

## LA INVESTIGACIÓN HISTÓRICA EN LA ERA DIGITAL Y LA DINÁMICA DE SISTEMAS

### Historical Research in the Digital Age and System Dynamics

Rosa Flores M.

rfloresmorales@gmail.com

**Resumen.** La ciencia, en tiempos posmodernos, requiere nuevos paradigmas para llegar al conocimiento, pues la tecnología y la informática han creado un mundo artificial paralelo con el que convivimos y es parte de nuestra cotidianidad; hoy tenemos nuevas fuentes de investigación, nuevos escenarios de observación y, en cuanto a la investigación histórica se refiere, la Dinámica de Sistemas permite analizar las causas de los hechos estudiados, encontrar explicaciones alternativas más probables o corroborar los datos existentes.

**Palabras clave:** Investigación histórica, Dinámica de sistemas, Fuentes de investigación.

**Abstract.** Science, in postmodern times, requires new research paradigms to find the knowledge, since the computer science has created a parallel artificial world which we live and is part of our daily lives; today we have new sources of research, observation and new scenarios, in terms of historical research, the System Dynamics facilitates analysis of the causes of the events studied and can most likely find alternative explanations or verify existing data.

**Key words:** Historical research, System Dynamics, Research sources.

## 1. ¿EXISTEN MÉTODOS MODERNOS DE INVESTIGACIÓN EN LA ERA DIGITAL?

Para responder esta pregunta, revisemos la definición de método; los diccionarios refieren que: "método es un modo de obrar o proceder" (Calpe, 2005), "Modo estructurado y ordenado de obtener un resultado, descubrir la verdad y sistematizar los conocimientos" (Calpe, 2005). En la literatura se describe el Método Científico como una forma organizada de obtener el conocimiento. Bunge (1996) nos dice que el método científico es un método de investigación para la producción de conocimiento en las ciencias, que sigue un conjunto de pasos, descritos más o menos como:

- Observación: Observar es aplicar atentamente los sentidos a un objeto o a un fenómeno, para estudiarlos tal como se presentan en realidad, puede ser ocasional o causalmente.
- Inducción: La acción y efecto de extraer, a partir de determinadas observaciones o experiencias particulares, el principio particular de cada una de ellas.
- Hipótesis: Planteamiento mediante la observación siguiendo las normas establecidas por el método científico.
- Probar la hipótesis por experimentación.
- Demostración o refutación (antítesis) de la hipótesis.
- Tesis o teoría científica (conclusiones).

En el campo de la informática, someter a este método todos los trabajos de investigación resulta inconveniente. Partir de la observación de un objeto o un fenómeno de la realidad no siempre es posible en este ámbito. Muchas investigaciones informáticas como el estudio del razonamiento humano cuadran perfectamente en este marco de trabajo, pero existen otras investigaciones que no tienen este inicio, parten del objetivo de

crear un mundo artificial inexistente que se va construyendo con el aporte de un sinnúmero de investigaciones, generadas en los principales centros de investigación o por ideas innovadoras particulares; tal el caso de la red Internet, creación de páginas web, educación online, etc. Este hecho nos llevó a reflexionar sobre cuál debería ser el método para investigar en este mundo artificial progresivo, donde los objetos de estudio muchas veces son inexistentes y en algunos casos son creados por la imaginación del investigador.

Para aproximarnos a una respuesta de la pregunta inicial, es importante observar que en estas últimas décadas la informática ha construido una infraestructura tecnológica que no ha pasado desapercibida para las otras ciencias, logrando una interacción y simbiosis entre las diferentes áreas de conocimiento generando nuevos conceptos, nuevas disciplinas como: la bioinformática, siciometría, neurocomputación, entre otras. Paralelamente el avance tecnológico computacional ha provocado cambios importantes en la sociedad como: la forma de relacionarnos, nuevas modalidades de trabajo, espacios virtuales de aprendizaje, participación ciudadana, por citar algunas.

En estos nuevos escenarios, contruidos por lo que se denominan Tecnologías de la Información y comunicación (TIC), anticipadamente, podemos responder afirmativamente a la pregunta inicial. Estos productos emergentes del avance informático, electrónico, tecnológico, exigen una nueva forma de abordar y construir el conocimiento, considerando imprescindible un enfoque multidisciplinar.

