

Javier Francisco García Orozco



Gestión de la información y el conocimiento

Observatorio para la educación en ambientes virtuales

Gestión de la información
y el conocimiento

Observatorio para la educación
en ambientes virtuales

Javier Francisco García Orozco

Gestión de la información
y el conocimiento
Observatorio para la educación
en ambientes virtuales

México
2010

 UDGVIRTUAL

303.4833
GAR

García Orozco, Javier Francisco

Gestión de la información y el conocimiento: Observatorio
para la educación en ambientes virtuales /
Javier Francisco García Orozco -- Guadalajara, Jalisco:
Universidad de Guadalajara, Sistema de Universidad Virtual, 2010.

1a ed.
138 p. : il., gráf.

Bibliografía: p. 117-123.
ISBN: 978-607-450-214-5

1. Administración de la información. 2. Administración del
conocimiento. 3. Educación a distancia. 4. Bibliometría.

Colección: Gestión del conocimiento

1a. edición, 2010



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Sistema de Universidad Virtual

D.R. © 2010, Universidad de Guadalajara
Sistema de Universidad Virtual
Av. de la Paz 2453
Col. Arcos Sur
C.P. 44140, Guadalajara, Jalisco
Tel. 3134-2222 / 3268-8888 / Ext. 8801
www.udgvirtual.udg.mx

UDGVIRTUAL®

es marca registrada del
Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, su tratamiento informático, la transmisión de cualquier forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, por registro u otros medios, sin el permiso expreso del titular del *copyright*.

ISBN 978- 607-450-214-5

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

A mis padres, por darme su ejemplo.

A mi hermana, por darme su apoyo.

A mis hijos y mi sobrino, por darme la razón de ser.

Índice

Agradecimientos	13
Presentación	15
Introducción	19
Capítulo 1	
Gestión de información y conocimiento: un modelo de evaluación-planeación-colaboración	23
<hr/>	
Gestión de información (GI)	25
Gestión de conocimiento (GC)	31
Diferencias y semejanzas entre información y conocimiento	43
El modelo evaluación-planeación-colaboración	49
La evaluación como disciplina de información y conocimiento	51
El modelo de evaluación	53
Prospectiva, información y conocimiento	58
Indicadores cuantitativos y construcción de redes científicas	59

Capítulo 2

Usuarios de información y conocimiento 63

Aplicación de la encuesta sobre necesidades de información y colaboración	65
Metodología de la encuesta	65
Preparación y validación de la muestra	65
Análisis y discusión de los resultados obtenidos	66

Capítulo 3

Definición de requerimientos técnicos del sistema 77

Concepto de observatorio virtual	77
Observatorio de la Educación Iberoamericana	79
Observatorio Mexicano de la Innovación en la Educación Superior	79
DELPHI Observatory. European Observatory of Emergent e-Learning Practice	80
Observatorio UNAM-UNESCO del Campus Virtual	80
Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia	80
Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia de la UNED	81
Caracterización de los requerimientos técnicos	82
Propuesta de requerimientos	84

Capítulo 4

Herramientas actuales para el análisis de la información 89

Sistema de gestión de contenidos	90
Business Intelligence Suite (BI)	93
Repositorio de documentos	98
Programas de análisis prospectivos	99
Programas de análisis cuantitativos e inteligencia	100

Capítulo 5	
Indicadores cuantitativos como base para la creación de redes de colaboración	105
<hr/>	
Metodología	105
Análisis de los resultados	107
Temas abordados	107
Producción documental por países	108
Evaluación cronológica de las publicaciones entre 1997 y 2007	109
Documentos por tipo de fuente	110
Autores y coautores	111
Documentos por autores	112
Documentos por revistas	112
Texto completo y resúmenes	114
 Bibliografía	 117
 Anexos	 125

Agradecimientos

Agradezco a los maestros Sergio López Ruelas y Manuel Moreno Castañeda por darme la oportunidad de laborar en el maravilloso Sistema de Universidad Virtual y compartir conmigo la idea del proyecto del Observatorio Virtual de Educación a Distancia.

