a los nuevos formatos de publicación, debe ser una tarea prioritaria el conocimiento y aprendizaje de los diferentes Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS, por sus siglas en inglés), conocidos comúnmente como gestores de contenidos.

## **Estrategias formativas para construir el nuevo periodismo**

En el nuevo contexto informacional, donde impera lo digital y multimedia, los periodistas deben saber trabajar con herramientas para la web como el lenguaje HTML básico, concienciarse de la importancia de la terminología tecnológica y saber utilizar algún programa de diseño y edición web como Dreamweaver o FrontPage.

Al margen de todos estos conocimientos tecnológicos, los periodistas deben pensar más allá de la web y saber cómo transmitir información a través de reproductores MP3 y teléfonos móviles (celulares). Más aun, como señalan algunos expertos, los periodistas no deben pasar por alto la importancia de contar con fuertes habilidades en materia de criterio noticioso, ética y narración. Lo importante, al margen de las herramientas tecnológicas, es hacer buen periodismo. Es decir, contar historias y, contarlas bien, sigue siendo el objetivo del ejercicio periodístico, independientemente del medio o formato.

En este contexto, Delia Crovi (2002), en sus investigaciones sobre el uso de las TIC en los medios, afirma que, buena parte de los periodistas ejercen su profesión en empresas integradas en enormes conglomerados, oligopolios en algunos casos, desde donde se cubre igual la información radiofónica que la televisiva, la impresa o los portales en Internet. Las TIC se han posicionado como eje troncal en las empresas periodísticas y sabemos que la rapidez para adaptarse a los cambios es una de las claves para hacer frente a la revolución de las comunicaciones, algo de lo que adolecen la mayoría de las empresas y gran parte de las universidades donde se enseña periodismo.

En lo que respecta a los periodistas que vienen trabajando en los medios, y en un aspecto más sociológico, estos miran con nostalgia las luces del otrora Cuarto poder. Son pocos los profesionales que parecen demostrar una apertura mental, un cambio de cultura que exige la época turbulenta que ha tocado vivir en el presente, en el que aún se están definiendo y

---

<sup>2</sup> [www.poynter.org/](http://www.poynter.org/)

construyendo las bases para el futuro del periodismo. A esto se suma que la crisis económica ha empujado a los grandes medios de comunicación a optar por la salida más cómoda: los despidos masivos de profesionales o prejubilaciones incentivadas y no incentivadas, sin que nadie pueda asegurar que eso sea la estrategia adecuada para conseguir la pervivencia del medio y, por consiguiente, del periodismo. Lo que sí está claro es que las empresas se están deshaciendo de sus activos intelectuales y eso puede acarrearles consecuencias.

La revolución tecnológica (además de la financiera es una de las causas que genera la crisis que viven los medios en la actualidad. Y, junto con los medios, los profesionales que trabajan en ellos. Pero, muchos especialistas coinciden en que la revolución digital es imparable e innegable y que no nos queda más remedio que adaptar la profesión, y sobre todo, adaptar la etapa formativa con nuevos contenidos que está dando lugar a la emergencia de nuevos perfiles profesionales (Flores, 2011).

Desde la universidad, los docentes afrontan un difícil reto ante una nueva generación que quiere aprender por vías no tradicionales y siempre empleando las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). Los sistemas de computación, Internet y otras tecnologías emergentes propician la actividad independiente, la observación, análisis, exploración y búsqueda; la comparación, organización y clasificación la toma de decisiones y el procesamiento de la información. Pero ¿cómo satisfacerlo todo? Más aún, ¿cómo formar y enseñar todo esto?

El conocimiento de las tecnologías y de los recursos y herramientas que proporciona Internet a través de la web, obliga a utilizar cada vez más el término “ciber”, tratando de relacionar las tecnologías de la información con áreas y disciplinas del conocimiento, como ciberperiodismo, ciberaprendizajes, ciberespacio, etc. La irrupción de las TIC ha provocado cambios tan drásticos en periodos de tiempo tan breves que lleva a muchos a plantearse que más que una época de cambios, empezamos a vivir un cambio de época, una nueva época social. Aunque esperado, este acontecimiento de cambio de época, sorprende por la rapidez con que se ha introducido prácticamente en todos los ámbitos y aspectos en la vida de la sociedad contemporánea (Flores, 2008).

En el siguiente gráfico (2), se muestran las tendencias que deberían adoptar las facultades de comunicación en la formación de nuevos perfiles profesionales basados en la innovación y en el uso constante de las tecnologías digitales.

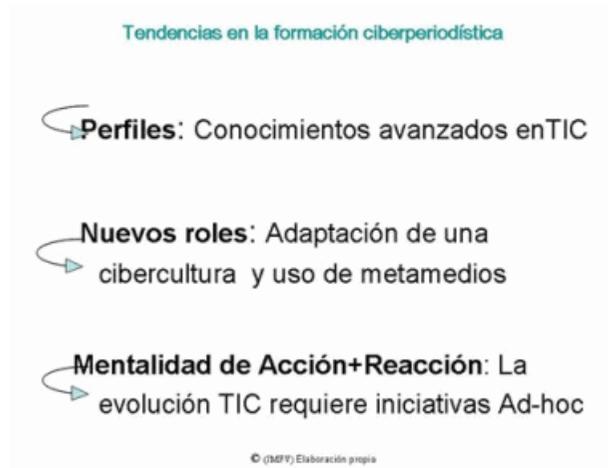


GRAFICO 2: Tendencias y enfoques que deben adoptar las facultades de comunicación para la formación de nuevos perfil profesionales

A esto se suma que la globalización continúa *in crescendo* alimentada, en parte, por las condiciones que propician las TIC para la comunicación y el intercambio sin fronteras, sin espacio, ni tiempo. En este entorno nace, crece, se desarrolla y se educa la *Net generation*, una generación influida por la presencia cada vez mayor de las TIC. La telemática, con el ordenador e Internet como bandera, es responsable en gran medida de un cambio de percepción de la realidad, fundamentalmente entre jóvenes en pleno desarrollo universitario.

Cada vez más expertos, afirma que la era de la información que afecta a la sociedad, impacta en mayor medida a los medios y al ejercicio del periodismo, trastocando la forma como se presentan las noticias, motivo por el cual, se buscan nuevos caminos, nuevas estrategias que permitan “enganchar” a la nueva audiencia y, obviamente, nuevos perfil profesionales.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación, al impactar en el corazón de los medios y el periodismo, las convierten en “Desarrollos devastadores” (Chunka Mui, 2000). Estos desarrollos devastadores, conocidas también como Tecnologías disruptivas (*Disruptive Technologies*) o cambian el panorama de los medios y transforman o crean nuevos modelos informativos, en donde la convergencia de medios es el paradigma predominante. Pero esta transformación no sólo afecta la estructura e infraestructura de los medios, sino, y más importante, afecta a la propia concepción del periodismo, a su esencia informativa y, por consiguiente, a los profesionales de la información.

Bajo este panorama, los medios viven sus propios cambios y transformaciones que Roger Fidler<sup>3</sup> llamó a este proceso, *Mediamorfosis*. En la actualidad, estas transformaciones se dan también en los contenidos de información lo que conlleva a la elucubración de un proceso similar que definimos como *Infomorfosis*. La *infomorfosis* es el cambio y transformación de la forma como se crea, se procesa y se produce la noticia o información, y que conlleva

<sup>3</sup> Roger Fidler es periodista, diseñador y experto en nuevas tecnologías. De origen checo, su biografía profesional está relacionada con el desarrollo de aplicaciones tecnológicas en el entorno de la prensa. Fuente: <http://www.infoamerica.org/teoria/fidler1.ht>

a la interacción con el usuario o lector. Y, sobre el contexto de la *Infomorfosis* es que deben recaer los planes formativos de los nuevos perfiles profesionales.

Los vaivenes que está teniendo el conglomerado de medios, obliga a buscar nuevos formatos informativos. Pero estos nuevos formatos deben ser proporcionados por especialistas en la materia, por profesionales de la información, es decir, por periodistas que, en principio, deben asumir sus nuevos roles y segundo, deben adquirir una formación adecuada para estos nuevos medios a través de cursos de reciclaje, situación que puede hacer que dichos profesionales vuelvan a la universidad.

Los periodistas deben formarse para realizar tareas que en otros tiempos hubiera sido impensable. Pero los datos y las informaciones que obliga a un reciclaje “forzoso” son contundentes. Un artículo publicado en la revista *Le Monde Diplomatique*, en 2005, en donde se analiza la crisis que los Medios de comunicación vienen sufriendo, se desprende que a nivel mundial, existe un 2% de lectores de prensa (impresa) menos cada año. Otro informe indica que los jóvenes pasan más tiempo con el ordenador que viendo la televisión. Bill Gates, afirmó en la Cumbre de Davos de 2007, que “primero fue la informática y las telecomunicaciones lo que originó la expansión de las redes y uso de aplicaciones telemáticas. Ahora la convergencia entre la televisión tradicional e Internet, se producirá en un periodo de cinco años”.

La gran incógnita que nos surge ante este panorama es: ¿se está formando adecuadamente a los estudiantes en las facultades para que dominen la parcela del periodismo y comunicación de este milenio? Seguramente que muchos tienen una respuesta: no.

Pablo Mancini (2011) en su libro *Hackear el periodismo*<sup>4</sup>, manifiesta cierta incertidumbre en la formación de los perfiles para nuevos medios. Indica que el nuevo perfil debe “ser un vocero de la incertidumbre que, lejos de paralizar, abre camino a la prueba y el error, a la experimentación y a alguna forma de pensar el periodismo sin necesariamente estar atados a las formas para producirlo como diarios/programas/crónicas/programas/primicias/portales/sitios/etc.”

## **Nuevos perfiles para nuevos medios. Evolución, causas y tendencias**

Internet afecta y cambia la dicotomía entre sociedad e información e impacta de lleno en el periodismo y comunicación. Cambia la forma y los contenidos y el modo de acceso a estos, por lo que medios y profesionales son los más afectados por estos cambios. De ahí que, una primera cuestión consiste en superar las barreras tecnológicas en su uso y concepto, principalmente éste último, ya que muchos medios están impregnándose de una cibercultura en sus redacciones. El objetivo es buscar caminos que eviten los ERE (Expediente de Regulación de Empleo) que se producen en las empresas informativas amparándose en el pretexto de la crisis económica.

Las TIC se han consolidado en los medios, en el periodismo y en la sociedad. No adaptarnos a los nuevos entornos, desde una perspectiva periodística profesional puede suponer perder oportunidades de desarrollo laboral. Cada vez más empresas piden a los periodistas que, además de periodistas, deban ser digitales. Eso significa que los profesionales deben entrar

---

<sup>4</sup> Pablo Mancini es periodista, experto en tecnologías multimedia. Ha trabajado en diferentes medios latinoamericanos como responsable de estrategias digitales.

en una dinámica de aprender a aprender, aunque antes, quizás, deban aprender a desaprender. Por tanto, el reciclaje se convierte en algo esencial y prioritario.

En este contexto, la labor de las universidades, instituciones y organizaciones profesionales pasa por diseñar una serie de estrategias que redunden en una alfabetización digital para los diferentes colectivos profesionales, con mayor incidencia en el periodismo.

La demanda de profesionales para los medios digitales exige una formación con nuevos perfiles para la realidad actual de la industria periodística. Tal necesidad es apremiante, razón por la cual, las propias empresas periodísticas elaboran planes de formación interna. Más aun, los medios de comunicación más importantes, en connivencia con centros oficiales de estudios, crean escuelas de periodismo en donde imparten cursos de postgrado, formando profesionales para los nuevos medios. En España, iniciativas de periódicos como *El País* (con la Universidad Autónoma de Madrid), *ABC* (con la Universidad Complutense) o *El Mundo* (con la Universidad CEU-San Pablo), son sólo una pequeña muestra de ello.

El desarrollo de nuevos proyectos sobre entornos de la red, promovidos por medios digitales, desde la perspectiva de la formación, hace que diversas empresas de información se lancen a realizar nuevas iniciativas a fin de no perder el tren de la competitividad. La idea lanzada por algunos medios, no hace sino realzar la importancia que se tiene sobre la formación de profesionales en todos los campos del conocimiento, incluido el periodismo, debe hacerse desde una óptica dicotómica y yuxtapuesta entre universidad y empresa.

La incursión de los medios sociales (basados, principalmente, en las redes sociales y el microblogging) y representados por Facebook, MySpace, Twitter, Flickr, etc. en el desarrollo del periodismo, supone una reconfiguración de los modelos informativos y profesionales conocidos en el periodismo tradicional.

Ante el avance de las tecnologías que crean nuevos perfiles los medios se resisten, pero nada puede parar el cambio de paradigma en la comunicación. Por ejemplo, desde la perspectiva de los medios tradicionales y de los nuevos medios, los blogs y las redes sociales en Internet se han constituido en un fenómeno de masas cada vez más importante que interesa conocer y explotar. Por tanto, interesa analizar las nuevas formas de comunicación y de negocio que subyacen en las redes, formar a los nuevos perfiles profesionales que se necesitan para esta nueva audiencia, y estudiar si los medios deben crear redes o adaptarse a los nuevos entornos de donde emerge un nuevo periodismo basado en la participación.

Asistimos a un panorama en donde la convergencia ha dado lugar a una participación activa del lector, quien interactúa con el medio a través de los comentarios de las noticias. Más aún, los usuarios tienen acceso al interior de las noticias. El diario *El País*, en palabras de Mario Tascón (2005), recibe más de 10.000 mensajes cada día laborable. Los accesos se producen por la “puerta trasera” o “lateral” de la noticia y no por el titular del artículo y menos por la portada del medio, lo que obliga a estudiar y diseñar estrategias para llegar a los usuarios.

De esta forma, estudiar el comportamiento de los usuarios puede dar lugar a la creación de un nuevo entorno laboral y/o profesional que engloba a un perfil como, Responsable de monitorización de acceso a la noticia. Pero éste sólo es un inicio que habrá que definir con detenimiento.

En contrapartida, el nuevo mercado informativo da lugar al surgimiento de perfiles profesionales que ya se están consolidando en los medios estadounidenses. El uso de datos públicos que, junto a tecnologías digitales dan nacimiento a los mashups (híbridos), conjuga un perfil profesional en alza, conocido como *Datajournalism* o Periodismo de datos.

La función y el entorno específico en el que se desarrolla cada uno de estos nuevos perfiles son materia de estudio, análisis, investigación, seguimiento y evolución llevado por diversos grupos de investigación de la Universidad Complutense, junto a investigadores internacionales, como: Red CIBER, Proyecto Cybermedia o el grupo de innovación Webdocencia, a los cuales pertenecen los autores de este documento.

Por tanto, el nuevo perfil profesional debe basar su formación bajo un modelo más vanguardista e innovador. El periodista debe continuar ejerciendo la intermediación entre la audiencia y los medios en un contexto cada vez más digital y multimedia. Los nuevos roles de la profesión periodística, así lo exigen.

El periodista ha de tener un perfil muy proactivo. El profesional con mentalidad de nuevo perfil periodístico debe ser más que un asalariado del medio. Debe también tener un carácter más proactivo. Así mismo, debe saber moverse en las redes sociales, entorno que conforma el nuevo panorama de la audiencia. Al mismo tiempo, la función del periodista es seguir siendo intermediario de la información, entre el medio y la sociedad. Todo esto debe ser complementado con los criterios éticos del periodismo para una publicación de contenidos que genere confianza. Por otro lado, desde el ámbito de la universidad, debe desarrollarse una política de acercamiento con el mundo de la empresa informativa. Tanto la producción como el consumo de las noticias, se dan desde una perspectiva colaborativa. Este es el nuevo escenario con el que ha de lidiar el nuevo perfil profesional del periodismo.



GRÁFICO 3: Esquema del nuevo entorno del periodista con mentalidad abierta y proactiva

## Conclusiones

Diferentes estudios demuestran que la formación en perfiles profesionales de nuevo cuño, brilla por su ausencia en las Facultades de Comunicación españolas y, seguramente, en muchos países en cuyas universidades se enseña periodismo. Algunas Organizaciones de noticias, como se empieza a conocer a los medios de comunicación con una mentalidad abierta al cambio, están desarrollando sus propios planes formativos. De hecho, uno de los autores de este análisis, ha participado en el diseño de una nueva currícula con cultura digital

para el Master Universitario en Periodismo Multimedia Profesional de la Universidad Complutense de Madrid.

**TABLA 2: Medios de comunicación (Prensa) que imparten estudios de postgrado en periodismo (en convenio con universidades) cuyo coste intenta justificar el enfoque vanguardista**

Medio y Universidad	Tipo de estudios	Coste
El País/Universidad Autónoma de Madrid	Master de Periodismo	13.300 euros
ABC/Universidad Complutense de Madrid	Master de Periodismo ABC-UCM	6.000 euros
El Mundo/Universidad CEU San Pablo	Master Oficia en Periodismo El Mundo	11.900 euros

Pese a la demanda de nuevos perfiles en los medios, con conocimientos tecnológicos e innovadores, algunas organizaciones profesionales no están de acuerdo con el perfil del periodista multimedia (todoterreno), so pretexto del peligro de que el periodismo decaiga en calidad. No obstante, si no queda más remedio que formar este tipo de perfiles se debe buscar que, en consonancia con los nuevos roles, el periodista tenga un reconocimiento económico acorde con su formación y saber hacer.

La mayoría de los perfiles que se empiezan a estudiar y que funcionan dentro de la estructura de los periódicos tienen una cuestión fundamental en común: se basan en un conocimiento teórico y práctico de las tecnologías digitales, es decir que la base de esos perfiles se halla en el conocimiento transversal de las Tecnologías de la Información y Comunicación.

## Referencias

- Briggs, Mark (2007). *Journalism 2.0*. Knight Center from Texas University. Austin. EE.UU.
- Celis, Bárbara (2008). *Perfiles profesionales*. Cuadernos de periodistas. APM, Madrid
- Crovi, Delia (2002). "Periodistas de un Nuevo siglo" en Maldonado Reynoso y Norma Patricia (Coordinadora), *Horizontes comunicativos de México*. Editado por AMIC, México, 2002, pp. 229 a 246.
- Flores, J. y Arruti, A. (2001). *Ciberperiodismo: Nuevos enfoques y profesiones emergentes en el mundo infodigital*, Limusa, México/Ediciones 2010, Madrid
- Gillmor, Dan (2004). *We the media. Grassroots Journalism by the people, for the people*. Sebastopol, EE.UU.
- Mancini, Pablo (2011). *Hackear el periodismo*. La Crujía. Buenos Aires.
- Tascott, Don y Williams, Anthony (2008). *Wikinomics*. Editorial Paidós Empresa. Barcelona
- Crucianelli, Sandra (2009). *Herramientas digitales para periodistas*. Knight Center from Texas University. Austin. EE.UU.

## Sobre los Autores

*Dr. Jesús Miguel Flores*: Founder and co-director of the Internet Journalism Observatory and Founder and Director of Internet Media Lab at the Complutense University. As a journalist he has worked in newspaper, broadcast and digital media. As Technology Consultant in PwC (Nakua Tech). Since 2006, he's organized international conferences networked journalism and directs and coordinates research projects related to Cyberjournalism, online media, blogs, social media and knowledge technologies. He was Speaker in the International Journal of Arts and Sciences Conference at Harvard University and is an invited speaker at national and international conferences. He is the author of numerous publications on Journalism and the Internet. He is currently professor of Technology at the Complutense University and professor of Cyberjournalism in the newspaper ABC. Ph.D in Information Science/Journalism from the Complutense University, Master in Information and Documentation by the Carlos III of Madrid University.

*Dr. Cecilia Salinas Aguilar*: Profesora colaboradora honorífica en la UCM y Profesora de Periodismo en la Facultad de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Antonio de Nebrija. Es profesora de Ética y Redacción en la Institución Universitaria Mississippi y ha sido coordinadora de alumnos del Master de Información Económica en la Universidad Complutense de Madrid. Periodista especializada en Ciencia y Cultura es autora y coautora de numerosos artículos, capítulos de libros y comunicaciones presentadas a congresos nacionales e internacionales. Sus líneas de investigación se centran en la divulgación científica la ética e historia del periodismo y participa en proyectos de innovación docente (Webdocencia) e investigación competitiva (Teccom, Ciber, Cytel) relacionadas con las temáticas mencionadas en los nuevos soportes digitales. Es Licenciada en Periodismo y Doctora en Ciencias de la Información por la Universidad Complutense de Madrid y Master en Información Económica por la misma universidad.



# El uso de captura de movimiento corporal para el análisis de discapacidades en miembros superior o inferior: Caso de uso: hemiplejía

Abraham Briseño Cerón, Universidad Politécnica de Sinaloa, Sinaloa, México

Omar A. Domínguez Ramírez, Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas, Hidalgo, México

Ismaylia Saucedo Ugalde, Universidad Politécnica de Sinaloa, Sinaloa, México

*Resumen: Todos los objetos pueden presentar movimiento y para su estudio es importante realizar una caracterización lo más natural posible. El movimiento de locomoción del sistema óseo del ser humano es complejo y para realizar el análisis, modelado y representación de los movimientos es una tarea ardua, sin embargo con el desarrollo de las tecnologías de la información permiten capturar las trayectorias de movimiento, ahorrando tiempo y esfuerzo para el diseño y desarrollo de herramientas de apoyo para áreas como la fisioterapia. En este trabajo se utiliza un dispositivo de captura de movimiento compuesto de ocho cámaras, un traje con marcas reflejantes que son colocadas para identificar cada miembro y articulación básica del cuerpo humano. La captura y representación de los movimientos corporales en personas con hemiplejía es realizada con herramientas 3D, permitiendo revisar, calcular y simular continuamente y tener resultados confiables acerca de esta discapacidad.*

Palabras Clave: Captura de movimiento, Análisis y caracterización humana

*Abstract: All objects can have movement and their study is important to perform a characterization as natural as possible. The locomotion movement of the human skeletal system is complex. Analysis, modeling and representation of the movements is a difficult task, the development of information technologies to capture motion trajectories, allow to save time and effort for the design and development of support tools for areas such as physiotherapy. In this research we use a motion capture device with eight cameras, 34 markers organized which are placed to identify each body segment and basic body articulation. The capture and representation of body movements in hemiplegia people is using with 3D tools, allowing to check, calculate and simulate continuously and have reliable results about this disability.*

Keywords: Motion capture, Analysis and human characterization

## Introducción

**E**L HOMBRE SE ha caracterizado por experimentar cambios en su estilo de vida poco saludable, esto debido al incremento en el consumo de tabaco, alcohol, dietas ricas en grasas, nulo ejercicio físico, estrés emocional, laboral y social, entre otras, que le ha ocasionado fuertes riesgos y daños en su salud.