A continuación intentaremos describir estos nuevos escenarios, ejemplificaremos la generación de conocimiento en esta era digital y, finalmente, expondremos las contribuciones recientes en la

investigación histórica apoyada por la tecnología.

## 2. NUEVOS ESCENARIOS

Hoy en día, vivimos en un mundo nuevo, en constante evolución provocada, entre otros factores, por la era digital y el desarrollo informático, donde la diferencia entre la "realidad" y la "realidad virtual" no tienen una respuesta fácil y hoy nos enfrentamos a otra realidad: la "realidad aumentada" (RA).

Según Aguirre (1996) "... la "realidad" es una construcción a partir de la información sensorial, un conjunto de impresiones que sitúan a los sujetos en el aquí y el ahora, en el espacio y en el tiempo. La "realidad virtual" sería entonces un conjunto de informaciones destinadas a los sentidos cuya función es sustituir la percepción espacio-temporal real del sujeto. Dentro de una realidad o entorno "virtual" el sujeto cree estar donde no está y concede el ser a lo que no es...". La RA es la combinación de elementos reales y virtuales Fig. 1, mediante la generación de imágenes en 3D que aparecen junto a objetos físicos reales, logrando ampliar la información y el entendimiento de la realidad existente, mediante una realidad



mixta  
en  
tiempo  
real.

Fuente: [tecnologiasaumentadas.blogspot.com](http://tecnologiasaumentadas.blogspot.com)

Figura 1 Realidad Aumentada

El término de RA ha inspirado para denominar a la sociedad actual como "Sociedad Aumentada" (SA) reflejando el hecho de que hoy las personas viven realidades paralelas, enlazadas y conectadas a múltiples plataformas tecnológicas (facebook, twitter, linkedIn, etc) en constante flujo bidireccional informativo y, sobre todo, participativo. A este respecto, Reig (2012) (licenciada en Psicología y Máster en Multimedia, Diseño y Desarrollo Web) en una de sus últimas video conferencias señaló que la SA se refiere al cambio en nuestras formas de relacionamiento, a la recuperación de la sociabilidad, la participación ciudadana, a una nueva cultura de organización, donde se hace cotidiano el uso de redes sociales, blogs, y otros canales provistos por las TIC que nos permiten la interacción en la sociedad al cuadrado ( $S^2$ ) donde la participación ciudadana es más visible, el empoderamiento ciudadano permite trasladar la voluntad popular a las esferas del poder. Así mismo, estas tecnologías evolucionan: desde las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) hacia las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) y hacia las TEP (Tecnologías del Empoderamiento y la Participación).

Este fenómeno sociológico de SA se evidencia en muchas aplicaciones como la página web "Golos" Fig. 2 creada por la ONG del mismo nombre, fundada en el año 2000, cuyo objetivo principal es contribuir a que las elecciones en el enorme Estado ruso ganen en transparencia. Para ello la página web de la organización muestra un mapa en el que pueden reconocerse las ciudades de la Federación Rusa en las que se registró la mayor cantidad de denuncias de irregularidades durante las pasadas elecciones parlamentarias y presidenciales. Logrando amplio reconocimiento y aceptación entre la ciudadanía (Wunsch, 2012).



Fuente: Deutsche Welle

Figura 2 Página web ONG Golos

Twitter se ha convertido en otro canal importante de expresión ciudadana, al punto que muchos gobernantes no han escatimado esfuerzos por controlarla. "Lo que antes hacíamos tocando el tambor podemos hacerlo ahora twitteando" es la expresión de Masimba Biriwasha, publicada en una nota de prensa, donde se manifiesta que: "tras las últimas elecciones presidenciales, sus más de 13,5 millones de habitantes siguen añorando un sistema de salud que funcione o un acceso razonable a la educación. El Gobierno controla Internet, filtra informaciones, "hackea" cuentas privadas de correo electrónico, incluidas las cuentas de periodistas. Y tras la primavera árabe la cúpula gobernante sigue de cerca la actividad en las redes sociales (Wunsch, 2012).

Estos elementos de participación no hacen más que demostrar que vivimos el paso hacia una nueva sociedad, caracterizada por la recuperación de las relaciones humanas, más compartida, más compleja, pero a la vez más horizontal y más participativa; presentando en el quehacer científico, nuevas fuentes de información a ser consideradas.