Una de las principales enfermedades originadas por este nuevo estilo de vida del ser humano y que viene incrementándose recientemente, es la enfermedad vascular cerebral (EVC), que se define como la interrupción del suministro de la sangre que llega al cerebro y que provoca la muerte de las neuronas o de las células cerebrales, debido a la falta de oxígeno.

La EVC puede ocurrir cuando una arteria cerebral se obstruye súbitamente y a consecuencia de esto, se corta el flujo sanguíneo al cerebro. Sin oxígeno, el tejido cerebral muere en pocos minutos, lo cual puede provocar para aquellos pacientes que sobreviven, alteraciones orgánicas en el lenguaje y el movimiento de brazos y piernas. Es decir, se enfrentan a incapacidades permanentes, como dificultades en el movimiento corporal, equilibrio, falta de coordinación, trastornos al caminar, parálisis de un lado del cuerpo (hemiplejía), tragar, hablar, disminución en la capacidad visual, entre otros.

Aunque no existe una cura total de las alteraciones sufridas por un accidente cardiovascular, “la tecnología de la rehabilitación” surge como una tecnología de apoyo que evita, neutraliza, compensa o mitiga las limitaciones de las personas y que lo ayuda a reincorporarse a la vida cotidiana, mejorando así su calidad de vida.

## **Antecedentes**

El desarrollo de dispositivos para la captura del movimiento del cuerpo humano (u otro movimiento), permite el análisis inmediato o diferido y la reproducción para el estudio de dichos movimientos. La información capturada puede ser tan general como la simple posición del cuerpo en el espacio o tan complejo como las deformaciones de la cara y las masas musculares. La cartografía puede ser directa, como el movimiento del brazo humano planificado o indirecta, tales como la mano humana y los movimientos de los dedos dependientes del estado emocional de la persona.

El estudio de los movimientos del cuerpo humano viene desde 1836 con los hermanos Weber, quienes capturaron los primeros datos cuantitativos de la distancia temporal y parámetros durante la locomoción humana, estableciendo un paradigma para posteriores estudios en este tema. Después Marley (1873) y Muybridge (1878) cuantificaron patrones del movimiento humano usando técnicas fotográficas. Al mismo tiempo el anatomista Wilhelm Braune y el matemático Otto Fisher realizaron mediciones de segmentos del cuerpo para calcular el conjunto de movimiento/fuerza y los gastos de energía utilizando la mecánica newtoniana (Lars, 2006).

En los la década de los 70s se empezó a capturar el movimiento humano para crear personajes animados. Los estudios Disney trazaron la animación en imágenes de una de sus películas tocando las escenas con el método de la rotoscopia, y a finales de esta década se empezó a animar personajes con ordenador.

Entre 1980 y 1983 en los laboratorios de biomecánica de la Universidad de Simón Fraser se empezó a analizar el movimiento humano mediante un potenciómetro junto a la rodilla digitalizando los datos analógicos para el ordenador. Después en este tiempo se comercializaron los sistemas de seguimiento óptico. Estos sistemas empezaron a utilizar rastreadores ópticos que detectan pequeños marcadores unidos al cuerpo que reflejan la luz, y después con algunas operaciones matemáticas se digitalizó y lograron generar la animación de una marioneta gráfica. En 1989 Kleiser-Walczak analizaron el movimiento utilizando varias cámaras para triangular las imágenes que capturaban pequeños trozos de cinta reflectiva.

colocada en el cuerpo. De aquí se empezaron a capturar las posiciones en 3-D de cada reflecto y por lo tanto las trayectorias.

En 1991 Video system creó un sistema de personalización y animación en tiempo real utilizando junto con el ordenador herramientas como DataGloves y joysticks. En 1992 SimGraphics desarrolló un sistema de seguimiento facial con el uso de sensores mecánicos y electromagnéticos colocados en la barbilla, los labios, la mejilla y las cejas que podía rastrear los movimientos importantes de la cara y creaba un mapa en tiempo real en el ordenador acoplándolo a unos títeres modelados y animándolos (Bodenheimer, 1997).

En la actualidad, los métodos más comunes para una adecuada captura de movimiento humano de tres dimensiones humana, requiere un entorno de laboratorio y la fijación de marcadores, accesorios o sensores a los segmentos corporales. Después de estos estudios se han ampliado los conocimientos de la locomoción del ser humano, generando nuevas técnicas y métodos de captura, como se puede encontrar en <http://www.motion-capture-system.com/resources/history.html>.

## Estado del arte

Existe una disciplina muy particular que se enfoca precisamente en explicar la manera de cómo se comporta el cuerpo humano mecánicamente y desarrollando para esto, modelos del cuerpo humano apoyado de otras ciencias biomédicas y tecnologías y de esta manera tratar de identificar la manera de cómo el ser humano puede incrementar su rendimiento, disminuir la probabilidad de una lesión músculo-esquelético o en su defecto para proponer soluciones a aquellas personas que tienen alguna discapacidad por alguna enfermedad o accidente, esta disciplina es la Biomecánica (Decker, 2009).

En apoyo del análisis de la locomoción de los movimientos humanos esta la parte de captura de movimiento, donde es posible medir, modificar, optimizar y utilizar esos movimientos para diagnóstico, planificación de esquemas de rehabilitación o formular nuevas técnicas de mejora de movimientos para lograr un alto rendimiento muscular esquelético. En el área deportiva, como por ejemplo en la natación (Sturman, 1999), registrar los movimientos del atleta dentro del agua, junto con la fuerza y la resistencia del agua, dándole a los científicos una visión más amplia de cómo se genera el movimiento de nadado y como se puede lograr un mejor aprovechamiento por los atletas. También se han registrado movimientos de esgrima para su análisis cinemático y para analizar la técnica de cada deportista en la ejecución del movimiento. En la medicina también es importante el estudio de la locomoción de la persona tanto en miembros superiores como inferiores, por ello se realizan mediciones orientadas al análisis funcional de las articulaciones en pacientes con secuelas de quemaduras (Moeslund, 2006) para poder evaluar que amplitud de movilidad y cuál es la gravedad de las heridas del paciente. En el área de la salud tradicionalmente el terapeuta utiliza técnicas de tacto o de visión para hacer su diagnóstico, siendo un área pertinente para utilizar las tecnologías de la información y sistemas, por ejemplo el capturan los movimientos de un paciente con lesiones músculo-esqueléticas apoyaría a realizar análisis, seguimiento y revisión de las actividades de rehabilitación.

## Metodología

Una técnica común para el análisis del movimiento humano se resume en tres pasos esenciales: la definición del modelo teórico idóneo para el análisis, la obtención de las coordenadas 3D de marcadores del área de estudio mediante el uso de tecnología idónea y por último la interpretación y análisis cinemático para el cálculo de los parámetros biomecánicos de interés, como se muestra en la figura 1.

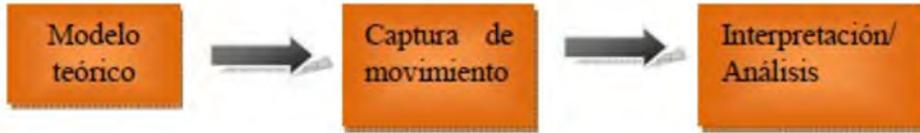


Fig. 1: Metodología para análisis de movimiento humano

## Experimento

Para este trabajo de investigación se usó el sistema de captura de movimiento Optitrack; que cuenta con 8 cámaras interconectadas y sincronizadas mediante dispositivos concentradores, con un traje corporal de 34 marcas reflejantes. El software que proporciona el fabricante es Arena, que tiene como fases: calibrar cámaras, espacio de trabajo, exoesqueleto y capturar los movimientos. La captura de datos se puede vincular a programas desarrollados en C++, para manipular los valores de posición y orientación de cada marca en el segmento corporal. Los valores obtenidos pueden ser guardados para su análisis en archivos txt, xls o fbx, para su procesamiento y caracterización.

Para este estudio se comenzó por el miembro superior, teniendo como primer paso la revisión bibliográfica que sirve para tomar como base modelos como los parámetros del modelo Denavit-Hartenberg, que se observan en la tabla 1, (Patriño, 2005), es importante contar con puntos de referencia para planificar las actividades a realizar para la captura de movimiento y en la cual se muestran los grados de movimientos articulares de hombro, codo y muñeca. Tomando esta matriz como base se realizaron muestreos de personas sanas y personas que padecen hemiplejía con la finalidad de estudiar el comportamiento de la discapacidad en el miembro superior, este estudio puede facilitar la elaboración de mecanismos de rehabilitación, mediante el uso de dispositivos robóticos o patrones para rutinas de rehabilitación. Se planificó la actividad que cumpliera con un ciclo donde el paciente realiza movimientos biomecánicos de flexión extensión, supinación, pronación y circunducción. Las pruebas se trabajaron bajo un mismo ambiente para todos los miembros del muestreo, en un ambiente controlado de humedad entre el 75% al 89%, la temperatura de 24°C y la luminosidad de 60 lúmenes, capturando parámetros de 7 personas sanas y 4 personas con hemiplejía.

Tabla 1: Modelo Denavit- Hartenberg

Unión	$\beta_i$	Número	$\alpha_i$	$a_i$	$d_i$	$\theta_i$
Base	0	$1_{(0,1)}$	0	$a_0$	$d_0$	0
Hombro	{-90 rotación media/ rotación lateral +90}	$2_{(1,2)}$	-90	0	0	$\beta_1+90^\circ$
Hombro	{-180 abducción/ aducción +50}	$3_{(2,3)}$	90	0	0	$\beta_2+90^\circ$
Hombro	{-180 flexión/ extensión +80}	$4_{(3,4)}$	0	L1	0	$\beta_3+90^\circ$
Codo	{-10 flexión/ extensión +145}	$5_{(4,5)}$	90	0	0	$\beta_4+90^\circ$
Codo	{-90 pronación/ supinación +90}	$6_{(5,6)}$	90	0	L2	$\beta_5+90^\circ$
Muñeca	{-90 flexión/ extensión +70}	$7_{(6,7)}$	90	0	0	$\beta_6+90^\circ$
Muñeca	{-15 abducción/ aducción +40}	$8_{(7,8)}$	0	L3	0	$\beta_7$

Cada marca de colocada a un segmento del cuerpo, está identificad mediante en nombre del miembro y un número consecutivo, esto permite revisar la rutina n veces para analizar y calcular el comportamiento o daño por algún padecimiento. Puede realizarse con cálculos muy complejos o bien con trigonometría sencilla, una de las formas básicas es calcular los ángulos de movimiento mediante triángulos, debido a que las marcas colocadas en los segmentos del cuerpo forman dicha figura como se observa en la figur 2.

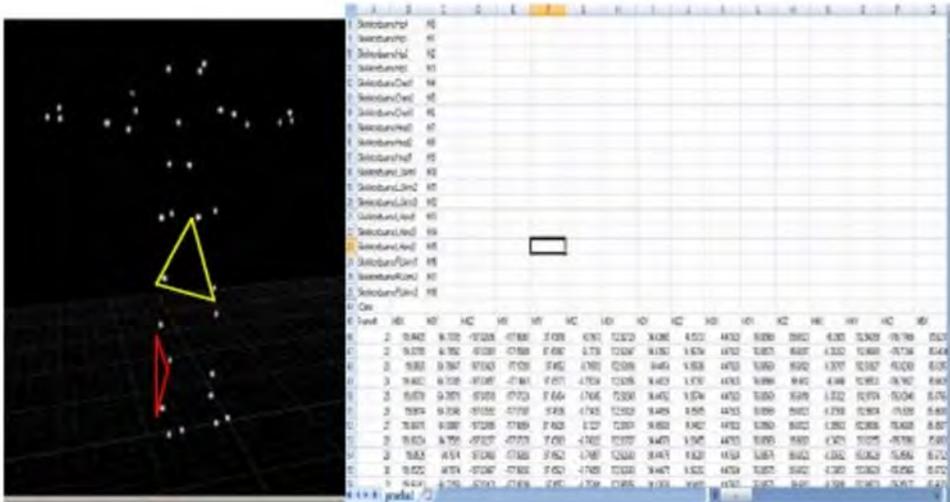


Fig. 2: Captura de la trayectoria y datos de posición de las marcas.

Con los datos obtenidos, se realizan cálculos para conocer comportamiento, daños, patrones o comprobar teorías, como el ejemplo de la tabla 2.

**Table 2: Cálculos de los ángulos de movimiento de persona sana 1**

ARTICULACIÓN	MOVIMIENTO	ÁNGULO EN GRADOS
HOMBRO	FLEXIÓN	177.4337
HOMBRO	EXTENSIÓN	141.8856
HOMBRO	ABDUCCIÓN	86.21
HOMBRO	ADUCCIÓN	11.84
HOMBRO	ROTACIÓN MEDIA	45.0254
HOMBRO	ROTACIÓN LATERAL	66.1072
CODO	FLEXIÓN	45.1602
CODO	EXTENSIÓN	152.3405
CODO	PRONACIÓN	62.4131
CODO	SUPINACIÓN	0
MUÑECA	FLEXIÓN	145.55
MUÑECA	EXTENSIÓN	119.6595
MUÑECA	ABDUCCIÓN	167.143
MUÑECA	ADUCCIÓN	49.4704

Cabe señalar que en este estudio, se obtuvieron los primeros datos con personas hemipléjicas con un rango de edad de 35 a 60 años y la atención fue dentro de los primeros seis meses después de presentarse el EVC, a nivel médico este tiempo es el pertinente para una rehabilitación con buenos resultados. Los pacientes para este muestreo son del sexo femenino, sin embargo no es indicador para que este padecimiento sea frecuente en mujeres, por lo que es necesario obtener resultados de pacientes en diversas regiones y realizar un análisis comparativo entre los diferentes géneros. En la tabla 3, se muestran los resultados obtenidos en el paciente.

**Table 3: Paciente con hemiplejia 1**

ARTICULACIÓN	MOVIMIENTO	ÁNGULO EN GRADOS
HOMBRO	FLEXIÓN	0
HOMBRO	EXTENSIÓN	0
HOMBRO	ABDUCCIÓN	0
HOMBRO	ROTACION MEDIA	0
HOMBRO	ROTACION LATERAL	0
HOMBRO	ADUCCIÓN	86.21
CODO	FLEXIÓN	70.3354
CODO	EXTENSIÓN	156.6067
CODO	PRONACIÓN	0
CODO	SUPINACIÓN	62.4131
MUÑECA	FLEXIÓN	0
MUÑECA	EXTENSIÓN	25.7955
MUÑECA	ABDUCCIÓN	0
MUÑECA	ADUCCIÓN	0

También se consideró la movilidad de la mano por lo que con ayuda de un guante de datos de 5 sensores, se obtuvo la siguiente información en donde se puede observar el comportamiento en los dedos pléjicos de la mano derecha, como se observa en la figur 3.

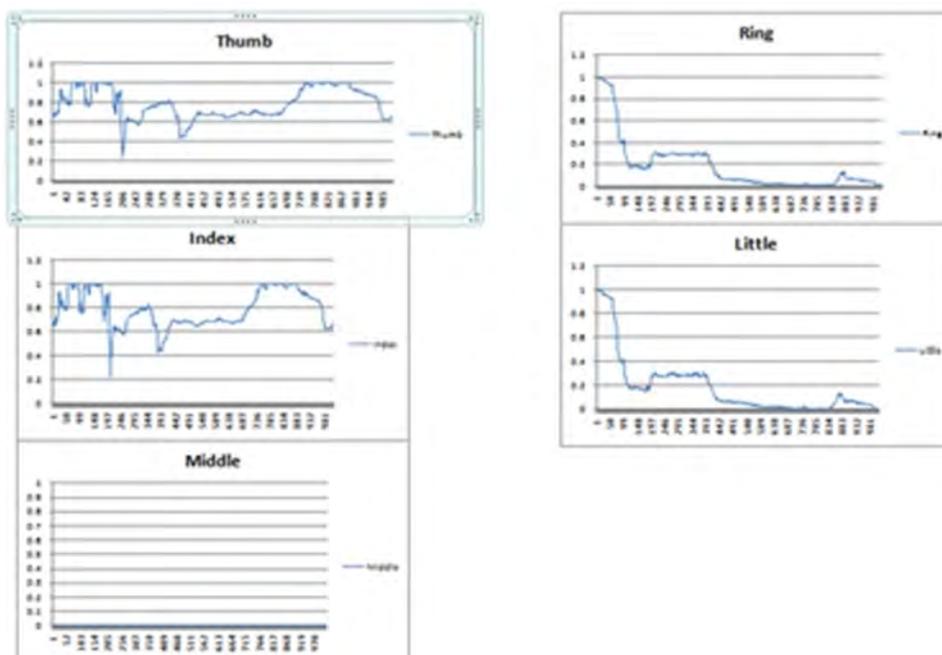


Fig. 3: Comportamiento de los dedos de mano pléjica.

Se puede observar en las gráfica anteriores (figur 3) que el paciente muestra movimientos mínimos en sus dedos y casi nulo movimiento en el dedo medio, por lo que el terapeuta puede sugerir el trabajo de rehabilitación para realizar el agarre de objetos. Para el caso del miembro inferior es importante determinar un ciclo de marcha y tener presente de que puede requerir asistencia para realizar la actividad, como se muestra en la figur 4.

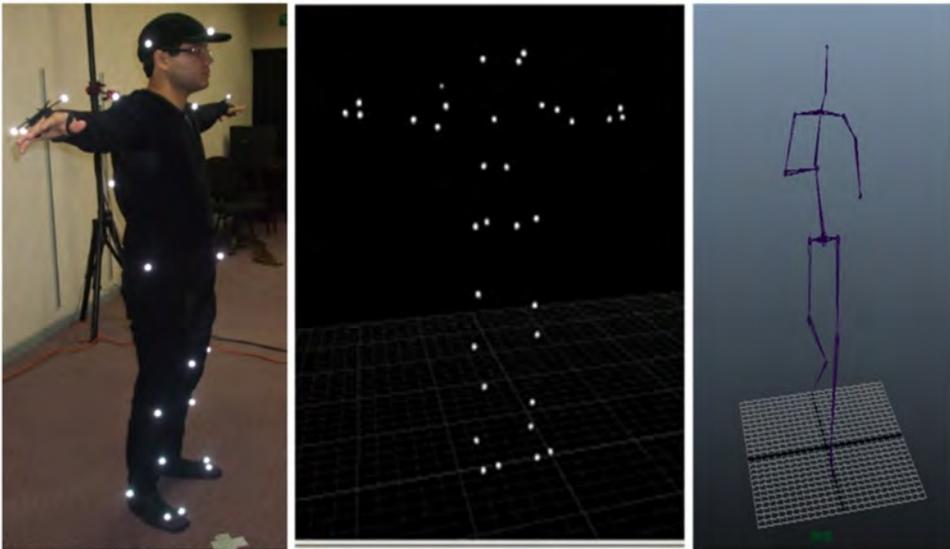


Fig. 4: Movimiento de marcha.

Es importante contar con la información previa, es decir los estudios sobre la marcha de personas sanas, para determinar rangos y patrones, tal y como se realizó para miembro superior. Este tipo de estudios de investigación a través de sistemas de captura hace posible la grabación del movimiento y analizarlo en reproducción a 360°, es decir se tienen diversas vistas, permitiendo así estudios completos por las perspectivas que se tienen.

## Conclusión

El uso de equipo de captura de movimiento facilita la detección de anomalías, posturas o discapacidades en la estructura ósea o muscular, esto permitirá apoyar los estudios de diagnóstico y seguimiento del médico terapeuta, así como a la planeación de las actividades de rehabilitación como: control de miembros, terapia asistida y nuevas formas de medir gradualmente el avance o recuperación para mejorar la calidad de vida del paciente. Es importante mencionar que el uso de las Tecnologías de Información aplicadas desde el análisis o desarrollo de herramientas para personas con discapacidad, es un factor psicológicamente favorable debido a la motivación que presenta el paciente al usar estos dispositivos. Teniendo como hipótesis que las actividades de rehabilitación con el uso de estos dispositivos tecnológicos, pueden ser puntuales y a menor tiempo.

## Trabajos futuros

Generar un patrón de movimiento articular en brazo, así como la repercusión del uso de dispositivos robóticos y medición del impacto en las extremidades, para concluir si el avance es gradual y generar software propietario basado en realidad virtual para diagnóstico y rehabilitación en este caso primordial para brazo hemipléjico, así como realizar trabajos para

miembro inferior en un ciclo de locomoción, que permita tener el análisis en las diversas perspectivas del movimiento articular.

## Referencias

- Bodenheimer, B., Rose C., (1997) Rosenthal S., Pella J. "The Process of Motion Capture: Dealing with Data".
- Chu C., Chadwicke O., Mataric M. (2003), "Markless Kinematic Model and Motion Capture from Sequences".
- Decker, J., Li H., Losowyj D., Prakash V. (2009). "Wiihabilitation of Wrist Flexion and Extension Using a Wiimote-Based Game System".
- Lars Mündermann, Stefano Corazza, Thomas P Andriacchi, "La evolución de los métodos para la captura de movimiento humano que conduzcan a markerless de captura de movimiento para aplicaciones biomecánicas "Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, 2006; 3: 6-6.
- Moeslund, T., Hilton A., (2006). "A Survey of advances in visión-based human motion capture and analysis".
- Patringo, J., "Análisis biomecánico del movimiento humano mediante técnicas de visión artificial"
- Pons L. José, "Biomechanics Exoskeletons", Editorial John Wiley & Sons 2008.
- Sturman David J., "A Brief History of Motion Capture for Computer Character Animation", "Character Motion Systems", SIGGRAPH 94: Course 9.
- Zhou H., Hu H. (2004), "A survey- Human Movement Tracking and Stroke Rehabilitation".

## Sobre los Autores

*Abraham Briseño Cerón:* El maestro Abraham Briseño Cerón, tiene la maestría en ciencias computacionales y actualmente cursa estudios de doctorado en ciencias computacionales. Desde el año 2000 incursiona como docente, para el 2001 entra al proyecto de intercambio docente ANUIES-SUCA, a la Universidad Nacional de Ingenierías de Nicaragua. En el 2005 participo impartiendo cursos de maestría y se incorpora a la Universidad Politécnica de Sinaloa. Para el 2006 participa con el instituto CODEMED en los Ángeles California. Cuenta con el perfil PROMEP, del 2007 hasta el 2013. Dentro de los trabajos de investigación más importantes esta el "Sistema integral de información estadística y educativa del estado de Sinaloa", proyecto financiado por CONACYT y el Gobierno del Estado de Sinaloa, para entregar un prototipo y que resulto con un total de 6 publicaciones en congresos internacionales. Se ha participado con la incorporación de trabajos de investigación en dos libros generados por la Universidad Veracruzana y en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Realiza proyectos donde se utiliza la robótica y la realidad virtual para estudios de la kinesiología humana y creación de bípedos tridimensionales, este trabajo dará como producto la creación de diversas publicaciones a nivel internacional y en revistas de impacto.

*Dr. Omar A. Domínguez Ramírez:* Centro de Investigación en Tecnologías de Información y Sistemas, México

*Dra. Ismaylia Saucedo Ugalde:* Universidad Politécnica de Sinaloa, México



# Gestión del conocimiento en la era del Cloud Computing

Javier E. De la Hoz Freyle, Universidad Industrial de Santander,  
Santander, Colombia

Elberto Carrillo Rincón, Universidad Industrial de Santander,  
Santander, Colombia

Luis Carlos Gómez Flórez, Universidad Industrial de Santander,  
Santander, Colombia

*Resumen: Actualmente el activo máspreciado de las organizaciones es su conocimiento, el cual se encuentra dentro de las rutinas, productos, servicios y empleados. La Gestión del Conocimiento surge como una serie de estrategias soportadas por Tecnologías de Información (TI) que buscan aprovechar al máximo los recursos de conocimiento para obtener ventajas competitivas por medio de la creación de nuevos servicios y productos, así como la mejora de los existentes, optimización de las relaciones con los clientes, agilización del tiempo de las rutinas y entrega de Información y conocimientos a los empleados en el momento requerido. El paradigma Cloud Computing definido por Gartner como: "un estilo de computación donde las capacidades TI, escalables y elásticas, son proveídas como un servicio a clientes usando tecnologías de internet" ofrece una serie de ventajas tecnológicas para las organizaciones que decidan a hacer uso de este en sus proyectos de TI. Las entidades que emprendan iniciativas de gestión del conocimiento, pueden aprovecharse de las características de Cloud Computing para maximizar el alcance de las mismas y así obtener ventajas con respecto a sus competidores en el mercado. En esta ponencia se expondrán varias maneras de como las organizaciones pueden potenciar sus estrategias de gestión del conocimiento a través de las ventajas y características que ofrece Cloud Computing.*

Palabras Clave: Cloud Computing, Gestión del conocimiento, Tecnologías de Información, Ventajas Competitivas

*Abstract: Nowadays the most valued asset of the organizations is their knowledge, who is embodied into routines, products, services and employees. Knowledge Management arises as a set of strategies supported by Information Technologies (IT) that tries to leverage the knowledge resources at the maximum level to obtain competitive advantages through new services and products creation, as well as improving the existing, optimizing the customers relationships, streamlining the time of routines and serving information and knowledge to the employees on time. The Cloud Computing paradigm defined by Gartner as: "a computing style where the IT capacities, scalable and elastic, are provided by a service to customers using internet technologies" offers a set of technological advantages to the organizations that wants to incorporate it in their IT projects. Companies that start knowledge management initiatives, can leverage the Cloud Computing features to maximize the scope of their projects, and in that way obtain advantages among competition. In this paper will be exposed several ways about how the organizations can upgrade their knowledge management strategies through Cloud Computing features.*

Keywords: Cloud Computing, Knowledge Management, Information technologies, Competitive advantages



## Introducción

**L**AS ORGANIZACIONES SE enfrentan a una serie de retos económicos, administrativos, técnicos, operativos, culturales y sociales que las impulsan a buscar ventajas competitivas para poder subsistir en los mercados de hoy en día. A través de diferentes estrategias de administración, como la gestión de la calidad, gestión de la gestión de la información, gestión de procesos, gestión de recursos, entre otras, las empresas buscan obtener dichas ventajas competitivas para así lograr ubicar sus productos y servicios por encima de los de la competencia, y de esta manera ganar terreno dentro de los mercados que las rigen. Una de esas estrategias es la gestión del conocimiento. En los últimos años se ha dicho que el mundo se encuentra en lo que se ha denominado “la sociedad del conocimiento” (Davenport y Prusak, *Ecología de la Información*, 1997) y se considera que el activo máspreciado de las organizaciones son los activos del conocimiento. Debido a esto, la gestión del conocimiento ha sido fuertemente estudiada en los pasados veinte (20) años como estrategia administrativa para obtener ventajas competitivas.

La gestión del conocimiento propone aprovechar los recursos de conocimiento dentro de las organizaciones como fórmula para lograr la optimización de tareas, rutinas y procesos, y la mejora en los productos, servicios y relaciones con los clientes, proveedores y empleados. Muchos de estos recursos de conocimiento se encuentran tácitamente en la mente de las personas involucradas con la organización, ya sean empleados, clientes o proveedores, y se cree que son estos recursos los que pueden generar ventajas competitivas para la organización (Nonaka y Takeuchi, 1999; Sun, 2008).

Las Tecnologías de Información (TI) aplicadas en las estrategias de gestión del conocimiento facilitan el trabajo de almacenar los conocimientos relevantes para la organización y presentarlos a las personas cuando estos sean requeridos. La preocupación de los administradores de poder almacenar todos los conocimientos considerados relevantes y transferirlos eficientemente a todos los miembros de la organización cuando estos se necesiten, hace que los profesionales de TI busquen soluciones en los paradigmas tecnológicos para suplir dicha preocupación de una manera que no solamente sea eficaz sino que a su vez sea económica.

Cloud Computing (CC o computación en la nube) es concebido como un paradigma computacional y modelo de negocios que busca ofrecer y consumir recursos TI ya sean hardware o software sobre demanda a través de la infraestructura de internet. Este paradigma brinda un abanico de posibilidades en el consumo de recursos de TI, que no solamente lo hacen atractivo para el desarrollo de soluciones hardware o software, sino que a su vez provee de un modelo de negocios favorable económicamente tanto para los proveedores de servicios como para los consumidores de los mismos. La aplicación del paradigma CC en las estrategias de gestión del conocimiento para administrar los recursos de TI plantea una serie de beneficios, no solamente en el ámbito tecnológico, sino también en lo social, permitiendo aprovechar los conocimientos de las personas involucradas en la organización, y así impulsar la optimización de recursos y procesos, mejora en los productos y servicios así como en las relaciones con los clientes, proveedores y empleados, para de esta manera lograr las anheladas ventajas competitivas.

En el presente artículo se exponen algunos de los beneficios adquiridos por la utilización del paradigma Cloud Computing para el desarrollo de proyectos de TI en la gestión del conocimiento y se plantean posibles ventajas que podrían ser explotadas en proyectos e investigaciones futuras. La estructura de este artículo es la siguiente: se inicia por la introduc-

ción; seguido de la definición de los conceptos de gestión del conocimiento, al igual que los de Cloud Computing; posteriormente se plantean algunas de las posibles ventajas que se lograrían por medio el desarrollo de estrategias de gestión del conocimiento involucrando a CC; terminando con las conclusiones.

## Gestión del conocimiento

Para hablar de gestión del conocimiento se debe definir antes lo que se denomina “conocimiento” dentro de esta área de interés. Por lo tanto a continuación se presentará una definición de “conocimiento”.

## Conocimiento

En el área de gestión del conocimiento, así como en la disciplina de los sistemas de información, gestión de información y en las ciencias de la administración se han dado varias definiciones de “conocimiento”. Una de las más referenciadas en la gestión del conocimiento es la que exponen Davenport y Prusak (1999), en la cual consideran que el conocimiento es un proceso de transformación que parte de los datos, pasa por lo que es llamado “información” y termina la transformación en “conocimiento”.

Según Davenport y Prusak, se definen datos, información y conocimiento de la siguiente manera:

- Datos: son observaciones del estado del mundo. Estas son sin pulir, y se consideran fáciles de capturar, comunicar y almacenar. Por si solos no poseen relevancia.
- Información: es un conjunto de datos dotados de pertinencia y propósito dados por los seres humanos. Es difícil de transferir con absoluta fidelidad.
- Conocimiento: es una mezcla de información, experiencias y valores con mayor relevancia y sentido, en consecuencia, representa la forma más difícil de manejar. Es valioso porque alguien le ha dado contexto. También presupone múltiples fuentes de información a lo largo del tiempo.

**Tabla 1: De datos a conocimiento, tomada y adaptada de Davenport y Prusak (1997)**

Datos	Información	Conocimiento
Observaciones sencillas de los estados del mundo <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se estructuran fácilmente</li> <li>• Se capturan con facilidad en las máquinas</li> <li>• A menudo se cuantifican</li> <li>• Se transfieren con facilidad</li> </ul>	Datos dotados de pertinencia y propósito <ul style="list-style-type: none"> <li>• Requiere una unidad de análisis</li> <li>• Necesita consenso sobre el significado</li> <li>• La intermediación humana es indispensable</li> </ul>	Información valiosa de la mente humana. Incluye reflexión, síntesis y contexto <ul style="list-style-type: none"> <li>• Difícil de estructurar</li> <li>• Difícil de capturar en las máquinas</li> <li>• A menudo es tácito</li> <li>• La transferencia es complicada</li> </ul>

Otra de las definiciones de conocimiento ampliamente referenciadas en la disciplina de los sistemas de información de la cual se desprenden teorías de gestión del conocimiento es la dada por Checkland y Holwell (1998). Al igual que Davenport y Prusak, ellos definen el conocimiento como un proceso de transformación, pero a diferencia de los primeros, ellos optan por agregar un ítem intermedio entre “datos” e “información”, denominado “capta”. El “capta” es el resultado de seleccionar solo aquellos datos de interés o nuevos datos creados que luego se transforman en la mente de las personas en información dentro de un contexto. Es decir antes que un conjunto de datos sea transformado en la mente de las personas en información es necesario seleccionar solo aquellos considerados de interés, de manera tal que al añadirse a un contexto estos sean transformados en información con propósito para las personas. A continuación se presenta una figura que ilustra los conceptos de Checkland y Holwell.



Figura 1. De datos a conocimiento, tomada y traducida de Checkland y Holwell (1998)

Tomando las definiciones de conocimiento tanto de Davenport y Prusak y Checkland y Holwell, se puede resumir que el conocimiento es un proceso de transformación, que parte de “datos” que son hechos abstraídos del mundo real, que luego de ser seleccionados de acuerdo al interés de las personas son añadidos a un contexto proveyéndoles relevancia, propósito y sentido, transformándolos en “información”, y a través del uso de la “información” a lo largo del tiempo en la mente de las personas y mezclada con las experiencias y valores previos se llega a dar lo denominado “conocimiento”.

### ***Tipos de conocimiento***

En la literatura de gestión del conocimiento diversos autores han definido diferentes tipos de conocimiento que pueden encontrarse al interior de una organización. Si bien la tipología dada por Polanyi (1962) en la que divide al conocimiento en tácito y explícito es la más común en las investigaciones en esta área, en este artículo se expondrán algunas de las tipologías más referenciadas sin excluir la antes mencionada en la siguiente tabla.

**Tabla 2: Tipologías de conocimiento**

Autores	Tipos de conocimiento		
<b>(Polanyi, 1962)</b>	Explícito: se puede observar, repetir, y gestionar fácilmente por las personas.	Tácito: difícil de gestionar, en gran parte debido a que es difícilmente identificable. Reside en las mentes de las personas y se puede observar en los hábitos, costumbres, y rutinas.	
<b>(Spender y Grant, 1996)</b>	Interno: reside en las memorias corporativas y empleados de la organización		Externo: se encuentra en fuentes externas a la organización
<b>(Garud, 1997)</b>	Know-What: Especifica que acción se debe tomar frente a una serie de estímulos.	Know-How: Permite a un profesional determinar qué medidas y decisiones tomar frente a una situación.	Know-Why: Se da cuando una persona tiene un profundo entendimiento de las relaciones causales, efectos interactivos y los niveles inciertos de asociación de un estímulo o síntoma observado.
<b>(Andreu y Sieber, 1999)</b>	Individual: conocimientos adquiridos por un único individuo	Colectivo: conocimientos compartidos en un grupo, generalmente una organización	

Una vez expuesto los conceptos de conocimiento y sus tipologías, se puede dar continuación a la definición de gestión del conocimiento.

### Gestión del conocimiento

Según von Krogh (1998), la gestión del conocimiento es la identificación y aprovechamiento del conocimiento colectivo en una organización que la ayuda a competir. Utilizando las definiciones expuestas anteriormente de “conocimiento” y la dada por von Krogh, se podría decir que la gestión del conocimiento es por lo tanto, la identificación y aprovechamiento de la información, experiencias, y valores adquiridos por un conjunto de personas que hacen parte de una organización a lo largo del tiempo de manera tal que estos le ayuden a competir.

Como toda estrategia de gestión, la gestión del conocimiento se centra en una serie de procesos que permiten lograr los objetivos propuestos. Si bien, en la literatura del área existen diferentes modelos de procesos, uno de los trabajos más referenciados y utilizados es el de Alavi y Leidner (2001), quienes proponen un modelo cíclico compuesto por cuatro (4) procesos, los cuales son: creación; almacenamiento/recuperación; transferencia; y aplicación. En la Figura 2 se ilustra lo anteriormente descrito.



Figura 2: Modelo de procesos de gestión del conocimiento, tomado y adaptado de Alavi y Leidner (2001)

- Creación:** es el proceso por el cual se crean o modifican conocimientos a través de la reflexión humana. Para este, los autores se basan en los cuatro (4) modos de creación de conocimiento expuestos por Nonaka y Takeuchi (1999) ilustrados en la siguiente figura.



Figura 3: Modos de creación de conocimiento, tomado y adaptado de Nonaka y Takeuchi (1999)

En donde Socialización se refiere a la creación de conocimiento que se genera al interior de una persona cuando este lleva a cabo interacciones sociales con otros individuos. La externalización se da cuando se llevan los conocimientos de una persona o grupo de personas a medios explícitos (manuales, libros, lecciones aprendidas, etc.). El modo de Combinación se refiere a la creación de nuevos conocimientos explícitos por la mezcla, categorización, reclasificación, y síntesis de conocimientos explícitos existentes. Por último el modo de internalización ocurre cuando una persona reflexiona sobre conocimientos explícitos adquiridos y dicha reflexión da como resultado la modificación o creación de conocimientos tácitos.

Aunque los modos de creación de conocimiento expuestos por Nonaka y Takeuchi (1999) solo consideran los tipos de conocimientos explícito y tácito, Alavi y Leidner (2001) también tienen en cuenta a los tipos individual y colectivo.

- **Almacenamiento/Recuperación:** son las técnicas utilizadas por las organizaciones para guardar los conocimientos de los empleados, clientes, y proveedores, haciendo uso de recursos de TI, y ponerlos a disposición de las personas indicadas una vez estos sean requeridos. Principalmente se almacenan y recuperan conocimientos del tipo explícito, en arreglos más comúnmente conocidos como memorias organizacionales. En las memorias organizacionales también se realiza la distinción entre memorias individuales, las cuales son las experiencias, observaciones y acciones que una persona almacena, y las memorias colectivas o memorias organizaciones, que son el conjunto de memorias individuales almacenadas por una organización, que sirven para influenciar las actividades tanto presentes como futuras de la misma (Stein y Zwass, 1995).
- **Transferencia:** es el proceso que permite que los conocimientos previamente generados y almacenados sean puestos a disposición a las personas que los requieran, y sean compartidos a través de la organización ya sea por medio de TI o por medio de reuniones, charlas e interacciones sociales. Según los autores, la transferencia de conocimientos puede ocurrir a varios niveles: entre individuos; de individuos a fuentes explícitas; de individuos a grupos; y de grupos a la organización.
- **Aplicación:** se da cuando una persona adquiere conocimientos de la organización, ya sea a través de memorias organizacionales o medios informales de transferencia de conocimiento y los pone en práctica en la toma de decisiones, realización de rutinas y procesos, y/o solución de problemas. Las TI pueden jugar un rol importante en este proceso al incorporar conocimientos previamente almacenados y ponerlos a disposición de las personas para facilitar la realización de los procesos organizacionales.

Se dice que es un ciclo de procesos de gestión del conocimiento el propuesto por Alavi y Leidner, ya que la aplicación de los conocimientos de la organización en la realización de rutinas y procesos, solución de problemas y toma de decisiones por parte de un individuo al ser mezclados con sus experiencias, valores, información y conocimientos previos, puede dar lugar a la creación de nuevos conocimientos o a la modificación de existentes, haciendo de esta manera que se inicie nuevamente el ciclo de procesos.

Al aplicar los procesos de la gestión del conocimiento, estos trae consigo una serie de ventajas que ayudan a obtener ventajas competitivas a la organización a través de los conocimientos adquiridos, sin embargo, también acarrearán una serie de desventajas. A continuación se muestra una tabla con algunas de las ventajas y desventajas más representativas de las estrategias de gestión del conocimiento.

**Tabla 3: Ventajas y desventajas de la gestión del conocimiento.**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimiza el flujo de información y de conocimiento en la empresa, evitando duplicidad de tareas e islas de información</li> <li>• Logra una mayor uniformidad en la formación del personal. (Fischer y Ostwald, 2001)</li> <li>• Aumenta la competitividad</li> <li>• Aumenta la calidad de los servicios y productos. (King, 2009)</li> <li>• Optimiza los procesos. (Sun, 2008)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede darse poca adaptabilidad del personal a los cambios</li> <li>• Puede demorar los procesos en los que se requiere captura de conocimiento. (King, 2009)</li> </ul>

Habiendo definido las nociones principales de gestión del conocimiento, se procede a hacer lo propio con Cloud Computing de manera que estos sirvan de marco para apuntar los beneficios propios de realizar proyectos y estrategias uniendo estos dos conceptos.

### Cloud Computing

Cloud Computing, o lo que en español traduce computación en la nube toma su nombre de la representación dada a Internet en los diagramas de redes (nube). Como su nombre lo expresa es un paradigma computacional que busca ofrecer y consumir recursos de TI a través de la infraestructura de Internet. En la literatura del área existen muchas definiciones de CC, una de las más referenciadas y aceptadas por los profesionales del campo de las TI es la expresada por la NIST<sup>1</sup>: “Cloud Computing es un modelo que permite un cómodo acceso a un conjunto configurable de recursos computacionales compartidos sobre demanda a través de Internet (ej. Redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios) que pueden ser rápidamente provistos y entregados con mínimos esfuerzos de gestión o interacción del proveedor de servicios” (NIST, 2011).

Como la NIST lo indica, lo que busca CC es el consumo de recursos, ya sean hardware o software a través de Internet, proveyéndolos a los usuarios finales en la forma de servicios. CC se basa en un modelo de negocios, en donde los recursos que ofrecen los proveedores de servicios son accedidos a manera de servicios por parte de los usuarios, así, los clientes pagan por la cantidad de recursos que consumen en un período de tiempo, ya sean meses, semestres o años, lo contrario a pagar un cargo fijo por el uso de las TI. Gracias a esa combinación del paradigma computacional y el modelo de negocios que ha generado CC, los proyectos que opten por aplicar sus conceptos poseen una serie de características expuestas por NIST (2011) y otras señaladas por los autores de este artículo.

- **Auto servicio sobre demanda:** se refiere a la capacidad que tienen las soluciones CC para que un usuario pueda acceder a los recursos que requiera conforme los necesite sin

<sup>1</sup> Del ingles *National Institute for Standard and Technologies*.

mediación por parte del proveedor de servicios. En este aspecto, el modelo de negocios actúa permitiendo que el usuario pueda seleccionar las capacidades hardware o software que requiera, o las aplicaciones moderadoras habiliten los recursos conforme se soliciten, siempre y cuando el cliente pueda pagar por estos.

- **Amplio acceso a la red:** una de las claves de las soluciones CC es que estas no dependen de un sistema operativo o dispositivo electrónico específico para funcionar, por lo contrario, se diseñan para que puedan ser ejecutadas bajo la mediación de un navegador de Internet, por lo tanto, cualquier dispositivo (Laptop, Smartphone, Tablet, PC, etc.) que posea conexión a Internet y un navegador web puede acceder a los recursos.
- **Agrupación de recursos:** los proveedores de servicios en CC agrupan una gran cantidad de recursos de TI para poder ofrecer a los usuarios las comodidades propias de este paradigma. Muchos de los proveedores de soluciones CC disponen de recursos hardware y software dispersos en diversas partes del mundo, sin embargo, la aplicación adecuada de las TI por parte del proveedor de servicios, permite que el usuario se perciba que los recursos están ubicados en un mismo lugar.
- **Multi-tenant:** (Aunque menciona esta característica implícitamente en la anterior, los autores de este artículo han decidido resaltarla, puesto que esta es una característica clave en las soluciones CC) los desarrolladores de soluciones CC diseñan sus aplicaciones de tal manera que se pueda utilizar una misma instancia para múltiples usuarios, ya se trate de soluciones hardware o software. Por medio de la virtualización múltiples usuarios pueden acceder simultáneamente a los mismos recursos hardware, de la misma manera, el diseño de las soluciones software permite que múltiples usuarios hagan uso de la misma aplicación en simultánea.
- **Rápida elasticidad:** las soluciones CC ofrecen a los usuarios el beneficio que los recursos necesitados sean rápidamente provistos, y una vez estos no sean requeridos, sean liberados de manera automática sin la intervención de los proveedores de los servicios.
- **Servicio controlado:** el control automático de las soluciones CC permiten que se aprovechen de una mejor manera los recursos hardware y software dispuestos por los proveedores de los servicios.
- **Ubicuidad:** (aunque la NIST no la proporcione como una característica esencial, los autores consideran que esta es una característica clave al estar presente en las soluciones CC) se refiere a la disponibilidad de los recursos en cualquier momento y lugar, siempre y cuando el usuario posea conexión a Internet y este autorizado para hacer uso de los mismos.

Además de las anteriores características esenciales de las soluciones CC, estas suelen enmarcarse en cuatro (4) diferentes tipos. A continuación se exponen los tipos de CC.

### Tipos de Cloud Computing

En CC se dividen las soluciones en cuatro (4) tipos según el acceso a sus recursos, estos tipos son: nube pública; nube privada; nube híbrida; nube de comunidad. En la siguiente tabla se describen los tipos de CC.

**Tabla 4: Tipos de Cloud Computing**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
<b>Nube pública</b>	Aquellas soluciones CC que se ofrecen al público en general ya sea de manera paga o gratuita.
<b>Nube privada</b>	Soluciones que cumplen con las características de CC, pero que buscan ser accedidas solo por un determinado grupo de personas, en la mayoría de los casos una organización específica.
<b>Nube híbrida</b>	Proyectos y soluciones que utilizan recursos tanto privados como públicos para suplir las necesidades de una organización o grupo de personas.
<b>Nube de comunidad</b>	Aquellos recursos CC que son mantenidos y accedidos por un grupo de personas con intereses comunes.