### 3. GENERACIÓN DE CONOCIMIENTO

Volviendo al tema de los métodos de investigación, sin duda, estamos ante nuevos escenarios, ante una realidad vertiginosa donde el tiempo y el espacio se relativizaron y ante problemas que exigen el diálogo de las ciencias; la complejidad de la realidad supera la parcelación del conocimiento. Pues la realidad es tan compleja e imbricada que es necesario estudiarla desde una perspectiva multidisciplinar.

Como constancia de este hecho podemos citar trabajos de investigación que corroboran esta exigencia y al mismo tiempo nos demuestran el surgimiento de nuevos enfoques metodológicos en la generación de conocimiento.

Un grupo de científicos en los Estados Unidos, el año 2009, anticiparon con alto grado de certeza el lugar dónde podía estar escondido el hombre "más buscado" por el gobierno estadounidense: Osama Bin Laden Fig. 3. Mediante un modelo probabilístico, un equipo de geógrafos de la Universidad de California en Los



Ángeles (UCLA) afirmó que existía un 88,9% de posibilidades de que Bin Laden, estuviera a menos de 300 kilómetros del lugar donde había sido localizado por última vez (Perasso, 2011).

Fuente: BBC Mundo

Figura 3 Refugio de Bin Laden según UCLA

Los investigadores formularon esta hipótesis en base a nociones básicas de biogeografía – la biogeografía observa la distribución de animales y plantas en el espacio- y la teoría ambientalista de conservación de fauna: la de la "decadencia por distancia". La primera sugiere que una especie no viaja lejos de su ecosistema o, aplicada a los grupos humanos, un individuo no se va lejos de un entorno socio-cultural reconocible en situaciones de emergencia o si tiene que garantizar su supervivencia. La segunda afirma que un individuo en crisis no se aleja demasiado de su hábitat natural. "A medida que uno se aleja de su hábitat de referencia, la posibilidad de encontrar un entorno similar decrece exponencialmente. Es decir, que cuanto más se alejara Bin Laden, más se hubiera encontrado con una composición diferente a la suya y, por tanto, hubiera quedado más vulnerable a ser detectado", detalla Gillespie, uno de los investigadores de la UCLA (Perasso, 2011).

En otro proyecto de investigación, un equipo de investigadores estadounidenses de la universidad de Illinois se dio la tarea de estudiar los procesos que desembocaron en la llamada Primavera Árabe.

Suele decirse que las noticias son el borrador sobre el que se escribe la historia, pero ¿qué tal si pudieran ser la materia prima para predecir el futuro? fue la pregunta de inicio. Para esto haría falta un muy buen archivo periodístico, una supercomputadora y un equipo de técnicos que sepa leer curvas, mapas y tendencias (BBC Mundo, 2011).

El equipo del Instituto de Computación en Humanidades, Artes y Ciencias Sociales, procedieron al análisis de más de 100 millones de artículos de prensa, obviamente apoyados por computadoras veloces y programas sofisticados, incluyendo todo el archivo del *New York Times* desde 1945. El estudio encontró

cómo se iba deteriorando el ánimo popular en los días que precedió a las rebeliones en Egipto y Libia. Y aunque se trató de un ejercicio en retrospectiva, los científicos aseguran que se podría usar para vaticinar eventos sociales futuros y, en ocasiones, el análisis de la información publicada puede dar mejores pistas que las altas fuentes de inteligencia (BBC Mundo, 2011).

El equipo generó gráficos para los diferentes países que experimentaron la llamada Primavera Árabe. En cada caso, los resultados mostraron una notable caída anticipada en el ánimo, tanto dentro de cada país, como en la manera en que era reportado desde el exterior (BBC Mundo, 2011).

Una mirada atenta a la prensa habría permitido pronosticar la caída de Hosni Mubarak, aseguran los científicos (BBC Mundo, 2011).

Ya en el mes previo, el tono anímico de la cobertura mediática sobre Egipto descendió a un nivel que sólo se había visto en dos ocasiones en los últimos 30 años: en 1991, durante la primera guerra del Golfo, y en 2003, con la invasión estadounidense de Irak. Los investigadores creen que eso habría dado indicios para predecir el desenlace egipcio (BBC Mundo, 2011).