Adicional a las características esenciales de las soluciones CC y los tipos, una solución de CC puede estar ubicada en alguna de las capas de servicio de CC.

**Capas de servicio de Cloud Computing**

Las soluciones CC se pueden caracterizar por la capa de servicio a la cual hacen parte, en este paradigma se conocen las siguientes capas de servicios: IaaS; PaaS; SaaS (Marks y Lozano, 2010; Miller, 2008; NIST, 2011).

- **IaaS – Infrastructure as a Service:** lo que al español traduce Infraestructura como un servicio, es la capa en donde se ofrecen los recursos hardware como un servicio (disco duro, procesador, memoria, ancho de banda, etc.).
- **PaaS – Platform as a Service:** en español, Plataforma como un servicio, son aquellas plataformas de desarrollo de aplicaciones software que son ofrecidas como un servicio a través de Internet (Google AppEngine, Microsoft Azure, Force.com, etc.).
- **SaaS – Software as a Service:** que en español traduce Software como un servicio, son aquellas aplicaciones software que sirven al usuario final, y son ofrecidas como un servicio (Google Apps, Microsoft Office Web Apps, Salesforce, BaseCamp, etc.).

Las capas están conformadas de manera tal que la IaaS provee soporte a la PaaS y esta a su vez a la SaaS, esto queda detallado en la siguiente figura.

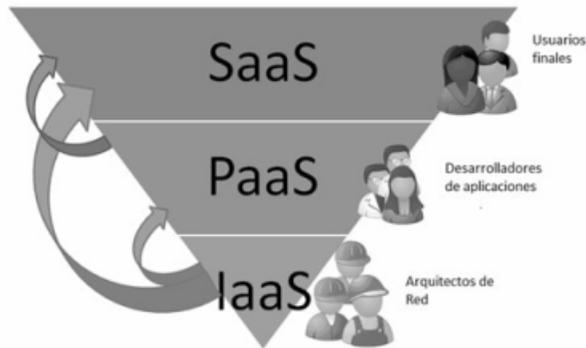


Figura 4: Capas de servicio de cloud computing, tomado y adaptado de SaaS Blogs (2011)

Ya definidos los conceptos principales de CC, seguidamente se expondrán algunos de los beneficios que pueden darse al realizar proyectos de gestión del conocimiento utilizando soluciones CC.

### **Beneficios de Cloud Computing en la gestión del conocimiento**

Como se expuso anteriormente, las estrategias de gestión del conocimiento que emprendan las organizaciones de hoy en día, deben ser soportadas por TI para así facilitar el manejo de recursos de conocimiento. La responsabilidad de decidir que herramientas tecnológicas utilizar está en manos de los administradores y profesionales de TI, los cuales encuentran un abanico de posibilidades, desde sistemas de gestión del conocimiento hasta técnicas de inteligencia artificial (Liao, 2003).

En los últimos años debido a la explosión de tecnologías basadas en Internet, CC ha surgido como uno de los paradigmas tecnológicos con más aceptación y expectativa (Gartner, 2008), lo cual ha llevado a un gran número de desarrollos en esta área, entre ellos aplicaciones para el soporte de la gestión del conocimiento, tales como: Brainstorm (2011); Cynapse (2011); Salesforce (2011); entre otras. De hecho, según TCG (2010), en el gobierno de E.E.U.U, este tipo de soluciones llevan varios años funcionando, apuntando a MAX Federal Community como una de las más robustas con más de 30.000 usuarios del gobierno federal, lo que permite considerar a CC como una alternativa dentro del desarrollo de proyectos de gestión del conocimiento.

Para efectos de este artículo se expondrán los posibles beneficios de la inclusión de Cloud Computing en estrategias y proyectos de gestión del conocimiento tomando como marco las características esenciales de Cloud Computing y el modelo de proceso de gestión del conocimiento previamente presentado.

### **Autoservicio sobre demanda**

Esta característica de CC puede ayudar a disminuir el presupuesto de la ejecución de los proyectos o estrategias de gestión del conocimiento. Según Alavi y Leidner (2001) las avanzadas tecnologías de almacenamiento y las sofisticada técnicas de recuperación... pueden ser herramientas efectivas en la mejora de las memorias organizacionales, debido a eso, los

administradores de proyectos de gestión del conocimiento deben estimar los costos asociados a la compra de equipos tecnológicos, adquisición de licencias software, infraestructura de red, mantenimiento de equipos y software. Los equipos computacionales tienen una vida útil y se van degradando mientras pasa el tiempo, por lo tanto su rendimiento decae. Esto, sin estimar la posibilidad que en un futuro los requerimientos del proyecto sobrepasen la capacidad de los mismos. Es decir, si se piensa en almacenar conocimientos no solo en documentos, presentaciones, y hojas de cálculo, sino también en video y audio, la capacidad de almacenamiento inicial de los equipos puede verse sobrepasada en un período de tiempo, lo que llevaría a la organización a incurrir en la adquisición de más unidades de almacenamiento. Adicionalmente el mismo problema podría ocasionar picos en el consumo de recursos de procesamiento y memoria, lo que podría ocasionar lentitud en las aplicaciones encargadas de manejar los conocimientos de la organización, y posiblemente se haga necesaria la adquisición de más poder de cómputo.

Cuando se planea instalar una infraestructura de red en una organización para el propósito de soportar por medio de TI un proyecto de gestión del conocimiento, se debe diseñar de tal manera que esta alcance a todos los posibles usuarios, de otra manera, cualquier individuo que no esté en condiciones de hacer uso de las TI de gestión del conocimiento podría ocasionar que hayan deficiencias en la realización de procesos que sean de su responsabilidad. El crecimiento de la organización podría afectar el diseño inicial de la infraestructura de red, impidiendo que algunos empleados no puedan acceder a las soluciones TI. Existen soluciones a esto: la adición de puntos de red; extensión de la misma; rediseño de la infraestructura; entre otras. Pero para una compañía que quiera desarrollar sus proyectos de gestión del conocimiento de manera económica, estas no serían las adecuadas.

Cloud Computing ofrece a los administradores y profesionales de TI que deseen desarrollar proyectos de gestión del conocimiento la posibilidad de pagar solo por lo que consumen, y de expandir el consumo de recursos según sea necesario. Es decir, mientras se consuman menos recursos, se paga menos, mientras más recursos se consuman, más se paga. Esto ayudaría mitigando los costos de un proyecto de este tipo, puesto que a medida que se requieran recursos computacionales, se podrá pagar por ellos, y ayudaría a que las soluciones de TI estén disponibles siempre con el rendimiento esperado, eliminando las preocupaciones de los profesionales de TI por los servidores, almacenamiento en disco, procesamiento, y otras relacionadas con las TI (Bhardwaj, Jain, y Jain, 2010). También, si se necesitara la adición de nuevas personas a las aplicaciones, solo se tendría que pensar en facilitar conexiones de Internet.

## **Amplio acceso a la red**

En los proyectos de gestión del conocimiento se debe considerar que en cualquier momento se pueden generar o modificar nuevos conocimientos en la mente de las personas referentes a los procesos organizacionales, por lo tanto no se debe pensar en que únicamente las ideas brillantes que inspiran la creación de conocimientos surgen en el ambiente organizacional. Si bien, en la mayoría de los casos ocurre en dichos ambientes, la creación de conocimiento podría darse en una salida de campo de alguno de los empleados, en la visita de un vendedor a un cliente, en las vacaciones de algún directivo, mientras se despachan pedidos por la ciudad, etc. Inclusive, Di Ganghi y Wasko (2009) consideran que los clientes de una orga-

nización pueden también generar nuevos conocimientos que sean relevantes para la mejora de productos y servicios, así como para la optimización de procesos.

Las barreras tecnológicas que se crean al depender de una infraestructura de red, sistema operativo, aplicación de escritorio, o máquina virtual, dificultan el almacenamiento, recuperación y transferencia de conocimiento en los escenarios descritos. Teniendo en cuenta lo anterior, las TI a desarrollarse para el soporte de proyectos de gestión del conocimiento deben permitir tanto a los empleados como a los clientes almacenar conocimientos que surjan en ambientes por fuera del organizacional.

Cloud Computing ofrece aplicaciones independientes a sistemas operativos, e incluso a dispositivos electrónicos, por ejemplo, un empleado puede almacenar y recuperar conocimientos a través de su teléfono celular, Tablet, o Laptop. De la misma manera si la organización considera almacenar conocimientos de los clientes, estos podrían hacerlo desde cualquier dispositivo electrónico que posea conexión a Internet y un explorador web. Al no existir dependencia tecnológica, el desarrollo de aplicaciones de gestión del conocimiento en CC facilita el almacenamiento y recuperación de conocimientos por parte de los individuos desde sus dispositivos personales, aumentando la colaboración en este tipo de proyectos.

Salesforce.com con su capacidad de chat es un claro ejemplo de este enfoque aplicado a la gestión del conocimiento. Este utiliza el tema de Facebook a una aplicación empresarial. Por lo tanto a los usuarios les resulta familiar y funcional que esta característica esté implícita en el sistema. Como resultado, los usuarios finales encuentran a la herramienta atractiva de usar, mientras que los directivos aprovechan la información que es almacenada para tomar mejores decisiones (Kaplan, 2010) gracias a la capacidad de ser accedido desde cualquier tipo de plataforma con conexión a Internet. A lo anterior, se le añade lo expuesto por Small Business CRM (2011) quien menciona que el compañerismo con los clientes proveyendo servicios móviles es otra manera de mantener a la organización competitiva a través del uso de sistemas en la nube.

## **Agrupación de recursos**

El desarrollo de proyectos de gestión del conocimiento requiere que los recursos de TI estén siempre disponibles, al igual que sean eficientes al momento de su ejecución. Los proveedores de servicios de CC ofrecen grandes cantidades de recursos a disposición del cliente, que en pocas ocasiones pueden ser suministrados por las organizaciones a los proyectos de gestión del conocimiento. Las soluciones CC permiten que los proyectos de gestión del conocimiento puedan contar con los recursos de TI necesarios para poder ejecutar las aplicaciones sin disminuir su rendimiento, de igual manera los proveedores de servicios ofrecen disponibilidad 24/7, por lo tanto, la única responsabilidad del cliente para el correcto funcionamiento de las aplicaciones es suministrar a los usuarios conexión a Internet permanente y de calidad.

Otro de los beneficios que daría CC a los administradores y profesionales de TI encargados del desarrollo y ejecución de los proyectos de gestión del conocimiento es la disponibilidad de recursos de TI que parecen “infinitos”. Por lo cual, los desarrolladores de aplicaciones de gestión del conocimiento en una organización que decidieran utilizar el paradigma CC dejarían de preocuparse por la cantidad de recursos que requieran sus herramientas y podrían centrar sus esfuerzos en otros aspectos que harían más efectivas sus aplicaciones, como por ejemplo, la aceptación de los usuarios a las herramientas.

## **Multi-tenant**

El diseño de aplicaciones en CC permite que múltiples usuarios puedan hacer uso compartido de los recursos de TI tanto hardware como software. Los administradores encargados del desarrollo y ejecución de los proyectos de gestión del conocimiento al interior de una organización pueden considerar construir aplicaciones en CC, ya que estas permiten el acceso compartido a los posibles recursos de conocimiento que pueden ser almacenados y recuperados posteriormente.

Considerar el desarrollo de sistemas de gestión del conocimiento que deban ser instalados y mantenidos en cada una de las máquinas de los posibles usuarios, puede resultar en una tarea más que tediosa, costosa para la organización. El hecho de realizar actualizaciones de las aplicaciones suele resultar en una serie de gastos de personal, infraestructura hardware e instalaciones software, además, mientras se realizan las actualizaciones puede darse el caso que las aplicaciones no estén disponibles por un período de tiempo, impidiendo que se accedan a los recursos de conocimiento que pueden ser cruciales para el desarrollo de procesos, rutinas y toma de decisiones.

La detección y corrección de errores también podría ser una labor que requiera el mantenimiento del software en cada una de las máquinas de los usuarios, lo que no solamente cuesta dinero a la organización, sino tiempo. En ambientes donde se dependa en un alto grado del conocimiento almacenado en las memorias organizacionales, la no disponibilidad de los mismos puede incurrir en el desarrollo de procesos ineficientes, toma de decisiones erróneas, ruptura de relaciones con los clientes y proveedores, entre otras.

Las soluciones CC gracias a ser Multi-tenant permiten que las actualizaciones y mantenimiento de las aplicaciones se realice una sola vez en la plataforma de desarrollo (PaaS) en donde se encuentran instaladas, eliminando la necesidad de descargar actualizaciones y parches para los usuarios finales (Bhardwaj, Jain, y Jain, 2010), y habilitando inmediatamente las reformas y mejoras de las soluciones. Por lo tanto, en los proyectos de gestión del conocimiento, no existirían períodos de tiempo en los cuales los recursos de conocimiento no estuvieran disponibles, facilitando el acceso a los mismos en todo momento.

## **Rápida Elasticidad**

Una de las perspectivas del conocimiento expuestas por Alavi y Leidner (2001) es que este puede ser visto como un objeto, que puede ser almacenado y manipulado. En los proyectos de gestión del conocimiento se debe considerar almacenar y usar los conocimientos tanto en recursos estructurados como no estructurados (Herschel y Yermish, 2008). Los recursos no estructurados como video conferencias, vídeos, audios, presentaciones, diagramas, dibujos, modelos conceptuales, etc. pueden ocupar gran espacio en el disco duro al ser digitalizados y almacenados en las memorias organizacionales. Por lo tanto, los profesionales de TI desarrolladores de herramientas tecnológicas en esta clase de proyectos deben considerar al inicio la cantidad de espacio en disco requerido. Sin embargo, el continuo almacenamiento de recursos de conocimiento estructurados como no estructurados puede superar rápidamente el límite de los recursos habilitados para este fin. Adicionalmente, la reproducción de los recursos de conocimiento tanto formales como informales en los procesos de transferencia y aplicación consumen recursos de TI, tales como; procesamiento, memoria, proce-

samiento de gráficos, ancho de banda, entre otros, que pueden perjudicar el rendimiento de las aplicaciones al ser accedidos por múltiples usuarios simultáneamente.

Los proveedores de servicios de CC que ofrecen soluciones IaaS y PaaS, permiten que los usuarios consuman los recursos que sean requeridos por las aplicaciones desarrolladas por los mismos. Si una aplicación necesita consumir más recursos ya sean de procesamiento, memoria, espacio en disco, ancho de banda, procesamiento de gráficos, etc. estos les serán provistos de manera inmediata para que su rendimiento no se vea disminuido. Esta característica ocasiona que la utilización de los recursos en servidores en arreglos de CC llegue hasta a un 90%, mientras que en arreglos tradicionales es regularmente del 10%, de esa manera, se aprovechan al máximo los recursos de TI disponibles (Marks y Lozano, 2010).

Para los proyectos de gestión del conocimiento estas capacidades son útiles para garantizar que los recursos de conocimiento estén siempre disponibles y su recuperación y reproducción para la transferencia, y aplicación de conocimientos sea eficiente. Asimismo, mientras crece la utilización de espacio en disco de las memorias organizacionales, las soluciones CC irán habilitando esas capacidades, de manera que los usuarios puedan almacenar los conocimientos importantes, en la forma que consideren relevante, sin pensar en los límites de las soluciones de TI de la organización.

### **Servicio controlado**

El desarrollo de aplicaciones que soportan los procesos de gestión del conocimiento en ocasiones se centra más en las tecnologías de información que en los recursos de conocimiento y el uso de los mismos. Esto hace que algunos de esos desarrollos no prosperen y no cumplan los objetivos por los cuales fueron diseñados y desarrollados. Las soluciones CC ofrecen a los desarrolladores la posibilidad de pensar más en el uso de sus aplicaciones y en los usuarios que en las plataformas, la configuración del hardware y software, el consumo de recursos, la infraestructura de red, entre otras.

Según Small Business CRM (2011), la creación, almacenamiento, transferencia y aplicación de información y conocimientos a través de una infraestructura sobre demanda permite al staff estar libre y usar su tiempo en desarrollar la creatividad y estrategias innovadoras que aumenten la productividad. Dejando la instalación, configuración y administración de TI a los expertos, de manera que la organización se pueda concentrar en aspectos del negocio, mientras otros ejecutan las aplicaciones.

Concluyendo, Al dejar las responsabilidades de la disponibilidad de las aplicaciones desarrolladas en las PaaS e IaaS a los proveedores de servicios, los profesionales de TI encargados de los proyectos de gestión del conocimiento, pueden centrar sus esfuerzos en otros aspectos más importantes.

### **Ubicuidad**

La posibilidad de disponer de los recursos de conocimiento en cualquier momento y lugar hace que algunos proyectos de gestión del conocimiento sean más eficaces que otros. Basándose en la premisa que en cualquier momento pueden requerirse conocimientos para la toma de decisiones o pueden surgir nuevos conocimientos o la modificación de los existentes, realza esta característica de las soluciones CC, que permite que las aplicaciones y por ende

los recursos de conocimiento sean accedidos sin importar la ubicación del usuario ni la franja horaria en la cual lo pretende hacer.

CC permite que el almacenamiento/recuperación y la transferencia de conocimiento que conducen a la aplicación del mismo se puedan realizar en lugares por fuera de las instalaciones de la organización. Suponiendo que la entidad presta servicios por fuera de sus instalaciones, disponer de los recursos de conocimiento por fuera de estas se hace crucial para el desarrollo de los procesos que conllevan a la prestación de servicios con calidad.

Como lo exponen Alavi y Leidner (2001), las TI pueden soportar la aplicación de conocimiento, incluyendo conocimiento implícito en las rutinas organizacionales, de manera que el acceso a memorias organizacionales en entornos fuera de la compañía cuando se necesiten desarrollar procesos se hace necesario. En este escenario, pueden existir momentos en que los altos directivos necesiten acceder a las memorias organizacionales para tomar decisiones por fuera de la franja horaria de la empresa. Suponiendo que un alto directivo desee cerrar un contrato con un cliente que se encuentre en un país en la otra parte del mundo, y solicite acceder a un documento sobre el trato con clientes extranjeros, o de información de contratación y políticas del país, pensar que la información esté restringida a una franja horaria o a una locación especial, haría que en este tipo de casos, la recuperación y aplicación de conocimientos almacenados en las memorias organizacionales fuera prácticamente imposible, impidiendo posiblemente, que se puedan tomar las mejores decisiones teniendo en cuenta las experiencias anteriores.

Esta característica en conjunto con la posibilidad que los recursos sean utilizados desde cualquier dispositivo electrónico aumenta la colaboración de las personas, ya que estos, pueden ser accedidos y modificados sin ningún tipo de barrera tecnológica. Según Kapplan (2010) un ejemplo de esto es IBM quien ha reestructurado Lotus Notes como un servicio sobre demanda para aumentar la colaboración y capturar la información corporativa de una mejor manera, proveyendo un mejor servicio a sus clientes.

Un tipo de práctica de gestión del conocimiento que se aprovecha de esta característica de Cloud Computing, es lo que se conoce como Comunidades de Práctica – CoP, que son construidas por individuos de diferentes partes del mundo con un mismo interés de conocimiento, aportando experiencias, información, documentos, videos, y otros tipos de conocimiento en línea gracias a CC. Según Yasin (2010), Robert Neilson consultor de gestión del conocimiento de la armada de E.E.U.U. al ser preguntado sobre el nexo entre la gestión del conocimiento y cloud computing, apuntó a las CoP como uno de los más fuertes nexos entre ambas.

## Conclusiones

- La gestión del conocimiento permite a las organizaciones obtener ventajas competitivas a través de la utilización y reutilización de la información, experiencia, valores y observaciones de los individuos involucrados con la misma, ya sean empleados, clientes o proveedores. El desarrollo de proyectos y estrategias de gestión del conocimiento necesita del soporte de tecnologías de información para sobrellevar la gran cantidad de recursos de conocimiento que se almacenarán y transferirán a medida que la organización haga uso de las mismas. Una de las opciones para el desarrollo de las aplicaciones es el paradigma Cloud Computing que ofrece una serie de ventajas y beneficios que deben

ser considerados por los administradores y profesionales de TI encargados de los proyectos de gestión del conocimiento.

- A pesar que Cloud Computing ofrece una serie de beneficios a los proyectos de gestión del conocimiento, centrar el desarrollo de soluciones de TI en el paradigma computacional, puede ocasionar que estas no cumplan las expectativas de los altos directivos, debido a que el éxito de las mismas no dependen de la tecnología en sí, si no del compromiso de las personas así como la aceptación de las mismas al cambio. Las soluciones CC facilitan la labor de los desarrolladores de TI, sin embargo, está en decisión de ellos enfocar el desarrollo de aplicaciones en la aceptación del usuario final.
- Aunque existen actualmente soluciones de gestión del conocimiento desarrolladas en CC, tales como: Brainstorm (2011); Cynapse (2011); KeyStone on demand (2011); PIEmatrix (2011); Salesforce (2011); Vidizmo (2011); entre otras, las empresas actualmente emplean estrategias de TI conservativas y siguen con baja disposición al cambio de los ambientes controlados tradicionales (Buyya, Yeo, y Venugopal, 2009), por lo tanto, deben desarrollarse futuras investigaciones que busquen el desarrollo de soluciones de gestión del conocimiento integral utilizando las herramientas que ofrece CC. De la misma manera las organizaciones deben considerar el uso de CC para dar soporte a sus futuras aplicaciones de gestión del conocimiento, y a su vez, migrar las existentes a este paradigma computacional.
- En el presente artículo se exponen algunos beneficios de soportar los proyectos de gestión del conocimiento con el paradigma CC. Sin embargo, se deben realizar futuras investigaciones que ahonden en este tema para así contribuir al trabajo aquí presentado y a su vez a las disciplinas de la administración, así como a las de tecnologías de información.

## Referencias

- Alavi, M. y Leidner, D. (2001). Review: Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues. *MIS Quarterly*, 25(1), 107-136.
- Andreu, R. y Sieber, S. (1999). *Knowledge and Problem Solving: A Proposal for a Model of Individual and Collective Learning*. Barcelona.
- Bhardwaj, S., Jain, L., y Jain, S. (2010). An Approach for Investigating Perspective of Cloud Software-as-a-Service (SaaS). *International Journal of Computer Applications*, 10(2), 40-43.
- Brainstorm. (2011). *Brainstorm*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Brainstorm.
- Buyya, R., Yeo, C., y Venugopal, S. (2009). *Market-Oriented Cloud Computing: Vision, Hype, and Reality for Delivering IT Services as Computing Utilities*. Melbourne: The University of Melbourne.
- Checkland, P. y Holwell, S. (1998). *Information, Systems and Information Systems*. Lancaster: John Wiley y Sons.
- Cynapse. (2011). *Cyn.in SaaS*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Cynapse.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1997). *Ecología de la Información*. New York: Oxford University Press.
- Davenport, T. y Prusak, L. (1999). *Working knowledge: how organizations manage what they know*. President and Fellows of Harvard College.
- Di Ganghi, P. M. y Wasko, M. (2009). Open Innovation Through Online Communities. En W. King, *Knowledge Management and Organizational Learning* (págs. 199-213). Pittsburg: Springer.
- Fischer, G. y Ostwald, J. (2001). Knowledge Management: Problems, Promises, Realities, and Challenges. *IEEE Intelligent Systems*.
- Gartner. (2008). *Cloud Computing: Special Report*.
- Garud, R. (1997). On the distinction between know-how, know-why and know-what in technological systems. *Advances in Strategic Management*, 81-101.
- Herschel, R. y Yermish, I. (2008). Knowledge Management in Business Intelligence. En W. King, *Knowledge Management and Organizational Learning* (Vol. 4, págs. 131-143). Springer: Pittsburg.
- Kaplan, J. (2010). *The Cloud's Answer to the Knowledge Management Challenge*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de E-commerce Times: <http://www.ecommercetimes.com/story/The-Clouds-Answer-to-the-Knowledge-Management-Challenge-70363.html?wlc=1278951103>
- KeyStone on demand. (2011). *KeyStone*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de KeyStone on demand: <http://www.keystoneondemand.com/>
- King, W. (2009). Knowledge Management and Organizational Learning. En W. King, *Knowledge Management and Organizational Learning. Annals of Informations Systems 4*. Pittsburg.
- Liao, S.-h. (2003). Knowledge Management technologies and applications - literature review from 1995 to 2002. *Expert Systems with Applications*, 155-164.
- Marks, E. y Lozano, B. (2010). *Executives Guide to Cloud Computing*. New York: Jhon Wisley & Sons, Inc.
- Miller, M. (2008). *Cloud Computing, Web-Based Applications that Change the Way You Work and Collaborate Online*. Indianapolis: QUE.
- NIST. (01 de 2011). *The NIST definition of Cloud Computing*. NIST.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento*. México D.F.: Oxford University Press.
- PIEmatrix. (2011). *PIEmatrix*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de PIEmatrix: <http://www.piematrix.com/>
- Polanyi, M. (1962). *Personal Knowledge*. Londres: Routledge & Kegan Paul Ltd.
- SaaS Blogs. (2011). *SaaS Blogs*. Recuperado el 7 de 12 de 2011, de SaaS Blogs: <http://www.saasblogs.com/tag/iaas/>
- SalesForce. (2011). *Knowledge Base Systems*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de SalesForce.com: <http://www.salesforce.com/crm/customer-service-support/knowledge-base-system/>

- Small Business CRM. (2011). *Implementing Knowledge Management Through the Cloud*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Small Business CRM: <http://www.businesscrm.net/cloud-computing/implementing-knowledge-management-through-the-cloud.html>
- Spender, J. y Grant, R. M. (1996). Knowledge and the firm: Overview. *Strategic Management Journal*, 17(Winter Special Issue), 5-9.
- Stein, E. W. y Zwass, V. (1995). Actualizing Organizational Memory with Information Systems. *Information Systems Research*, 6(2), 85-117.
- Sun, P. (2008). Managing Asymmetries in Transferring Tacit Knowledge.
- TCG. (04 de 05 de 2010). *Knowledge management in the cloud exists in government right now*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de TCG: <http://blog.tcg.com/tcg/2010/05/knowledge-management-in-the-cloud-exists-in-government-right-now.html>
- Vidizmo. (2011). *Vidizmo*. Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Vidizmo.
- Von Krogh, G. (1998). Care in Knowledge Creation. *California Management Review*, 40(3), 133-153.
- Yasin, R. (2010). *Knowledge management in the cloud: Catalyst for open government?* Recuperado el 02 de 01 de 2012, de Federal Computer: <http://fcw.com/articles/2010/05/03/knowledge-management-cloud-computing.aspx>

## **Sobre los Autores**

*Javier E. De la Hoz Freyle*: Universidad Industrial de Santander, Colombia

*Elberto Carrillo Rincón*: Universidad Industrial de Santander, Colombia

*Luis Carlos Gómez Flórez*: Universidad Industrial de Santander, Colombia



# Islas improbables en un mar de información: El espacio en la época de la globalización

Pedragosa, Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.  
Universitat Politècnica de Catalunya, España

*Resumen: Desde finales de los años 90 del siglo XX la difusión e implantación global de las nuevas tecnologías electrónicas de la información están acelerando, y en parte también provocando, una revolución cultural y social que puede llevar incluso a un cambio epocal. La nueva situación cultural y social que emerge de esta transformación se está perfilando como algo diferente de la modernidad y de la postmodernidad. El propósito de este artículo es trazar el recorrido, una génesis posible, del surgimiento de nuestra cultura post-post-moderna desde el punto de vista de la transformación de los diferentes conceptos de espacio, con el fin de trazar los contornos de la nueva topología cultural—si tal cosa es posible, y no sólo por tratarse del presente inmediato aún haciéndose, sino porque se trata de una cultura y un espacio “líquidos”, caracterizados como un “mar” de informaciones, sin un perfil nítido, por definición. Propongo comprender esta nueva “sociedad de la información” mediante la teoría de la información y uno de los discursos filosóficos más relevantes del siglo XX: la fenomenología (Husserl, Heidegger). El espacio expresa siempre algo más que sólo espacio físico, expresa también una interpretación de nuestro modo de “ser en el mundo”, de cómo comprendemos nuestra habitación en el mundo: cómo nos relacionamos los unos con los otros, con el resto de seres vivos (naturaleza) y con las cosas construidas. Sostengo que el nuevo paradigma espacial consiste en la producción tecnológica de un conjunto de “islas” o “burbujas” (Sloterdijk) improbables de entropía negativa, portadoras de “mundos de la vida” diversos que resisten en el “mar” de información indiscriminada con tendencia general a la uniformización y a la redundancia.*

**Palabras Clave:** Teoría de la Información, Fenomenología, Modernidad, Postmodernidad, Post-post-modernidad, Sociedad de la Información, Espacio, Mundo de la Vida., Arquitectura., Husserl., Heidegger., Baudrillard., Sloterdijk.

*Abstract: Since the late 90s of XXth century the global dissemination of new electronic technologies of information are accelerating a cultural and social revolution that can even lead to an epochal change. The purpose of this article is to understand our new "information society" from the point of view of the concept of space, in order to trace the outlines of the new cultural topology. I propose to understand this new "topology of culture" through one of the most important philosophies of the twentieth century, the classical phenomenology of Husserl and Heidegger, and its critical reception made by Peter Sloterdijk, as well as through the so called "information theory". Space is always more than just physical space, it is also a lived space with which we express an understanding of our "being in the world". Early Modernity conceptualized space as a geometric abstraction and built it with the new industrial technology. This technology interpreted our way of living in an abstract and universal world. I propose that the new spatial paradigm constructed by the new information technologies consists on a set of "islands" or "bubbles" carriers of different "lifeworlds", surrounded by a "sea" of information. The essence of this topology is the recovery of the limit, absent in the geometric design of space. This limit is the interface or screen that filters information. It is what separates and unites redundancy and novelty.*



Keywords: Phenomenology, Information Theory, Modernity, Postmodernity, Information Society, Space, Lifeworld, Architecture, Husserl, Heidegger, Sloterdijk

“*Making It Explicit*, esto significa desde el comienzo la Edad Moderna”  
Peter Sloterdijk (2006: 61)

## Introducción

**D**ESDE LOS AÑOS 90 del siglo XX la difusión e implantación global de las nuevas tecnologías electrónicas de la información están acelerando una revolución cultural y social que puede llevar incluso a un cambio epocal. El propósito de este artículo es comprender nuestra nueva “sociedad de la información” desde el punto de vista del concepto de espacio, con el fin de trazar los contornos de la nueva topología cultural.

Propongo comprender esta nueva “topología de la cultura” mediante uno de los discursos filosóficos más relevantes del siglo XX, la fenomenología clásica de Husserl y de Heidegger, y su revisión crítica a partir de la obra de Peter Sloterdijk, así como también mediante la “teoría de la información”. Se trata de ver que tanto la fenomenología como la técnica, en la medida en que ambas son “modos del desocultamiento”, consisten en hacer explícita la comprensión implícita de nuestro habitar en el mundo o, dicho en otros términos, convertir en información significativa la redundancia en la que siempre estamos inmersos.

El espacio es siempre algo más que sólo espacio físico, es también un espacio vivido con el que expresamos una interpretación de nuestro modo de “ser en el mundo”, de cómo comprendemos nuestro habitar o cómo construimos nuestra habitación en el mundo. La primera modernidad conceptualizó el espacio como una abstracción geométrica y lo construyó con la nueva técnica industrial. De este modo se interpretó que nuestro modo de habitar en el mundo debía ser abstracto y universal. Esta interpretación supone un olvido del mundo de la vida o del espacio vivido en toda su concreción. Propongo que el nuevo paradigma espacial que surge con las nuevas tecnologías de la información permiten la emergencia, de nuevo, del mundo de la vida: la producción de un conjunto de “islas” o “burbujas”, portadoras de “mundos de la vida” diversos, rodeadas por un “mar” de informaciones. Lo esencial de esta topología es la recuperación del *límite*, inexistente en la concepción geométrica del espacio. Este límite es la interficie o la pantalla que filtra informaciones, es lo que separa y une lo implícito y lo explícito, la redundancia y la novedad.

## El espacio abstracto moderno y el olvido del espacio de la vida

### A. Dos modalidades del espacio

Se pueden distinguir dos modalidades del espacio: la concepción teórica—geométrica y física—del espacio, por un lado, y la vivencia del mismo, el espacio vivido concretamente por un ser humano, por el otro. Generalmente tenemos en cuenta sólo el espacio teórico, susceptible de ser medido en sus tres dimensiones, pero casi nunca nos damos cuenta de que esta concepción es sólo un aspecto del espacio y que el espacio concreto experimentado de forma inmediata no coincide con aquella concepción.

Podemos establecer las siguientes diferencias entre ambas modalidades del espacio (Bollnow, 1969: 23, 24, 25):

1. Las características más definitorias del espacio geométrico son la abstracción y la objetividad: es un espacio abstraído del sujeto que lo ocupa con su cuerpo y es, por tanto, objetivo. Es un espacio homogéneo, completamente uniforme y se extiende en todas direcciones hacia el infinito. De estas características se desprende que el espacio no tiene límites ni tampoco ningún centro ni direcciones cualitativamente diferentes pues las direcciones dadas por los ejes de coordenadas  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , son intercambiables. Es, en definitiva, un espacio puramente cuantitativo.
2. En el espacio vivido hay un centro, mi cuerpo, que experimenta el espacio y establece direcciones cualitativamente diferenciadas. En lugar de la uniformidad del espacio matemático, el espacio en tanto que vivido está articulado en regiones con límites netamente recortados; el espacio vivido tiene discontinuidades. Es un espacio esencialmente finito, limitado, y sólo por experiencias posteriores se va ensanchando hasta llegar, ya entonces con la ayuda de abstracciones, a una extensión infinita. El espacio vivido tiene significado para el ser humano y por esta razón, debe ser estudiado por las ciencias humanas a diferencia del espacio abstracto, estudiado por la matemática y la física. El espacio vivido no se puede desligar del ser humano para estudiarlo como un objeto, sino que hay que estudiarlo tal como existe para el ser humano, pues ambos, ser humano y espacio, son imposibles de separar.

El espacio se presenta original e inmediatamente tal como una corporalidad viva mantiene un comportamiento con el entorno. Lo vivimos con tanta naturalidad y familiaridad que no nos damos fácilmente cuenta de su existencia. Es precisamente tarea de la fenomenología explicitar este espacio que siempre estamos viviendo sin darnos cuenta.

La distinción entre el espacio objetivo matemático y el espacio vivido es una distinción "genética", es decir, el espacio vivido es más originario que el espacio geométrico. El espacio vivido se corresponde con las experiencias pre-teóricas del espacio y es sobre este espacio que se funda luego su concepción teórica. La génesis del espacio matemático desde el espacio vivido se da en una secuencia histórica, la historia necesaria de su objetivación, según la cual no es hasta el Renacimiento que el espacio objetivo-geométrico asume preeminencia y es aceptado como la conciencia universal del espacio en el siglo XVII, y cuando ulteriormente la filosofía moderna de Kant y la física de Newton establecen sus características de homogéneo, vacío e infinito, como sus determinaciones *a priori* (Kant) o absolutas (Newton) (Ströker, 1987: 152). Según esta historia, durante la Antigüedad y la Edad Media la humanidad vivía en diferentes lugares del espacio vivido de la naturaleza y después, a partir de la Modernidad, la humanidad concibe el lugar como espacio abstracto, concepción inseparable de la ciencia moderna<sup>1</sup>.

Galileo y Descartes iniciaron la ciencia moderna entendida como física-matemática. La concepción científica determina que la realidad es científicamente explicable, esto es, es objetiva y verdadera, sólo si se puede reducir a medida matemática.

Dice Galileo:

*“El gran libro del universo está continuamente abierto ante nuestros ojos. Pero el libro no se puede entender a menos que uno aprenda primero su lenguaje y lea las letras en que está compuesto. Está escrito en el lenguaje de las matemáticas, y sus caracteres*

<sup>1</sup> Esta es la interpretación general del libro de Casey, E., 1998.

*son triángulos, círculos y otras figuras geométricas sin las cuales es humanamente imposible comprender un sola palabra; sin ellas, uno vagabundea en un oscuro laberinto” (Galilei, 1981: 63).*

Ahora bien, ¿cuál es el resultado de esta operación, de hacer de la matemática el fundamento de la realidad? El resultado es la división del mundo en dos. Por un lado tenemos el mundo como aparece, el mundo dado a los sentidos y, por el otro, el mundo calculado matemáticamente. Según este dualismo, las cosas percibidas sensiblemente están sujetas a error y sólo cuando las medimos con exactitud las comprendemos tal como verdaderamente son. Por ejemplo, mi visión de un color es interpretada como una percepción subjetiva mía, mientras que la explicación del color como la longitud de onda de un proceso ondulatorio, es interpretada como la verdad del color. La explicación matemática de la luz se comprende como lo que la luz en verdad es y la percepción sensible del color es sólo la experiencia de la apariencia del color.

Para ir más allá de las apariencias tenemos que recurrir a su medida matemática. El mundo verdadero está detrás del mundo aparente. Se produce la división del mundo entre el mundo verdadero que es matemático en comparación con el cual el mundo que percibimos con los sentidos es un mundo sujeto a diferentes opiniones y a puntos de vista. La modernidad representa un platonismo de nuevo cuño en el que las ideas eternas han sido sustituidas por las ideas matemáticas.

Así lo expresa A. Koyré:

*“Hay algo de lo que todavía podemos hacer responsable a Newton—o más bien dicho, no sólo a Newton, sino a la ciencia moderna en general—: la división de nuestro mundo en dos. Lo hizo mediante la sustitución de nuestro mundo de cualidades y sensaciones, el mundo en que vivimos, amamos y morimos, por otro mundo—el mundo de la cantidad, de la geometría, un mundo en el cual aunque hay sitio para todo, no hay sitio para el hombre. Éste, el mundo de la ciencia—el mundo real—se hizo extraño y completamente divorciado del mundo de la vida, el cual la ciencia no ha podido explicar—ni siquiera mediante el subterfugio de llamarlo subjetivo. Dos mundos, esto significa dos verdades. O ninguna verdad en absoluto. Esta es la tragedia de la vida moderna que resolvió el enigma del universo pero sólo para reemplazarlo por otro enigma” (Koyré, 1965: 24).*

## **B. El espacio abstracto moderno: interpretación arquitectónica**

Progresivamente desde el Renacimiento se ha formulado y desarrollado una interpretación del mundo y de nuestro habitar en él en los términos de la ciencia y de la tecnología, ambas caracterizadas por la búsqueda de la objetividad<sup>2</sup>. Si la medida, el criterio, de cómo habitar la tomamos de la objetividad tecnocientífica, entonces nuestra experiencia concreta subjetiva del mundo se considera que es algo contingente, accidental, imperfecto y arbitrario. Si mi experiencia de los lugares donde vivo, con sus afectos, sus recuerdos y su historia, es irrelevante para la interpretación objetiva, entonces cualquier lugar vale tanto como cualquier otro. La interpretación que desde la objetividad se puede hacer de cómo debemos habitar sólo puede ser la de la deriva a través del espacio como extranjeros, sin comprometerse con

<sup>2</sup> Esta interpretación del habitar en la universalidad se encuentra en el artículo de Harries, K. *In Search of Home*. En: [http://www.tu-cottbus.de/theoriederarchitektur/Wolke/eng/Subjects/982/Harries/harries\\_t.html](http://www.tu-cottbus.de/theoriederarchitektur/Wolke/eng/Subjects/982/Harries/harries_t.html)

ningún lugar. Desde este punto de vista—que como tal no se considera un punto de vista (entre otros posibles), sino el único punto de vista relevante pues es el objetivo, representa la verdad misma—el habitar se realiza en la universalidad.

La universalidad es la auténtica casa del ser humano y no las cadenas que le enraízan a un lugar, pues el ser humano no es una planta ni un animal, sino que su auténtica naturaleza es la racionalidad universal que trasciende su condición corporal. En consecuencia, los espacios modernos rechazan los límites estrictos y duros de las habitaciones oscuras y piden abertura, iluminación, ligereza. Esta es la interpretación del habitar de la arquitectura moderna, como la de Frank Lloyd Wright, que rechaza los límites de las cuevas de los pueblos sedentarios agrarios e invoca los edificios tipo tiendas ligeras de los nómadas cazadores. Una oposición que Wright extiende a la que hay entre Europa, que vive encerrada entre los gruesos muros de los edificios y de las murallas de las ciudades antiguas arraigada en las profundidades del pasado, y la América democrática comprometida con la libertad y abierta al futuro y al horizonte. Sólo la arquitectura moderna europea de vanguardia—en parte tras la influencia de Wright—rechazó el muro y se comprometió con la tienda.

El siglo XX soñó, y hoy sigue soñando, con la versión tecnológica de la tienda nómada, con transatlánticos, aviones, naves espaciales y satélites, con la liberación del ser humano de sus cadenas a la tierra. Estas formaciones espaciales tecnológicas dan expresión visible a esa liberación y representa la confianza moderna de que el ser humano debe liberarse cada vez más de todo lo que le liga y le encadena; representa a la racionalidad tecnológica que extiende su dominio sobre la tierra. Hoy en día la astronáutica y la tecnología informática alimentan estos sueños de libertad, abertura, ligereza y luz.

Esta concepción del espacio y de nuestra manera de habitar rige la mayor parte de la producción cultural moderna. Por ejemplo, dice Le Corbusier en “La ciudad del futuro”:

*“La geometría es el medio que nos hemos dado para percibir alrededor nuestro y para expresarnos.*

*La geometría es la base.*

*Es, asimismo, el soporte material de los símbolos que representan la perfección, lo divino.*

*Nos aporta las satisfacciones excelsas de la matemática.*

*La máquina procede de la geometría. Toda la época contemporánea, por tanto, es esencialmente geometría; su ideal lo orienta hacia los goces de la geometría. Las artes y el pensamiento modernos, después de un siglo de análisis, buscan más allá del hecho accidental y la geometría los conduce a un orden matemático, actitud cada vez más generalizada.”<sup>3</sup>*

Mediante la geometría estricta, el ángulo recto y la cuadrícula exacta, se construyen los edificios y las ciudades, concebidos ambos como máquinas para habitar, necesarias para el funcionamiento eficiente de la sociedad industrial moderna. La lógica del espacio matemático

<sup>3</sup> Le Corbusier. *La ciudad del futuro*. Ediciones infinito. Buenos aires. 2003. Primera edición en francés 1924.

es análoga a la lógica de la producción industrial en masa. Como describe Frederick Winslow Taylor en *Principles of Scientific Management* (Taylor, 1929: 114-115), el proceso de trabajo en la cadena de montaje se puede dividir en unidades de movimiento estrictamente reguladas y calculadas. La lógica de la cadena de montaje es lineal, serial y mecánica de tal modo que unidades separadas se juntan en una cadena de causas y efectos. De la repetición del proceso de trabajo resulta la uniformidad del producto. Más allá de la fábrica, el trabajo industrial extiende su lógica a la totalidad de la organización de la vida cotidiana. El resultado es la división, tanto en franjas temporales como en zonas espaciales, de las unidades separadas de trabajo, ocio, residencia y comunicación entre ellas. El espacio cartesiano de la modernidad, supuestamente máximamente eficaz, completamente racional y totalmente transparente, sólo se puede construir, según Le Corbusier, destruyendo todo lo que es natural y premoderno, por no ser ni suficientemente geométrico ni puramente racional y exacto.

La fenomenología clásica se erige como una crítica a esta situación, una crítica que aún hoy, como veremos al tratar la situación contemporánea, es de enorme relevancia. Husserl llama la atención sobre el hecho de que la total libertad del pensamiento que representa el espacio abstracto no puede ignorar que siempre estamos ligados a un cuerpo situado que limita nuestro acceso a la realidad. En este sentido, la objetivación de la realidad es el resultado de una abstracción, de la comprensión de la realidad por un sujeto puro y, por tanto, una simplificación de la complejidad inherente a la riqueza irreductible de la vida concreta. La consecuencia es, según Heidegger, el desarraigo (*Heimatlosigkeit*) (Heidegger, 2000) del hombre moderno, la pérdida de sentido de pertenecer a un lugar, de tener una casa, pues no hay ningún lugar que pueda llamar “casa”. El desarraigo que caracteriza a nuestra época, consiste en la condición de estar lanzados a un espacio objetivo, infinito, abstracto, extraño al ser humano concreto que percibe el entorno mediante sus actividades en él.

La misma libertad del pensamiento que nos distancia de las cosas y de los seres humanos, es también la que nos llama de vuelta a lo que se ha dejado atrás, a las situaciones particulares, a las perspectivas ligadas a un cuerpo y a un lugar, a las relaciones nada abstractas entre los otros que me acompañan y con las cosas que me rodean y son significantes para mí. Desde la posición fenomenológica se reclama la tarea de superar el desarraigo mediante nuevos límites. El “mundo de la vida” de Husserl y su equivalente en el “ser en el mundo” de Heidegger son términos claves de la fenomenología. Con ellos se desarrolla una dura crítica a la modernidad mediante el recurso de reivindicar las experiencias vividas concretas que subyacen a las abstracciones. Dichas abstracciones son como un “vestido de ideas” (*Ideenkleid*, metáfora de Husserl), como un “entramado funcional”<sup>4</sup> (*Gestell*, de Heidegger) o como una cuadrícula geométrica (Le Corbusier) que nivela y cubre un territorio accidentado, el mundo de la vida que está en su base, y se insiste en excavar los estratos de abstracción para volver a un habitar más original, concreto y vital.