Estos dos casos demuestran que la investigación hoy es realizada considerando paradigmas, teorías de otras disciplinas y provocando innovación en los métodos tradicionales de investigación. Por lo que es factible responder afirmativamente a la pregunta inicial: hay nuevas formas de investigación en la sociedad actual, hay nuevos caminos para hallar el conocimiento; la informática ha creado nuevas fuentes de investigación y nos provee nuevas herramientas que están revolucionando la actividad científica.

#### 4. INVESTIGACIÓN HISTÓRICA EN LA ERA DIGITAL

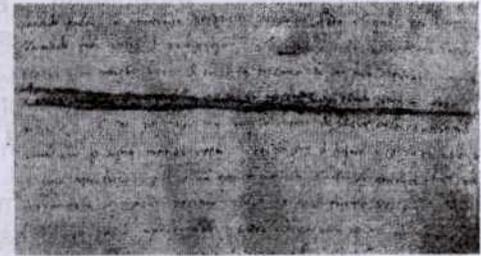
En lo que respecta a la investigación histórica, el empleo de nuevas tecnologías ha permitido encontrar resultados interesantes, situando al investigador en una posición más crítica frente a los hechos históricos, apoyados por las nuevas tecnologías.

A manera de ejemplo, se exponen a continuación dos casos significativos.

Un enigma histórico es el origen de Cristóbal Colón, tema en el que no existe unanimidad entre historiadores e investigadores, entre otras razones, por la confusión y pérdida de documentación referente a sus orígenes y ascendencia.

Este tema fue abordado por muchos proyectos de investigación, entre los últimos aportes se encuentra el trabajo del Dr. Luis de Yzaguirre y Maura, de la Universidad Pompeu Fabra, de Barcelona, quien presentó la ponencia "Aproximació lexicométrica a les interferències de fase fonològica en els escrits autògrafs de Cristòfor Colom".

Esta ponencia presenta el trabajo efectuado por encargo de Discovery Chanel (Octubre, 2004), ante la posibilidad de aplicar técnicas actuales de búsqueda lingüística a la incógnita sobre el origen de Colón. En este caso, la propuesta fue medir la posibilidad que la lengua materna de Cristóbal Colón fuera el catalán, tarea en la que se pretende aportar un nuevo nivel de reflexión: las interferencias fonológicas manifestadas en las vacilaciones ortográficas de los manuscritos Fig. 4 del personaje (Encidya beta).



Fuente: Heneroteca.abc.es

Figura 4 Manuscrito de Cristoforo Colombo

Los resultados del trabajo consideraron técnicas actuales de análisis forense sobre el "corpus" de textos manuscritos consensuados como autógrafos de Cristófor Colom. El tratamiento informático de las grafías de las palabras empleadas por Colom en sus escritos muestra vacilaciones, en forma de interferencias e hipercorrecciones, en el uso de la "b" y la "v", y entre la "o" y la "uno" en sílaba átona. Estas interferencias serían propias de un catalán de la zona oriental de Cataluña que se esfuerza al escribir en castellano (Encidya beta).

Según otros expertos en lingüística, Cristófor Colom demuestra tener conocimientos de varias lenguas, lo que dificulta el objetivo de la investigación; en sus escritos se evidencia que él hablaba varias lenguas, entre estas: castellano, portugués, catalán, latín y hebreo, pero se puede afirmar que no tenía conocimientos del genovès ni de ningún dialecto italiano del siglo XV (Encidya beta).

Este tipo de investigación es posible con herramientas de análisis textual o de estadística textual, las mismas realizan un análisis de los datos textuales con procedimientos que implican contar las ocurrencias de las unidades verbales básicas (generalmente palabras) y operar algún tipo de análisis estadísticos a partir de los resultados de tales recuentos. Este campo también se denomina lingüística computacional, entendida como un campo

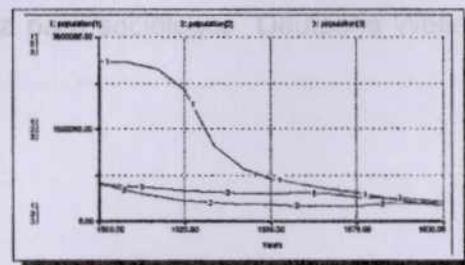
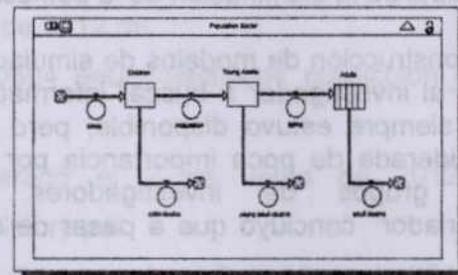
multidisciplinar que utiliza la informática para estudiar y tratar el lenguaje humano, basado en las técnicas estadísticas desarrolladas por la Escuela Francesa de Análisis de Datos (Benzécri, 1973).