Según la fenomenología, superar la brecha entre la ciencia y el mundo de la vida humano, “nuestro mundo de cualidades y sensaciones, el mundo en que vivimos, amamos y morimos”

<sup>4</sup> La metáfora de Husserl aparece en Husserliana VI. *Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*. Ed. Walter Biemel. The Hague: Martinus Nijhof, 1954. Traducción: *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología transcendental. Una introducción a la filosofía fenomenológica*. Barcelona: Editorial Crítica, 1991. Y la de Heidegger en Gesamtausgabe. Band 7. *Vorträge und Aufsätze*. “Die Frage nach der Technik” “Bauen Wohnen Denken”. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann GmbH. Traducción: *Conferencias y artículos*. “La pregunta por la técnica”. “Construir, habitar, pensar” Barcelona: Odós, 1994.

(Koyré), o entre el espacio abstracto y el espacio vivido, consiste en poner este mundo y espacio vividos como fundamento, siendo el mundo y el espacio científico de los objetos matemáticos y geométricos una transformación de este mundo que tiene en su base.

## **El espacio postmoderno: simulacros e informaciones**

### **A. El mapa y el territorio: El espacio de simulacros postmoderno**

La postmodernidad realiza un paso adelante más radical hasta llegar a suprimir la presencia originaria del mundo de la vida. El núcleo del discurso postmoderno consiste en la crítica a la radicalidad moderna, en la sospecha, elevada a principio, de que haya un origen, base o raíz que sea fundamento estable y verdad universal sobre la que construir una nueva sociedad y un nuevo ser humano<sup>5</sup>.

Dice Jean Baudrillard:

*“La dimensión estructural se hace autónoma excluyendo la dimensión referencial, y se instituye con la muerte de la referencia. El sistema de referencias para la producción, significación, afecto, substancia e historia, todos ellos equivalentes a contenido “real”, que cargan el signo con el peso de la utilidad, de la gravedad, todo esto se ha acabado. Ahora [...] hay la relatividad total, la comunicación general, combinación y simulacro —simulacro en el sentido que, desde ahora, los signos se intercambian entre ellos más que referirse a lo real. La emancipación del signo: elimina la obligación “arcaica” de designar algo y será liberado, indiferente y totalmente indeterminando, en el juego estructural y combinatorio” (Baudrillard, 1993: 6-7).*

La desaparición de lo real, del mundo de la vida, señala la emergencia de lo virtual, donde el principio del simulacro prevalece sobre el principio de realidad. Lo virtual o el simulacro no sólo no tiene un referente en la realidad del mundo de la vida como aún concebía la época moderna, sino que es la realidad misma la que emerge como una representación del simulacro o lo virtual. Utilizando la imagen de un mapa podemos decir que éste no describe un territorio, sino que es el mapa el que engendra el territorio: el territorio arraiga sus raíces en el mapa (Baudrillard, 1983: 2). La postmodernidad niega todo vestigio de trascendencia, de un más allá real de la representación (de la imagen o del signo) y afirma la lógica inmanente de las representaciones y de las tecnologías que las reproducen. El significado de las cosas pierden sus referentes que los enraizan en la realidad y quedan liberadas en un juego libre o diseminación de relaciones entre imágenes y signos. Un juego de signos cuyo significado no es su referencia real, sino otro signo. El ser humano deja cada vez más de definirse a sí mismo a través del mundo de la vida del cual ya no recibe su sentido.

La fenomenología ejerció su crítica a la modernidad denunciando que la “cuadrícula racionalista” o el “vestido de ideas” olvida el mundo de la vida concreta. La fenomenología clásica se erigió como instancia crítica de los enormes descubrimientos científicos y tecnológicos que durante el siglo XIX y, sobre todo, el siglo XX transformaron totalmente el mundo moderno: su fisonomía y la comprensión de nuestra situación en él. En este sentido cumplió su papel histórico a comienzos del siglo XX.

<sup>5</sup> También lo podemos formular diciendo que la raíz moderna da lugar al rizoma deleuziano.

*“[La fenomenología] fue un servicio de salvamento de los fenómenos en una época en la que la mayoría de las “apariciones” ya no se dirigían al ojo o a los demás sentidos desde sí mismos, sino que más bien eran conducidas a la visibilidad por la investigación, por explicaciones invasoras y medidas correspondientes (esto es, “observaciones” gracias a máquinas y sensores artificiales). Invitó a sus adeptos a participar en el intento de defender el primado metafísico de la percepción contemplativa frente al medir, calcular y operar” (Sloterdijk: 65, 66).*

Ahora, más que antes, hay que reivindicar esta crítica cuando lo virtual o el simulacro niega directamente que haya un mundo de la vida como referente de sentido. Pero tampoco se puede simplemente olvidar la crítica pertinente de la postmodernidad a la modernidad: relativizar y sospechar de la verdad absoluta enraizada en un mundo de la vida<sup>6</sup>. Se trata más bien de repensar el proyecto moderno tras esa crítica. Esto supondría también repensar la fenomenología clásica para nuestro presente, revisar su validez a comienzos del siglo XXI. Si no queremos estar desconectados del modo de vida de nuestro tiempo, la tecnología no debería considerarse como “hostil” y alejada del mundo de la vida. La tecnología hay que entenderla, más bien, siguiendo a Heidegger (aunque contra Heidegger en espíritu), como un “modo del desocultamiento”, esto es, como un modo de la verdad, como lo que explicita y trae a la vista el mundo de la vida mismo: *“La técnica no es, pues, un mero medio, la técnica es un modo del salir de lo oculto. Si prestamos atención a esto se nos abrirá una región totalmente distinta para la esencia de la técnica. Es la región de ll desocultamiento, es decir, de la verdad”* (Heidegger, 1994: 16).

En este sentido se puede reformular la tarea de la fenomenología de tal modo que la acerque a la tarea misma de la ciencia y de la técnica, en los términos que propone Peter Sloterdijk:

*“La fenomenología es la teoría que narra la explicitación de aquello que al comienzo sólo puede estar dado implícitamente. Aquí estar implícito quiere decir: presupuesto en estado no revelado, dejado en reposo cognitivo [...] Volverse explícito, al contrario [significa]: ser llevado de la corriente que fluye del trasfondo al primer plano, del Leteo al claro del bosque, del pliegue al despliegue. La flecha del tiempo del pensar tiende a una explicitud superior”<sup>7</sup>.*

El presupuesto básico de la fenomenología es que cualquier descubrimiento, incluido por tanto el científico, se erige sobre una comprensión implícita, una pre-comprensión de lo que ulteriormente se descubre explícitamente<sup>8</sup>. Sólo porque tenemos esta comprensión previa

<sup>6</sup> Verdad además criticada por ser, en el fondo, la de occidente, pero no la de los colonizados o la de las minorías.

<sup>7</sup> Sloterdijk, P. op. Cit., p. 63. Este proyecto de redefinir la fenomenología lo realiza también Hans Blumenberg, aunque con otras intenciones. Según Blumenberg la fenomenología opera un desplazamiento del significado de “naturaleza” o de “mundo natural” (otra expresión para designar el mundo de la vida) y de “técnica”. Si la dualidad recibida históricamente los pone en una relación antitética, alejada en sus extremos, ahora se trata de aproximarlos. Ver. Blumenberg, H. “Mundo de la vida y tecnificación bajo los aspectos de la fenomenología” en *Las realidades en que vivimos*. Barcelona: Ediciones Paidós, 1999.

<sup>8</sup> Este movimiento de la comprensión de lo implícito a lo explícito es lo que heidegger llama “Círculo hermenéutico”, que luego la hermenéutica de Gadamer desarrolla como el “método” propio de las ciencias humanas. Ver: Heidegger, M. Ser i tiempo. Op .Cit. , pp. 152-153. Gadamer, H-G. *Wahrheit und Methode. Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*. Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), 2. Auflage, 1975. Traducción: *Verdad y método*. Salamanca: Ed. Sígueme, 1999, pp. 331-333.

podemos luego hacerla explícita. Para poder preguntar, investigar o buscar algo, tanto científica como tecnológicamente, debemos ya estar familiarizados con lo que buscamos o preguntamos. Sólo podemos obtener una comprensión clara de algo si ya es vagamente familiar. Sobre la base de una comprensión vaga o implícita que ya tenemos, se trata de clarificar esta comprensión. La fenomenología es pues la explicitación de lo que al principio sólo se da de manera implícita. Lo implícito es lo dado por supuesto y no revelado, lo dado en una proximidad tal que impide verlo y comprenderlo. Hacer explícito significa entonces revelar y traer al primer plano lo que fluye en el fondo, esto es, el mundo de la vida: “[E]l mundo de la vida es aquel hecho que vela y oculta, él mismo, su propia facticidad, ofreciéndose como el universo de lo que “se da por sentado”, de lo obvio” (Blumenberg, 1999, p. 51).

### **B. Teoría de la información: novedad y redundancia**

Nos encontramos de lleno en la llamada “revolución de la información”<sup>9</sup>. Conviene primero comprender la nueva “teoría de la información” y después interpretarla en términos fenomenológicos y espaciales. El objetivo será ver cómo la nueva teoría y tecnología de la información permiten una “recuperación” del mundo y espacio concreto de la vida que se encuentra oculto.

¿Qué es la información?<sup>10</sup> El concepto de “información” no debe confundirse con su sentido habitual según el cual es equivalente al contenido del mensaje que comunico.

*“Esta palabra, información, en la teoría de la comunicación no trata tanto de lo que dices como de lo que puedes decir. Es decir, la información es la medida de la libertad de elección cuando se selecciona un mensaje” (Taylor, 2001: 109).*

Lo importante de la teoría de la información no es el contenido, el significado, del mensaje, sino la forma: no se trata de lo *que* digo, sino de lo que *puedo* decir. La información se define en términos de la selección de un mensaje de un conjunto posibles de mensajes. Cuantas más posibilidades hay, cuantos más mensajes hay disponibles entre los que puedo escoger, cuanto más *libertad* tengo, incrementa la cantidad de información que puedo transmitir.

Cuanta más información, más libertad. Si la información es la medida de la libertad de elección entre un conjunto de mensajes, entonces cuanto más información, cuanto más libertad tengo donde escoger, más dificultad tengo para decidirme por un mensaje u otro y, por tanto, más difícil es que me llegue un mensaje. Lo contrario de la información es la *redundancia*, que funciona como restricciones que reducen mi libertad de elección. Estas restricciones son reglas o códigos que facilitan la selección de los mensajes: son condicionantes que limitan mi libertad. La máxima libertad es la máxima información pero también la máxima dificultad de transmisión de un mensaje. Y la máxima redundancia es la mínima

<sup>9</sup> Las tecnologías de la información se originaron y desarrollaron durante y después de la Segunda Guerra Mundial. Una de las mayores contribuciones a la teoría de la información es el artículo de Claude Shannon “The Mathematical Theory of Communication” (1948), según el cual la comunicación se establece como la transmisión de un mensaje a través de un canal desde una fuente de información hasta un receptor.

<sup>10</sup> Nos basamos en la explicación de la teoría de la información de M. C. Taylor en: Taylor, M. C. *The Moment of Complexity. Emerging Network Culture*. Chicago: The University of Chicago Press, 2001. 4. “Noise in Formation”, pp. 99-123.

libertad debido al sometimiento a normas estrictas que hace que el mensaje llegue como algo totalmente predecible.

Otra manera de definir la información es en función de la probabilidad (Taylor, 2001). Dicho con precisión: la información es la proporción inversa de la probabilidad. Cuanto más probable, menos información; cuanto más improbable, más información. Si la información está directamente relacionada con la improbabilidad, entonces es inseparable de la incertidumbre, lo inesperado y lo imprevisible. Por ejemplo, si leo en el periódico algo que ya sé, no me comunica ninguna, o muy poca, información. La redundancia incrementa la certidumbre, lo seguro, y reduce la información, la libertad. Si todo es redundante, predecible, rutinario, no se transmite información; pero si no hay nada de redundancia, que restringe mis posibilidades de elección, tampoco se transmite información.

La información se identifica pues con lo improbable: la sorpresa, la novedad, la diferencia. La información debe ser lo suficientemente diferente (sorpresiva) como para transmitir algo nuevo, pero no tan diferente que sea completamente irreconocible. La información, pues, se encuentra *entre* la diferencia insuficiente (lo totalmente indiferenciado, homogéneo, siempre igual) y el exceso de diferencia (lo totalmente otro, único). Tanto la insuficiencia como el exceso de diferencia derivan en emisión de *ruido*. La información surge del ruido (lo irreconocible por ser lo totalmente indiferenciado o, en el extremo opuesto, lo totalmente diferente) mediante la articulación de diferencias.

La teoría de la información introduce también el término “entropía” (Taylor, 2001: 112) de la termodinámica y así expande considerablemente el ámbito de su aplicación. Conforme a la segunda ley de la termodinámica, todos los cambios que se producen en un sistema aislado incrementan su desorden, hasta que alcanza el equilibrio termodinámico, que es su estado de máxima entropía. Según esta ley la entropía aumenta con el tiempo. El estado final de este proceso de incremento de entropía es el estado de equilibrio térmico llamado “muerte térmica”. En el estado de equilibrio de un sistema cerrado no hay transmisión de energía de ningún tipo y el sistema muere. El trayecto del proceso es pues: de mucha energía en el origen hasta su consumo total al final. O también, de la máxima diferenciación y distribución heterogénea de energía, a la igualación y homogeneidad total.

Un estado es tanto más probable cuanto más cerca esté del equilibrio, donde hay menos intercambio de información o de energía. El universo como un todo es un sistema cerrado que tiende a la entropía y muerte pero hay dentro del universo sistemas abiertos que comparten energía e información con su entorno y resisten la tendencia general a la entropía, son sistemas abiertos o islas negentrópicas (entropía negativa), remontan la corriente de la probabilidad y redundancia como enclaves de improbabilidad e información (Taylor, 2001: 119). La *vida* se desarrolla en estas islas.

Los seres vivos somos entidades improbables (una rareza en el universo), sistemas frágiles e inestables que navegamos contracorriente, sobreponiéndonos a la tendencia universal hacia la entropía. Por eso los seres vivos, que estamos muy lejos del equilibrio, somos tan improbables. La tendencia universal de las cosas a la entropía es la tendencia a la *redundancia* (sin sorpresas, la homogeneidad de lo que siempre es igual). La tendencia contraria, “antinatural”, negentrópica, que interrumpe el curso normal de la redundancia es la *novedad*, la información, lo desacostumbrado. Lo que se repite es la costumbre: la cotidianidad. La información es la excepción de lo acostumbrado. La relación entre información y redundancia es la relación entre, por un lado, orden, organización, forma, y, por el otro lado, caos, homogeneidad informe, desestructurada, desorganizada: “*La vida se vive en el margen cambiante,*

*en el límite, frontera, entre el orden y el caos, diferencia e indiferencia, negentropía y entropía, infor-mación y ruido”<sup>11</sup>*

## **Topología del espacio contemporáneo.**

### **A. La costumbre como verdadero criterio topológico <sup>12</sup>**

La comprensión topológica de nuestra sociedad globalizada de la información debería empezar por interpretar en términos de la fenomenología del espacio los conceptos fundamentales de la teoría de la información que acabamos de esbozar, es decir, los conceptos de redundancia y novedad. El término clave, como reproducimos en la cita anterior, es el de *límite*.

En términos de espacio, la redundancia, lo que siempre se repite, define el *interior*, lo familiar, acostumbrado. Por el contrario, la información y la novedad define el exterior de ese interior, lo extraño y desconocido más allá.

Así lo expresa Vilém Flusser:

*“Si uno no tiene casa, entonces literalmente se muere [...] Si uno no tiene casa y está desprotegido de los hábitos y de lo que uno está acostumbrado, entonces todo lo que nos llega es ruido y nada es información. En un mundo sin información, en un mundo caótico, no se puede ni sentir, ni pensar, ni actuar.*

*Me construí una casa en Robion, para vivir allí. En el núcleo de esa casa está mi escritorio acostumbrado con el acostumbrado aparente desorden de mis libros y papeles. Alrededor de mi casa está el pueblo, al que me he acostumbrado, con su acostumbrada oficina de correos y su tiempo acostumbrado. Alrededor de ese entorno cada vez resulta todo más desacostumbrado: la Provenza, Francia, Europa, la Tierra, el Universo. Estoy sumergido en lo acostumbrado, para recoger ahí cosas desacostumbradas y para poder hacer cosas desacostumbradas. Estoy sumergido en la redundancia para recibir ruidos como información y para poder producir informaciones. Mi hogar, esta red de hábitos, sirve como una red que captura aventura y sirve de trampolín para la aventura”<sup>13</sup>*

La casa como el centro de las costumbres, así como su entorno acostumbrado, de redundancia, es una isla rodeada de lo desacostumbrado, de novedades, que provienen del exterior, de la aventura que nos espera más allá y que, al filtrarse y entrar en la casa se convierten en informaciones. Los seres humanos habitamos instalados en la trivialidad pero gracias a ella podemos diferenciar lo no trivial. Esta diferenciación se hace mediante la vida pautada por la costumbre para permitir dar lugar a lo desacostumbrado. Los seres humanos, encerrados en sus habitáculos, están buscando liberarse de la trivialidad (Sloterdijk, 2006: 395, 396). Con palabras de Sloterdijk:

<sup>11</sup> Ibid., p. 123.: “Life is lived on the shifting margin, boundary, edge between order and chaos, difference and indifferece, negentropy and entropy, information and noise”

<sup>12</sup> Este título se hace eco del ensayo de Vilém Flusser: “Habit: The True Aesthetic Criterion”. Flusser, V. *Writtings*. Minneapolis/London: University of Minnesota Press, 2002.

<sup>13</sup> Flusser, V. Op. Cit. “Taking Up Residence in Homelessness”, p. 100.

*“[L]a vivienda aparece como generador de redundancia o como máquina de hábito, cuya tarea es dividir en familiares o no-familiares la masa de señales de llegan” del mundo”, candidatas a ser significantes [...] Así, la vivienda sólo hace a sus moradores propiamente capaces de existencia en tanto que los provee de la primera diferenciación que marca una diferencia: la que hay entre lo habitual y lo excepcional, entre lo que permanece en el trasfondo como algo familiar y lo que resalta porque resulta desacomodada” (Sloterdijk, 2006: 398).*

Como hemos visto más arriba, la fenomenología consiste en explicitar, hacer visible y desplegar, lo que al comienzo sólo está dado implícitamente. Lo implícito es lo acostumbrado, mi interior habitual y, también, lo que hemos llamado el mundo o el espacio de la vida pues está caracterizado por la obiedad y la familiaridad, por lo que se da por supuesto en el trasfondo no temático. Precisamente por su familiaridad está dado en una proximidad oscura. Lo más “natural” es lo más difícil de ver<sup>14</sup>. Aquí seguimos la máxima fenomenológica de que lo más cercano es lo más difícil de ver y comprender. Se requiere distancia, introducir extrañamiento, tener contacto con el exterior, para poder percibir y comprender. La fenomenología (y la hermenéutica) se pregunta cómo es posible la comprensión: investiga el lugar que habitamos que ya nos determina y, por tanto, ya comprendemos, pero de modo implícito, y queremos explicitarlo. En esta paradoja, estar dentro de un lugar, de una situación, y tomar aquella distancia que permita comprenderla, entre el actor y el espectador, se sitúa la comprensión: distancia y participación, extrañamiento y familiaridad, el punto medio entre los dos es el verdadero *topos* (Gadamer, 1975: 279).

Así interpreta Sloterdijk la cultura y la arquitectura modernas:

*“Si hubiera que explicar de forma brevísima qué modificaciones ha producido el siglo XX en el ser-en-el-mundo humano, la información rezaría: [...] ha hecho explícito el habitar [...] Para hacer explicable la estancia de personas en lugares habitados, fue necesaria nada menos que una inversión de la relación entre primer plano y trasfondo en lo que se refiere a las condiciones de alojamiento humano [...] De aquí se sigue la definición de la arquitectura de la modernidad: es el medio en el que se articula procesualmente la explicación de la estancia humana en interiores construidos por el ser humano... Por hablar de nuevo con Heidegger: la arquitectura consume la localización [Er-Örtung] del ser-ahí” (Sloterdijk, 2006: 393-385).*

La explicitación del lugar que habitamos consiste pues en definir el *límite* entre lo acostumbrado-redundante del interior y lo desacomodado-novedoso del exterior, de tal modo que un lado del límite permite percibir y comprender el otro lado: el límite permite tanto la apertura como el cierre del espacio vital interior. Lo esencial es el límite, el aislamiento, la noción de hogar como isla y de las sociedades como archipiélago o como “espuma”:

*“En la espuma rige el principio del co-aislamiento, según el cual una y la misma pared de separación sirve de límite en cada caso para dos o más esferas. Tales paredes, que se apropian ambos lados, son la interfaces originarias. [...] El co-aislamiento múltiple*

<sup>14</sup> Flusser, V. Op. Cit., p. 101: “No reconozco los libros y papeles que me rodean [en mi escritorio] porque estoy acostumbrado a ellos [...] Como una sabana de algodón, la costumbre cubre todos los fenómenos. Redondea las esquinas de los fenómenos que cubre, de modo que no puedo sino usarlos inconscientemente.”

*de hogares-burbujas en sus diversas vecindades puede describirse como cierre y como apertura al mundo” (Sloterdijk, 2006: 48, 49).*

Cuando recuperamos la noción de límite recuperamos lo esencial del espacio de la vida que había quedado atrás, olvidado, en el espacio abstracto y homogéneo de la primera Modernidad y totalmente negado en el espacio del simulacro postmoderno. Una recuperación que se hace ahora con medios técnicos.

En este sentido usamos la metáfora de la isla. La isla depende de la acción del mar del que está rodeado y que hace la acción de enmarcar y delimitar, necesario para la acción explicitadora. Lo que un marco hace con respecto a una obra de arte, aislándolo del mundo entorno, es lo que hace el mar con respecto a la isla. Las islas son metáforas del proceso que define la modernidad: la explicitación del ser en el mundo o del habitar en un prototipo o modelo técnico del mundo de la vida. Como hemos visto, el proceso de explicitación es también el que caracteriza a la tecnología, según Heidegger: es “un modo del desocultamiento”, de traer a la luz y visibilidad.: “Ahora hay que reconstruir artificialmente lo que antes parecía dado como recurso natural” (Sloterdijk, 2006: 57). La construcción técnica del mundo de la vida en otro lugar consiste en repetir todos los rasgos esenciales de esa vida en una réplica artificial. La construcción o repetición técnica de la vida permite entenderla en su forma primera.