Un segundo proyecto de investigación histórica por medios tecnológicos, es el referido a la comprensión de la desaparición de los mayas. La civilización Maya tuvo un desarrollo histórico muy amplio, alrededor de 3000 años aproximadamente. A finales del siglo IX, momento en el que se logró un esplendor sin precedentes, se produjo una interrupción en dicho desarrollo cuyas causas son, hoy por hoy, todavía desconocidas, según los historiadores.

Las investigaciones realizadas han formulado distintas hipótesis acerca de las causas de este colapso que, por la rapidez y dramatismo con que se produjo, llamó la atención de los investigadores. John Lloyd Stephens fue el pionero en plantear la hipótesis de las catástrofes naturales como explicación de esta desaparición. Esta teoría motivó el desplazamiento a la región de expertos geógrafos y geólogos encargados de investigar su plausibilidad. La primera decepción llegó cuando los responsables de la investigación concluyeron que el clima no se había alterado en el área desde al menos dos mil años atrás, y que otras grandes catástrofes como erupciones volcánicas, huracanes, etc., podían haber actuado sobre el área Maya, pero de forma limitada y sin tener excesiva repercusión. Otras hipótesis esbozadas en esta primera fase de las investigaciones (epidemias, plagas) se desecharon igualmente con rapidez, ya que la posibilidad de que actuaran simultáneamente en un área tan extensa era remota (Fundación Educativa Héctor A. García).

Un geógrafo histórico, en la universidad del Este de Estados Unidos, analizó esta última hipótesis con ayuda de un programa de simulación denominado

Stella. Inicialmente, sobre la base de datos razonablemente fiables para 1560, los estudiosos se habían agrupado en tres escuelas de pensamiento. La primera llegó a la conclusión de que la disminución de la población fue muy significativa: la población maya se redujo de 2,7 millones a 160 mil entre 1500 y 1600. Otra escuela de pensamiento estima una disminución de 1,3 millones a 340 mil durante en el mismo período. Las estimaciones de un tercer grupo consideraron una disminución moderada. El objetivo del historiador fue determinar cuál de las tres estimaciones era más probable. Para lograr este objetivo se consideró la aparición de una epidemia, estimaciones de la tasa de nacimientos, morbilidad y mortalidad, al mismo tiempo estimaciones de producción alimenticia per cápita. Todos estos datos fueron integrados en un modelo de simulación de Dinámica de Sistemas Fig. 5 teorías base en la que trabaja el software Stella (Radzicki).



Fuente: (Radzicki, 2012)

Figura 5 Modelo de simulación del colapso Maya

Una vez construido el modelo, la siguiente tarea consistió en incorporar suposiciones acerca de las interrelaciones entre la población, la producción agrícola, y las epidemias con distintos grados de severidad. Las pruebas de simulación consideraron las hipótesis de disminución de población grave, media y baja asumiendo que alguna epidemia persistió durante todo el período, y acentuó la morbilidad y la producción agrícola. Para obtener resultados coherentes con la estimación suave, era necesario suponer que las epidemias eran de corta duración, y que tenían un mínimo de efectos. Al final los resultados mostraron que la hipótesis moderada era la más plausible (Radzicki).

Las pruebas del historiador apoyaron la conclusión de que la estimación moderada de disminución de la población era el hecho más probable y por ende se descartó una epidemia como la causa principal de la disminución de la población.

La construcción de modelos de simulación llevó al investigador a buscar información que siempre estuvo disponible, pero fue considerada de poca importancia por las tres grupos de investigadores. El historiador concluyó que a pesar de que

los datos críticos estuvieron disponibles para todo el mundo, el proceso del modelado con el software STELLA le permitió ver la importancia y el análisis de los datos registrados (Radzicki).