*“Con ello se trastoca la relación normal entre sustentador y sustentado, entre lo implícito lo explícito, la vida y las formas. La construcción de islas es la inversión del habitar: ya no se trata de colocar un edificio en un medio ambiente, sino de instalar un medio ambiente en un edificio... mientras que en la situación natural el medio ambiente es lo que nos rodea y los seres humanos los rodeados, en la construcción de la isla absoluta se da el caso de que son los seres humanos mismos quienes conciben y disponen el entorno en que han de vivir más tarde” (Sloterdijk, 2006: 254).*

## **Final**

### ***Espacio del mundo de la vida y técnica***

Hemos caracterizado al comienzo de este escrito el alejamiento histórico producido en la Modernidad del espacio abstracto de la ciencia y de la técnica con respecto al espacio vivido. La cultura antigua y medieval era una cultura de la repetición y la redundancia, donde se negaba toda posibilidad de novedad: la vida, la naturaleza, no podía cambiarse por obra del artificio humano pues todo ya existía previamente y sólo se podía querer lo que ya había. La técnica industrial invirtió la situación hasta el punto de que hicieron de la cultura moderna una cultura de la novedad y de la libertad donde la naturaleza y el mundo de la vida desapareció bajo el mundo del artificio.

A lo largo de este proceso histórico el principio de la imitación ha sido sustituido por el de construcción. Desde este punto de vista se puede interpretar la ciencia y la técnica como la lucha contra lo que es fácticamente dado por naturaleza para proyectar un mundo alternativo. Ahora el ser humano decide su mundo, él le da forma y abre a la posibilidad de otros mundos: la realidad del mundo tal como es, es sólo una posibilidad de entre los infinitos mundos posibles que se pueden construir.

Este cambio en la relación entre la producción humana y el mundo de la vida natural pone de manifiesto la autonomía del ser humano y su búsqueda para articular una comprensión radical de sí mismo a partir de lo que él mismo puede hacer. Si al principio se consideraba la naturaleza, la vida, como el principio creador y formador, el ser humano acabó otorgándose él mismo este principio. El ser humano moderno se empeñó en ser creador de formas nuevas sin dejarse tutelar por el orden de la naturaleza y contrapuso taxativamente el artificio a lo natural. La invención tecnológica de la Modernidad se erigió por encima de cualquier instancia que la ligara a las condiciones naturales y a cualquier cosa que la precediera y que quisiera imitar, pues era algo original, una novedad. Ahora podemos decir que la novedad, la información, consiste en construir tecnológicamente esos espacio de la vida. Ahora las nuevas informaciones (valga la redundancia!) producidas con medios tecnológicos, las informaciones significativas para nosotros, son las que nos permiten repetir las condiciones de la vida y, así, conservarla a otro nivel, explicitado tecnológicamente. Si el entramado geométrico cubrió el espacio del mundo de la vida, y los simulacros nos hicieron casi olvidar que tal espacio existía, ahora la tecnología puede permitir su emergencia, hacerlo visible, de nuevo, en forma de islas..

## Referencias

- Baudrillard, J. (1993). *Symbolic Exchange and Death*. London: Sage Publication.
- \_\_\_ (1983). *Simulations*. New York: Semiotext(e).
- Blumenberg, H. (1999). *Las realidades en que vivimos*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Bollnow, O. F. (1969). *Hombre y espacio*. Barcelona. Labor.
- Casey, E. (1998). *The Fate of Place. A Philosophical History*. Berkeley: University of California Press.
- Flusser, V. (2002). *Writings*. Minneapolis/London: University of Minnesota Press.
- Gadamer, H-G. (1975). *Wahrheit und Methode. Grundzüge einer philosophischen Hermeneutik*. Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck), 2. Auflage. Traducción: *Verdad y método*. Salamanca: Ed. Sígueme, 1999.
- Galilei, G. (1981). *El Ensayador*. Buenos Aires: Aguilar.
- Heidegger, M. (1976). *Sein und Zeit*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag. Se encuentra en la *Gesamtausgabe*. Band 2. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann GmbH. *El ser y el tiempo*. Traducción de José Gaos. México, Fondo de Cultura Económica, 1951; *Ser y tiempo*. Traducción de Jorge Eduardo Rivera C. Madrid, Editorial Trotta, 2003.
- \_\_\_ (1994). *Gesamtausgabe*. Band 7. *Vorträge und Aufsätze*. “Die Frage nach der Technik.” “Bauen Wohnen Denken”. Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann GmbH. Traducción: *Conferencias y artículos*. “La pregunta por la técnica”. “Construir, habitar, pensar” Barcelona: Odós.
- (2000). *Gesamtausgabe*. Band 9. *Wegmarken*. “Brief über den Humanismus” Frankfurt am Main: Vittorio Klostermann GmbH. Traducción: *Hitos*. “Carta sobre el humanismo”. Madrid: Alianza Editorial.
- Husserl, E. (1991). *Husserliana VI. Die Krisis der europäischen Wissenschaften und die transzendente Phänomenologie. Eine Einleitung in die phänomenologische Philosophie*. Ed. Walter Biemel. The Hague: Martinus Nijhof, 1954. Traducción: *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental. Una introducción a la filosofía fenomenológica*. Barcelona: Editorial Crítica.
- Koyré, A. (1965). *Newtonian Studies*. London: Chapman & Hall.
- Sloterdijk, P. (2006). *Esferas III. Espumas. Esferología plural*. Madrid: Ediciones Siruela.
- Ströker, E. (1987). *Investigations in the Philosophy of Space*. Ohio University Press.
- Taylor, F. W. (1929). *Principles of Scientific Management*. New York: Harper.
- Taylor, M. C. (2001). *The Moment of Complexity. Emerging Network Culture*. Chicago: The University of Chicago Press.

## Sobre el Autor

*Dr. Pau Pedragosa*: MA. Philosophy (2000 Premio Extraordinario de Licenciatura). Architect (2007). Ph.D Philosophy (2010 Sobresaliente cum laude). I studied part of my doctorate studies in Germany (Freie Universität Berlin and Bauhaus -Archiv Berlin). Professor at the Universitat Politècnica de Catalunya (ETSAB. Barcelona) since 2007. Member of the Research Project I+D+i "Topología del Espacio Urbano Contemporáneo" 2010-2012 (Ministerio Ciencia e Innovación). My fields of interest are Philosophy, Phenomenology, Aesthetics, Theory of Architecture and Technology, Husserl, Heidegger.



# La migración del software educativo “Edu TIC” a una plataforma FLOSS accesible vía Web

Romina Alderete, Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina

Sonia I. Marino, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

Carlos Primorac, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

Jaquelina Escalante, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

Maria Viviana Godoy, Universidad Nacional del Nordeste, Argentina

*Resumen: El propósito del presente trabajo es sintetizar la migración de un software educativo capaz de brindar un soporte a las actividades escolares que se desarrollan en el nivel primario particularmente en el área de Lengua. El mismo se compone de cuatro secciones. En la primera sección se sintetiza el marco en el que se desarrolla el trabajo y los resultados obtenidos antes de realizar la migración del software. En la segunda sección se esboza la metodología, basada en trabajos de Ingeniería del Software y de Software Educativo. La tercera sección describe las principales funcionalidades del software educativo. Finalmente, se exponen las conclusiones preliminares y futuras líneas de trabajo. Se generó una solución informática que resolvió una necesidad concreta del sistema educativo contribuyendo al desarrollo del medio a través de la implementación de un producto informático de impacto social y alto valor agregado en relación a las TIC en la sociedad.*

Palabras Clave: Software educativo, Lengua, Complementos educativos

*Abstract: The paper presents an educational software migration for teaching-learning activities of primary school level in the area of Spanish Language. The work consists of the following sections. The first section presents an overview to contextualize the work and the results obtained before migration software. The second section summarizes the methodology applied, based on Software Engineering and Educational Software. The third section describes product features. Finally, some conclusions are presented, emphasizing that this software contributes to primary education. It was generated a solution to specific need of the education system, in order to contribute to the development of the context through the implementation software product of social impact and value added in relation to ICT in society.*

Keywords: educational software, Spanish Language, educational supplements

## Introducción: TIC y educación

**L**OS CAMBIOS TECNOLÓGICOS y científicos del siglo XXI, también se reflejaron en el sistema educativo. La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se manifestó en la renovación de prácticas educativas y en la redefinición del uso del tiempo y del espacio en éste sistema (Filippi et al., 2010; Sousa, 2009).



El empleo de las TIC en la educación introdujo innovaciones que continúan afectando a los órdenes sociales y económicos (Colina Colina et al., 2009). Al entorno escolar tradicional, se han incorporado otras herramientas donde el uso de la tecnología brinda la posibilidad de progreso hacia modelos extendidos y mixtos de aula como es el denominado blended-learning (González et al., 2011). Desde hace unos años, existen numerosas acciones de orden nacional, regional y provincial que promocionan las TIC y la educación.

Actualmente el programa Conectar Igualdad es una de las líneas de trabajo, en donde se menciona la necesidad de generar contenidos. Diseñar y desarrollar software educativo accesible desde la Web contribuye a estas acciones en pro de la alfabetización digital. Se desarrolló un entorno educativo que proporciona un medio para continuar afianzando los contenidos abordados en el aula, promoviendo el aprendizaje autónomo a través entornos virtuales, aplicando tecnologías multiusuario (Campazzo et al., 2010; Cataldi et al., 2009; Maguregui, 2009; Manero de Zumelzú et al., 2009; Fuentes et al., 2005).

En el presente trabajo se describe la migración de un software educativo accesible a través de la Web obteniendo una versión renovada del mismo. Está orientado a favorecer la enseñanza de la Lengua, mediante el uso de contenidos y recursos informáticos en las escuelas primarias.

Los objetivos perseguidos al iniciar esta migración son:

- Hacer posible el uso de aplicaciones educativas multimedia "en línea", accesibles desde la plataforma Internet.
- Mantener la compatibilidad con las aplicaciones Clic 3.0 existentes.
- Hacer posible su uso en diversas plataformas y sistemas operativos, como Windows, Linux, Solaris o Mac OS X.
- Utilizar un formato estándar y abierto para el almacenaje de los datos, con el fin de hacerlas transparentes a otras aplicaciones y facilitar su integración en bases de datos de recursos.
- Ampliar el ámbito de cooperación e intercambio de materiales entre escuelas y educadores de diferentes lugares y culturas.
- Facilitar que el software educativo pueda ampliarse a partir del trabajo cooperativo entre diversos equipos de programación.
- Desarrollar un entorno de creación de actividades más potente, sencillo e intuitivo, adaptándolo a las características de los actuales entornos gráficos de usuario.

Según lo expuesto esta nueva versión del software favorecerá la inclusión de las TIC en los procesos educativos mejorando notablemente y de forma evidente la calidad de la docencia. El trabajo realizado con JClic permitirá al docente estructurar los contenidos y presentarlos de una forma cómoda, didáctica e interactiva, influyendo positivamente en el proceso de asimilación y comprensión de los conceptos por parte de los alumnos. Se espera que Jclic pueda llegar a ser una herramienta valiosa para el aprendizaje, que permitirá a los alumnos incrementar su interés por la informática.

### **Experiencias previas de un software educativo**

En Alderete et al. (2011) se describió una primera validación del software *Edu TIC* en una escuela de la Ciudad de Corrientes. A continuación se detallan los resultados obtenidos con el empleo del software en una segunda escuela de la misma ciudad en el año 2010. La apli-

cación de las encuestas generó información de realimentación enfocada a la valoración y al funcionamiento del software, se trabajó sobre un total de 15 encuestas respondidas por los alumnos. La sistematización de los datos, relevó que:

- El 80% de los alumnos consideró bueno el manejo y uso del mouse, el 13% determinó que su utilización es regularmente fácil y el 7% restante opinó inapropiado su uso (Figura 1).
- Respecto de las imágenes utilizadas el 80% opinó que son muy buenas, mientras que el restante 13% las consideró regularmente apropiadas, según se muestra en la Figura 2.
- En relación a las actividades desarrolladas el 80% consideró que son buenas, el 13% opinó que son regularmente adecuadas y el 7% restante determinó que son inadecuadas, según se ilustra en la Figura 3.
- El 74% de los alumnos determinó que el software es altamente motivador, mientras que el 13% consideró su motivación como regular y el restante 13% opinó que el software no logró motivarlos, como se observa en la Figura 4.

Lo expuesto en esta sección, permite corroborar la utilidad del software como apoyo al proceso de enseñanza – aprendizaje y avanzar en el diseño e implementación de sistemas educativos basados en plataforma Web (Sánchez Méndez, 2009).

En diversos trabajos se mencionan los productos generados empleando una variedad de software de autor como los expuestos en Rodríguez Cobos (2010), Sousa (2009), Martín Gavilanes (2004). En este artículo se expone la migración del módulo Sustantivos, desarrollado y validado, desde Clic a la plataforma JClic, ambas herramientas de software libre.

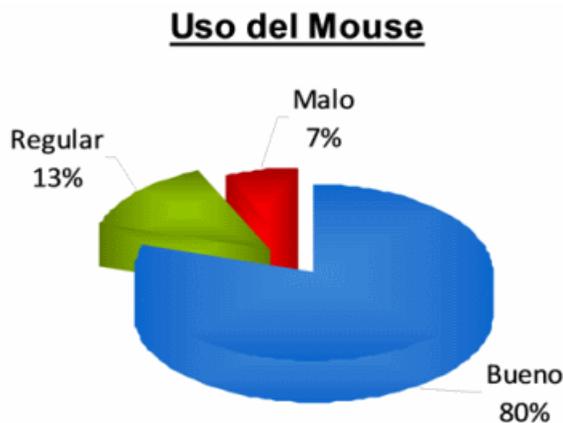


Figura 1: Gráfico de uso del mouse

## Imágenes Utilizadas

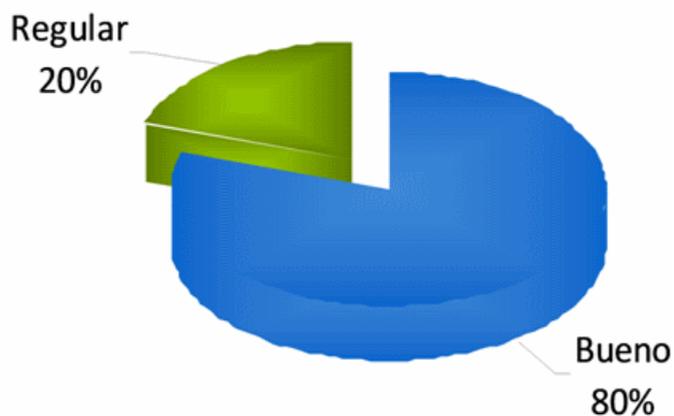


Figura 2: Gráfico de imágenes

## Actividades Desarrolladas

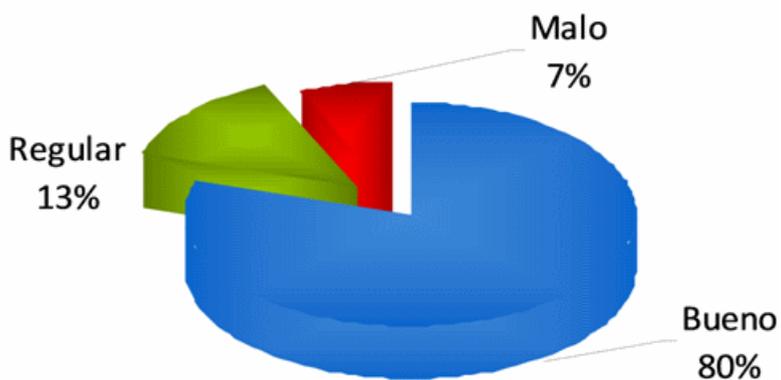


Figura 3: Gráfico de actividades desarrolladas

## Motivación del Software

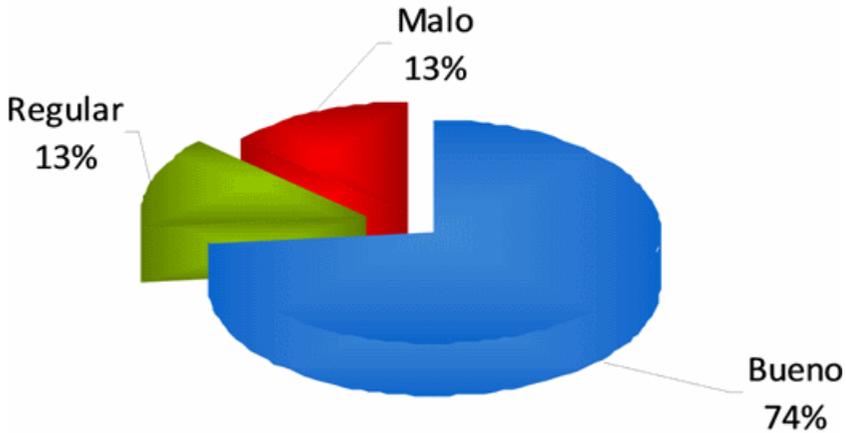


Figura 4: Gráfico de motivación del software

### Metodología

En esta sección se expone la metodología elaborada *ad-hoc* adoptada para el diseño y construcción del software de enseñanza-aprendizaje. Se abordaron algunas específicas para el desarrollo de Software Educativo (métodos, herramientas y procedimientos específicos para su construcción) y de la Ingeniería de Software (IS) (Mariño, 2009). Se exploraron los ciclos de vida más frecuentemente utilizados en el marco de las metodologías de IS tales como el modelo en cascada, el modelo incremental o de refinamientos sucesivos, y los modelos orientados a objeto (Oliveros, 2007). Las etapas emprendidas en el desarrollo de éste software educativo fueron:

**Etapas I. Análisis:** se tuvieron en cuenta las siguientes:

- *Fase 1- Análisis de factibilidad:* se consideraron requerimientos del sistema y limitaciones tecnológicas.
- *Fase 2- Relevamiento de productos existentes:* se evaluaron y analizaron exhaustivamente sistemas con similares finalidades en el mercado. Se tomaron las ventajas o puntos a favor.
- *Fase 3- Definición de los destinatarios:* se consideró el ambiente escolar para conocer las capacidades y limitaciones, logrando diseñar un sistema a medida.
- *Fase 4- Relevamiento de metodologías:* se realizó una investigación documental sobre las posibles metodologías de desarrollo del software, y se seleccionó la que más se ajustó a la propuesta a desarrollar.
- *Fase 5- Evaluación y selección de herramientas de desarrollo:* se efectuó una búsqueda de posibles herramientas para la construcción. La versión preliminar descrita en (Alderete et al, 2011) fue creada con el software libre Clic 3.0., en este trabajo, se realizó una adaptación a la versión Jclic 0.2.0.6, sobre plataforma Java. Esta evolución permite diseñar

aplicaciones basadas en la Web. Se caracteriza por ser un entorno de software libre basada en estándares abiertos que funciona en sistemas operativos como Linux, Mac OS X, Windows y Solaris. Se destaca que permite incrustar las actividades JClic en una página o sitio Web (Busquets, 2009).

- *Fase 6- Definición de perfiles de usuarios:* para brindar una visión más clarificadora de los perfiles se recurrió a técnicas de modelado UML (Unified Modeling Language). Se construyeron los que muestran el conjunto de casos de uso, actores y sus relaciones. Se consideraron los siguientes perfiles, según se puede observar en la Figura 5:
- **Docente:** al iniciar el software selecciona su grupo de pertenencia y nombre de usuario registrados en la base de datos. Podrá luego elegir un módulo, resolver las actividades o editarlas.
- **Alumno:** se diferencia claramente, mediante su grupo de pertenencia y nombre de usuario, registrado previamente en la base de datos. El nombre de usuario se dará de alta al inicio (si es la primera vez que se accede), caso contrario se seleccionará el grupo y el usuario correspondiente.
- **Administrador:** es el docente o informático encargado del mantenimiento, tendrá acceso al Gestor de la Base de Datos para realizar las consultas o modificaciones en los grupos y/o usuarios que considere pertinentes.

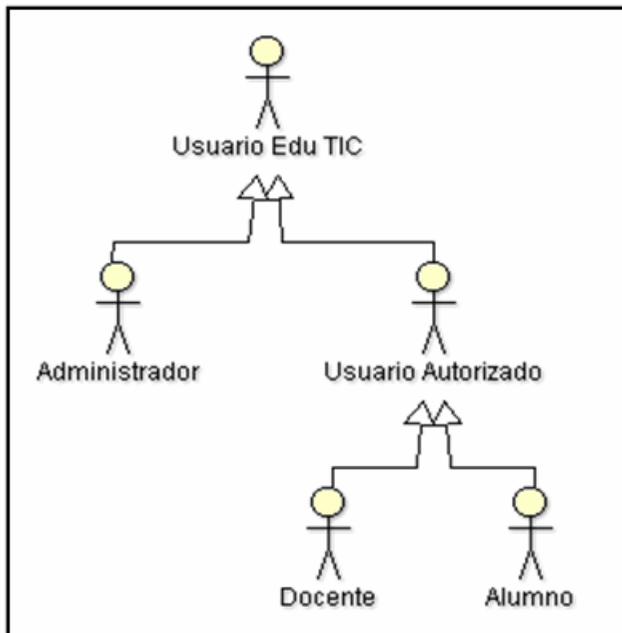


Figura 5: Jerarquía de Usuarios Edu TIC

En la Figura 6 se muestra el diagrama de actividad que modela la lógica del módulo sustantivo, describe procesos incluyendo tareas secuenciales, condiciones y concurrencia. Son utilizados para el modelado de procesos de negocio, para la lógica capturada por un caso de uso individual o escenario de uso, o lógica detallada de una regla de negocio. Finalizado el diseño de la lógica, en el siguiente paso se definió la implementación física del diseño. En la Figura

7 se ilustra el diagrama de despliegue del módulo sustantivo, utilizado para modelar la arquitectura física del hardware. Combinados, los diagramas de las Figuras 6 y 7, modelan la distribución del software de aplicación a través del hardware.

**Etapa II. Diseño:** se consideraron las siguientes:

- *Fase 1- Diseño del software:* se atendieron tanto los aspectos informáticos como didácticos, considerados fundamentales para lograr la funcionalidad del software. Se realizaron consultas con un profesional pedagógico que brindó el material y las pautas necesarias para el caso. Se utilizaron estrategias que permitan al alumno fijar los conocimientos aprendidos en el aula.
- *Fase 2- Recopilación de información:* se realizó mediante el análisis comparativo, entrevistas y grupos de discusión.

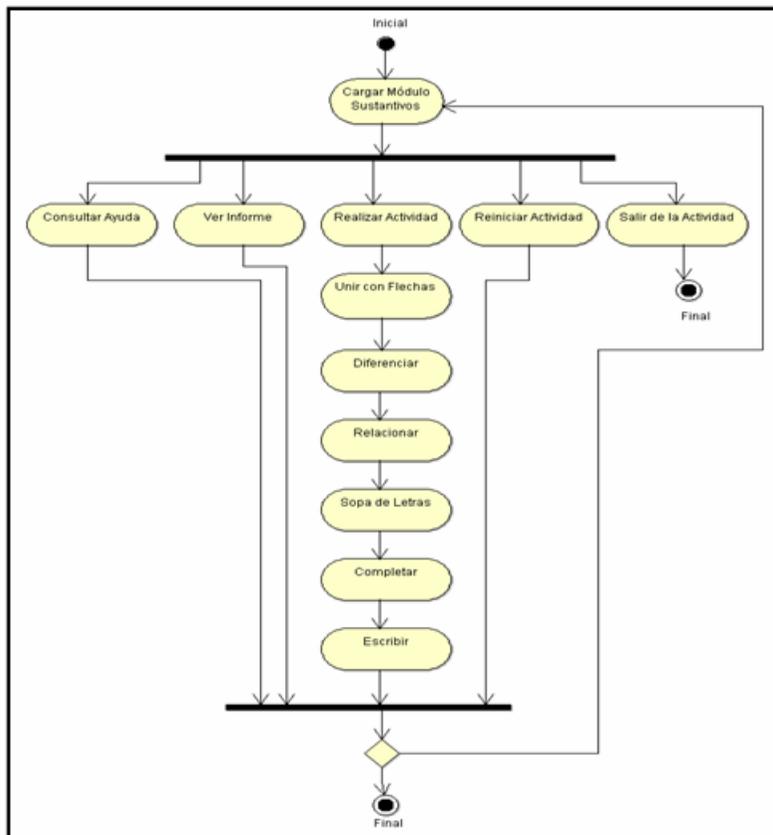


Figura 6: Diagrama de actividades del módulo sustantivos

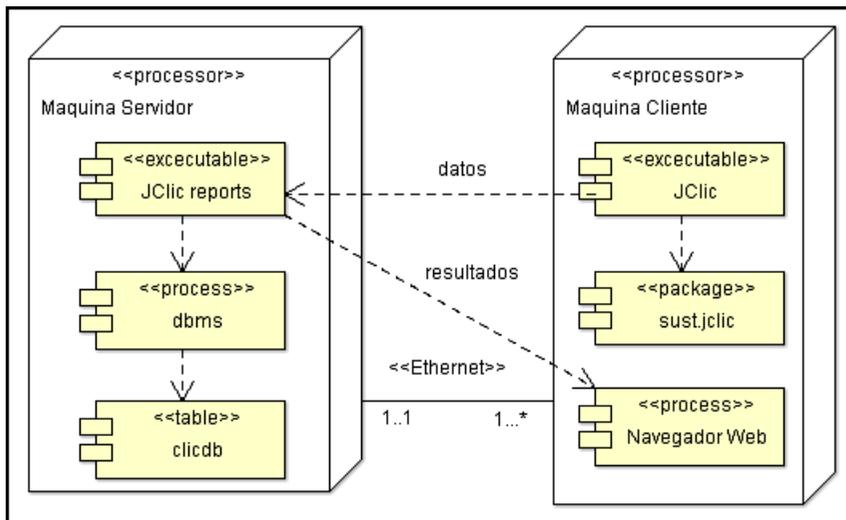


Figura 7: Diagrama de despliegue módulo sustantivos Edu TIC

**Etapa III. Desarrollo:** se consideraron las siguientes:

- *Fase 1- Desarrollo del software:* se efectuó codificación o diseño detallado en forma legible para la máquina.
- *Fase 2- Incorporación de contenidos:* se llevó a cabo la selección, tratamiento, digitalización e incorporación de los contenidos específicos.
- *Fase 3- Validaciones del prototipo:* se ejecutaron pruebas de eficiencia, con usuarios, para así validar el prototipo. Se realizaron encuestas considerando una de las escuelas de Corrientes, para comprobar el funcionamiento y la inserción del software en el Sistema Educativo.
- *Fase 4- Desarrollo final:* se ajustaron las restricciones o condiciones finales e integraron todos los módulos que componen el software.

**Etapa IV. Implementación:** se busca obtener realimentación para refinar el sistema, de modo que al final del proyecto el resultado cubra los requerimientos del alumno y el docente. Se debieron cumplir las siguientes fases:

- *Fase 1- Actualización y mantenimiento:* se lleva a cabo en función a nuevos requerimientos o cambios en la administración de la información, o debido a fallas detectadas por el uso cotidiano.
- *Fase 2- Resguardo y mantenimiento de la información:* deben exportarse habitualmente los datos almacenados y los códigos desarrollados para cerciorarse del mantenimiento y seguridad de la información.
- *Fase 3- Capacitación:* se planean eventos para la capacitación adecuada de los potenciales usuarios (docentes y alumnos) con el fin de propiciar el empleo de las herramientas de interactividad.

## Presentación del software educativo

### *Principales características de la herramienta*

JClic está formado por un conjunto de aplicaciones informáticas orientadas a generar una diversidad de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, ejercicios de texto, palabras cruzadas. Generalmente, las actividades no se despliegan independientemente sino empaquetadas en proyectos. Un proyecto está formado por un conjunto de actividades y una o más secuencias, que indican el orden en qué se mostrarán.

El antecesor de JClic es Clic, con el cual se desarrolló el software EduTIC, que ha sido utilizado por docentes del área de Lengua como herramienta de creación de actividades didácticas para sus alumnos. Se planteó la posibilidad de migrarlo a la plataforma Java utilizando JClic, debido a que es un proyecto de código abierto y funciona en diversos entornos y sistemas operativos, permitiendo su implementación vía Web.

La herramienta de programación seleccionada ha sido Java, y el formato para almacenar los datos de las actividades es XML.

Básicamente el JClic está formado por cuatro aplicaciones:

- JClic applet: permite incrustar las actividades JClic en una página Web.
- JClic player: un programa independiente que una vez instalado permite realizar las actividades desde el disco duro del ordenador (o desde la red) sin que sea necesario estar conectado a Internet.
- JClic autor: permite crear, editar y publicar las actividades de una manera más sencilla, visual e intuitiva.
- JClic reports: un módulo de almacenamiento de datos y generación de informes sobre los resultados de las actividades hechas por los alumnos.

### *Migración de soluciones a plataformas accesibles desde la Web*

Durante la migración del software no se presentaron mayores dificultades debido a que el JClic [10] posee compatibilidad con el programa Clic 3.0. Es decir, los paquetes de actividades existentes automáticamente se reconocieron por la nueva plataforma. El archivo generado en Clic 3.0 se abre en la nueva versión y se efectúa la conversión a la nueva plataforma obteniendo como resultado un archivo ZIP estándar que contienen un único documento con extensión ".jclit". JClic está formado por cuatro aplicaciones:

Algunas de las novedades del JClic con respecto a Clic 3.0:

- Uso de entornos gráficos de usuario ("skins") personalizables, que contienen los botones y el resto de elementos gráficos que enmarcan las actividades.
- Uso de gráficos BMP, GIF, JPG y PNG.
- Incorporación de recursos multimedia en formato WAV, MP3, AVI, MPEG, QuickTime y Flash 2.0, entre otros, así como de GIF.
- Sonidos de eventos configurables para cada actividad o proyecto.
- Generadores de formas ("shapers") que controlan el aspecto de las casillas de las actividades.
- Mejoras visuales: Posibilidad de escribir código HTML en las casillas, incrustación de fuentes "TrueType", texto con estilos, uso de gradientes y colores semitransparentes.

## Funcionalidades del software

El objetivo del Software Educativo es brindar un soporte a las actividades escolares que realizan docentes y alumnos en el área de Lengua, orientado a aquellos que se encuentran cursando el 5º grado del nivel Primario.

Esta aplicación en particular permite el apoyo pedagógico a los alumnos, así como también a los profesores que dictan la asignatura. Debido a su diseño interactivo y a las interfaces orientadas a facilitar su uso, minimizando dificultades al motivar al alumno. El uso de este software ofrece sobre otros métodos de enseñanza, ventajas tales como:

- La participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- La interacción entre el alumno y la computadora.
- El desarrollo cognitivo del estudiante.

Se expone el contenido de la asignatura Lengua, con el enfoque pedagógico actual, cumple con los requerimientos dados para su realización.

En la Figura 8 se ilustra la pantalla de inicio del software, consistiendo en una presentación formal del contenido del programa, esta pasa automáticamente a la segunda pantalla que ilustra las opciones disponibles para el usuario, dentro de cada una de ellas se encuentran las actividades relacionadas con los temas dados en clase: *sustantivos, adjetivos, verbos y diptongos*.

Las funcionalidades definidas para cada opción se compone de seis actividades, en cada una de ellas se evalúa los intentos y los aciertos del usuario, considerando también el tiempo que implica completar la actividad. Los datos son almacenados en una base de datos provista por el programa JCLIC, desde allí el docente o informático encargado podrá consultar toda la base de datos de los alumnos y hacer las modificaciones que crea necesaria. Los alumnos solo tendrán acceso a sus propios informes directamente cuando se encuentre en ejecución el software.

### *Módulo 1: “Sustantivos”*

Esta sección permite al alumno fijar los conocimientos adquiridos en el aula, mediante las siguientes actividades interactivas:

1. Unir con flechas los conceptos correctos de sustantivos comunes y propios (Figura 9).
2. Diferenciar sustantivos comunes y propios, de un grupo mezclados al azar.
3. Relacionar los sustantivos colectivos con su imagen correspondiente.
4. Encontrar en una sopa de letra los sustantivos colectivos.
5. Completar el femenino de cada sustantivo.
6. Escribir los plurales de los sustantivos.

### *Módulo 2: “Adjetivos”*

El siguiente conjunto de actividades tiene como finalidad que el alumno afiance las reglas ortográficas y agilice el manejo del teclado:

1. Relacionar los conceptos correspondientes a cada tipo de adjetivo.
2. Identificar adjetivos calificativos, numerales, indefinidos y gentilicios, de un grupo mezclado al azar.

3. Reconocer diferentes adjetivos de un breve texto.
4. Transformar los verbos en adjetivos terminados en oso/a y en ivo/a.
5. Convertir los sustantivos en adjetivos terminados en oso/a y en ivo/a (Figura 10).
6. Buscar en una sopa de letras algunos de los adjetivos dados en las actividades anteriores.

*Módulo 3: “Verbos”*

Este grupo de actividades brinda al alumno la posibilidad de repasar nociones fundamentales aprendidas en clase:

1. Unir con flechas los distintos conceptos relacionados con verbos.
2. Escribir y reconocer las personas gramaticales.
3. Diferenciar Tiempos Verbales Simples (presente, pretérito perfecto simple, pretérito imperfecto, condicional simple y futuro).
4. Distinguir los Tiempos Verbales Compuestos (pretérito perfecto, pretérito pluscuamperfecto, futuro perfecto).
5. Completar los verbos de las oraciones, considerando la acción reflejada en la imagen, como podemos observar en la Figura 11.
6. Encontrar en la sopa de letras verbos en infinitivo.

*Módulo 4: “Diptongos”*

Esta sección ofrece al alumno actividades para afianzar los temas dados en clase, y agilizar el uso del teclado y el mouse.

1. Repasar los conceptos fundamentales relacionados con diptongo, triptongo, hiato y sílaba.
2. Reconocer cuando la unión de dos vocales forma diptongo uniendo con flechas con el ejemplo correspondiente.
3. Diferenciar cuando las palabras forman diptongo, triptongo o hiato.
4. Separar en sílabas las palabras dadas haciendo uso del teclado.
5. Reconocer las palabras con diptongos en un fragmento de un texto dado.
6. Encontrar palabras con diptongos escondidas en una sopa de letras (Figura 12).



Figura 8: Presentación del software



Figura 9: Conceptos de sustantivos

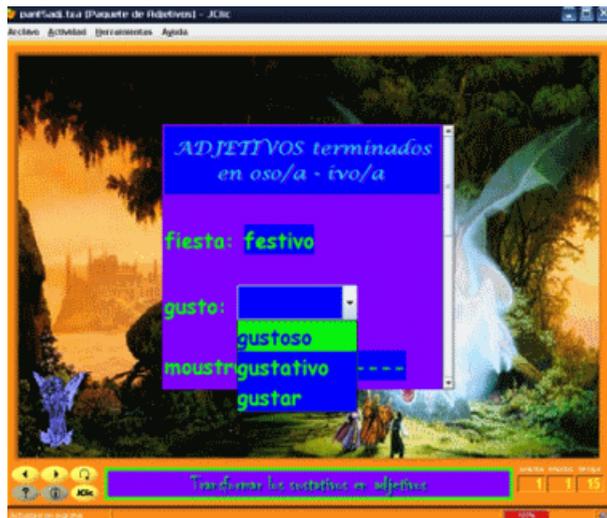


Figura 10: Opción para afianzar los “adjetivos”



Figura 11: Opción para “completar el verbo de cada oración”



Figura 12: Opción para “encontrar diptongos”

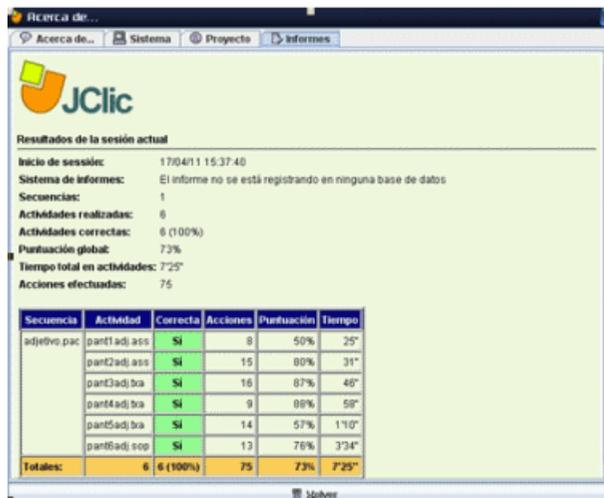


Figura 13: Informe del Usuario Actual

### Auto-evaluación

Concluidas las actividades el alumno puede acceder a su informe de desempeño, mediante el menú Actividad - Informes. En la Figura 13 se muestra información detallada de los resultados correspondientes a un determinado usuario. Básicamente consiste en una tabla con información estadística donde se indica:

- El paquete de actividades en secuencia.
- Las actividades realizadas dentro de cada paquete.

- Las respuestas correctas.
- La cantidad de aciertos.
- El porcentaje de la puntuación obtenida.

El tiempo (indicado en segundos) que el usuario ha empleado en cada actividad.

Además, dispone de pestañas con información referente al sistema y al proyecto desarrollado.

## **Conclusiones**

Este trabajo consistió en la migración tecnológica de un software educativo para apoyar la enseñanza de la Lengua en los alumnos del 5<sup>to</sup> grado. Se validó además su funcionamiento en una segunda escuela de la Provincia de Corrientes.

Se abordó una temática de actualidad y en continua evolución, tal como la inclusión de las TIC en la educación primaria. Se espera que este trabajo contribuya a la asimilación de los conocimientos del alumno en el área de Lengua, con miras a afianzar la expresión oral, aumentar y valorar el vocabulario, reforzar la lectura comprensiva de textos, mejorar la escritura, gramática y ortografía, entre otras ventajas que ofrece su utilización.

Mediante el relevamiento de datos y el análisis de los resultados se produjo información preliminar que determinó la flexibilidad del Software Educativo. Los alumnos brindaron algunas sugerencias que permitirán avanzar en el desarrollo de nuevas propuestas, como ser la implementación de software en otras áreas temáticas (Matemática, Ciencias Naturales y Ciencias Sociales), que podrán llevarse a cabo con metodologías y herramientas similares a las aquí descritas realizando los cambios necesarios para la adaptación de los contenidos pertinentes.

Estas nuevas propuestas podrán ser transferibles a otras escuelas de nivel medio educativo de la Provincia de Corrientes y de la región.

## Referencias

- Alderete, R., Escalante, J. E., Mariño, S. I. y Godoy, M. V. (2011). "Implementación del módulo Verbos del Prototipo educativo Enseñanza para la lengua del 5º grado". *VI Congreso Argentino de Tecnologías en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET'11*.
- Busquets, F. (2009). Zona Clic. [Artículo en línea]. En: <http://clic.xtec.cat/es/jcllc/>. Consulta: 20/07/2011.
- Campazzo, E. N., Agüero A. L., Guzmán A. E. y Martínez, M. (2010). "Mundos Virtuales 3D como nuevo paradigma en E-learning". Caso: SLEVA en la Universidad Nacional de La Rioja – Argentina. *XVI CACIC'10*.
- Cataldi, Z., Donnamaría, M. C. y Lage, F. (2009). "Didáctica de la química y TICs: Laboratorios virtuales, modelos y simulaciones como agentes de motivación y de cambio conceptual". *Anales del Congreso de Tecnologías en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET'09*.
- Colina Colina, L. y Bustamante Uzcátegui, S. (2009). "Educación a distancia y TIC transformación para la innovación en educación superior Télématique". *Revista Electrónica de Estudios Telemáticos*, 8(1): 100-122.
- Fernández-Sánchez, P., Salaverría, A., Trabado, A. y Mandado, E. (2011). "SIAPE: Sistema Integrado para el Aprendizaje de la Electrónica para Técnicos e Ingenieros". *IEEE-RITA* 6(1): 58-63.
- Filippi, J. L., Lafuente, G. J. y Bertone, R. (2010). "Diseño de un Ambiente de Aprendizaje Colaborativo". *Anales del Congreso de Tecnologías en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET'10*.
- Fuentes, L., Villegas, M. y Mendoza I. (2005). "Software educativo para la enseñanza de la Biología". Universidad del Zulia- Núcleo Costa Oriental del Lago. [Artículo en línea]. En: <http://www.scielo.org.ve>. Consulta: 20/04/2009
- González, A., Madoz, C., Saadi, F. y Hughes, D. (2011). "Estrategias de visualización para la moderación grupal basados en la técnica de Metaplan". *VI Congreso Argentino de Tecnologías en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET'11*.
- JCLIC. En: <http://clic.xtec.cat/es/jcllc/>. Consulta: 20/11/2011.
- Maguregui, C. (2009). "Educación y TIC". [Artículo en línea]. En: [www.portal.educ.ar](http://www.portal.educ.ar). Consulta: 28/05/2009.
- Manero de Zumelzú, D., Milano, G., Acuña, N. y Daniele A., Perotti, B. (2009). "Aportes a la comunicación educativa. Alumnos y docentes construyen weblogs como un servicio a la comunidad". *Anales del Congreso de Tecnologías en Educación y Educación en Tecnología. TE&ET'09*.
- Mariño, S. I. y Godoy, M. V. (2009). "Innovaciones en educación. Desarrollos web complementarios al proceso de enseñanza – aprendizaje". *Anales del X Encuentro Internacional Virtual Educa*. Área: La universidad en la sociedad del conocimiento. Pontificia Universidad Católica Argentina. Bs. As. 9-13 de noviembre de 2009. En: [http://www.virtualeduca.info/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=221](http://www.virtualeduca.info/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=221)
- Martín Gavilanes M. A. (2004). "Software de autor y estilos de aprendizaje". *Didáctica (Lengua y Literatura)*. 16:105-116.
- Oliveros, A. (2007). "Curso Administración de Proyectos de Software". Maestría en Ingeniería del Software. Universidad de La Plata.
- Rodríguez Cobos, E. M. (2010). "Integración didáctica de las nuevas tecnologías en las clases de lengua extranjera (inglés)". *Cuadernos de Educación y Desarrollo*. Vol 2, Nº 12.
- Sánchez Méndez, S. (2009). "Sistema de Aprendizaje basado en web. Aplicación para Easy Java Simulations". Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial. Master thesis (pre-Bologna period).
- Sousa, A. (2009). "Software de autor na produção de conteúdos educativos digitais : um estudo exploratório". *Dissertação de mestrado em Educação (área de especialização em Tecnologia Educativa)*. En: <http://hdl.handle.net/1822/11254>. Consulta: 09/07/11.

## Sobre los Autores

*Romina Alderete:* Programadora Universitaria de Aplicaciones. Licenciada en Sistemas (FACENA-UNNE). (2010) título de la tesis “Software Educativo de Lengua para Nivel Primario”. Asistencia a numerosos cursos de actualización y postgrado en temáticas relacionadas con la formación disciplinar y/o formación en docencia. Iniciación en la docencia como auxiliar alumno adscripto desde el año 2011 de la carrera “Licenciatura en Sistemas de Información”. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Dictado de cursos de Capacitación, de proyectos de extensión “La Universidad en el Medio”. Disertante de los cursos de proyectos de extensión en el Marco del Programa “La Universidad en el Medio” (convocatorias 2009-2010). Integrante de proyecto de investigación aplicada. Publicaciones en revistas científicas nacionales y extranjeras y presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales desde el año 2010 a la fecha. Integrante “Comisión de Monitoreo y Seguimiento de Lic. Sistemas de Información”, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura (UNNE). Becaria del Programa Nacional de Becas TIC, financiado por la Secretaría de Políticas Universitarias. FACENA - UNNE Auxiliar Docente de Primera Categoría Adscripta asignatura “Inteligencia Artificial” (FACENA), Auxiliar Docente de Primera Categoría Adscripta asignatura “Trabajo Final de Aplicación” (FACENA).

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

*Carlos Primorac:* Becario de Proyecto de investigación. Adscripto en la asignatura Inteligencia Artificial y Modelos y Simulación.

*Jaquelina Escalante:* Becaria de Proyecto de Investigación. Prof. Adjunta. Presenta artículos y publicaciones, en revistas y en Congresos y Jornadas de la disciplina.

*Maria Viviana Godoy:* Docente – Investigadora, con Dedicación Exclusiva, en el Área de Matemática Aplicada, del Departamento de Matemática y en el Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste. Posee título de Grado de Experta en Estadística y Computación, de Licenciada en Sistemas. Es Magíster en Informática y Computación. (UNNE - Universidad de Cantabria - España). Actualmente cursa el Doctorado en “Ciencias Cognitivas”, Facultad de Humanidades (UNNE). Presenta numerosos artículos y publicaciones, en revistas científicas y de divulgación y en Congresos y Jornadas científicas en el país y algunas en el exterior. Acredita antecedentes en la dirección de proyectos de investigación y en proyectos de extensión.

GLOBAL  KNOWLEDGE  
ACADEMICS