El estudio de la historia puede convertirse en un ejercicio estático para los estudiantes. Ellos podrán invertir muchas horas en el aprendizaje de los hechos, pero, de esta forma, nunca observarán las causas de los fenómenos estudiados y, tampoco podrán analizar interpretaciones alternativas desde los registros históricos disponibles, con el fin de corroborar los hechos o encontrar explicaciones alternativas más probables.

Los investigadores se encuentran ante innovaciones tecnológicas que avanzan vertiginosamente y exigen la necesidad de adoptarlas como herramientas de trabajo. La adquisición de conocimientos básicos sobre la evolución y utilidad de las nuevas formas de presentar las fuentes de la investigación histórica e incorporar los avances tecnológicos como herramientas de apoyo a la investigación, se han convertido en temas al que no se puede soslayar.

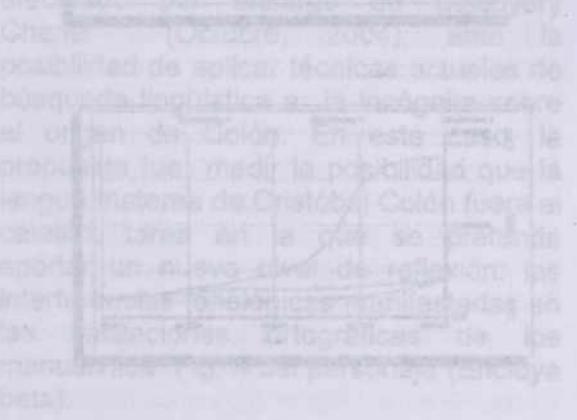


Figura 5 Modelo de simulación del colapso  
Fuente: (Radzicki, 2012)

## REFERENCIAS

- Aguirre, J., 1996. Espéculo, Recuperado el 2 de Septiembre de 2011 de, <http://www.ucm.es/info/especulo/numero2/memoria.htm>.
- BBC Mundo, 2011. Una supercomputadora para predecir la revolución, Recuperado el 15 de Julio de 2012 de, [http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/09/110909\\_supercomputadora\\_medios\\_futuro\\_cc\\_h.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/09/110909_supercomputadora_medios_futuro_cc_h.shtml).
- Benzécri, J., 1973. Analyse des Données, Paris.
- Bunge, M., 1996. La investigación científica, Ariel.
- Calpe, E., 2005. Diccionario de la lengua española, Espasa.
- Encidya beta. 2011. Enciclopedia Encydia beta, Recuperado el 10 de septiembre de 2011 de, [http://es.encydia.com/ca/Catalanidad\\_de\\_Crist%C3%B2for\\_Colom](http://es.encydia.com/ca/Catalanidad_de_Crist%C3%B2for_Colom)
- Fundación Educativa Héctor A. García. 2012. Civilizaciones, Recuperado el 2 de Febrero de 2012 de, [http://www.salonhogar.net/Civilizaciones/Civilizaciones\\_mayas.htm](http://www.salonhogar.net/Civilizaciones/Civilizaciones_mayas.htm)
- Perasso, V., 2011. Científicos estadounidenses predijeron zona dónde se escondía Bin Laden, BBC Mundo , Recuperado el 5 de Junio de 2012 de, [http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/05/110504\\_eeuu\\_cientificos\\_prediccion\\_escondite\\_osama\\_bin\\_laden\\_jrg.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2011/05/110504_eeuu_cientificos_prediccion_escondite_osama_bin_laden_jrg.shtml).
- Radzicki, M., 2012. Stella for history . Recuperado el 2 de Junio de 2012 de, <http://www.iseesystems.com/resources/Articles/History.pdf>.
- Reig, D., 2012. Sociedad aumentada y aprendizaje, Recuperado el 9 de Mayo de 2012 de, <http://www.youtube.com/watch?v=ci3EeZRXVDM>.
- Wunsch, S., 2012. Internet, una nueva herramienta para sociólogos. Deutsche Welle , pp. Sección Sociedad.

## ACTUALIZACIÓN

Son artículos en los que se presenta nuevos modelos, herramientas, actualizaciones metodológicas de investigación y/o actividades académicas en el área de informática.

## REIMPRESIÓN

Son traducciones de otros idiomas al español temas de actualidad en el área de informática.