A la doctora María Elena Chan Núñez, que compartió su valioso conocimiento referente a la evaluación educativa en educación a distancia y me ha apoyado siempre en los aspectos logísticos e investigativos.

Al doctor Tomás Miklos Ilkovic y a la maestra Margarita Arroyo, quienes me hicieron partícipe de su inmensa experiencia en el área de prospectiva estratégica.

A la doctora Lourdes Galiano de la O y al doctor Francisco Cervantes Pérez, por creer en el proyecto del Observatorio Virtual y por su invaluable auspicio.

A los colegas investigadores del Espacio Común de Educación Superior a Distancia que han defendido la idea, especialmente a los doctores Francisco Javier Chávez Maciel y Rubén Edel Navarro Núñez del Instituto Politécnico y la Universidad Veracruzana, respectivamente.

A mis colegas de equipo en el Observatorio, en particular a la maestra María Félix García Quesada, que me ha apoyado en la revisión de los informes técnicos y la coordinación del trabajo; al ingeniero Daniel Pérez Villa,

que ha trabajado día a día en muchos aspectos del diseño y la programación informática; al maestro Rafael Llano Pérez, que hizo un formidable trabajo en el procesamiento de la encuesta y la elaboración de las figuras; a los ingenieros Óscar Preciado Leal y Mildred López López, por su trabajo en el diseño de las herramientas de análisis.

A la licenciada Araceli Suárez López, que como estudiante comenzó la investigación de las publicaciones.

A los licenciados Angelina Vallín Gallegos, Isaac Castañeda Aldana, Claudia Anaya Ortega, Paulina Ramírez Ramírez, Diana Gutiérrez Muñoz y Fabiola Valladares, que me ayudaron en todo el proceso editorial de una forma rápida.

A Luisa Fernanda García Pérez, que me ayudó con la elaboración de las referencias bibliográficas.

Finalmente, a mis incondicionales colaboradoras: la maestra Marcela García Moreno y las licenciadas Eva Luz Orozco Flores e Ivonne Mercado Lozano, que han estado a mi lado en alegrías y tristezas.

Presentación

El panorama de la educación virtual en América Latina fue presentado por el doctor José Silvio, en 2003, como resultado de una investigación desarrollada en diversos países con el patrocinio del Instituto Internacional para la Educación Superior en América Latina y el Caribe (IESALC) de la UNESCO¹. Han transcurrido seis años y hasta el momento es el estudio de mayor cobertura realizado al respecto en nuestra región, el cual ha servido de base para la propuesta de un sistema de gestión de información y conocimiento a través de un observatorio virtual, tema central de esta publicación.

En el estudio citado se identificaron 175 instituciones de América Latina y el Caribe con programas en educación virtual, lo que constituye 2.7 por ciento del total de las instituciones de educación superior de la región, con 1.3 por ciento del total de estudiantes, lo que representa una pequeña cifra aún de posibles estudiantes adscritos a esta modalidad.

Los aspectos más destacados por José Silvio acerca de las carencias de la educación virtual en la región son:

¹ El IESALC es un organismo dedicado a la promoción de la educación superior; contribuye a instituir en la región latinoamericana y caribeña el programa que, en materia de educación superior, aprueba bianualmente la Conferencia General de la UNESCO.

- Las interfaces de presentación de información relacionadas con la educación virtual de los centros de educación superior son informativas y poco interactivas y transaccionales.
- Los costos de la infraestructura siguen siendo un factor limitativo del modelo de educación en ambientes virtuales.
- Una resistencia al cambio por una parte del personal docente de dichas instituciones.
- La mayoría de los programas virtuales se realizan para la educación continua y los posgrados, y en menor escala para el pregrado.
- Las plataformas utilizadas para el aprendizaje en línea son, en gran parte, de uso comercial.
- Los programas no se presentan, en la mayoría de los casos, absolutamente virtuales; siempre se ofrecen en combinación con elementos de presencialidad.
- No hay un marco legal regulatorio específico para la educación virtual.
- No existen instrumentos de evaluación y acreditación de la educación superior virtual.
- Prevalece una tendencia a la integración de esta modalidad vista como solución a una buena parte de la educación de la región.

Como parte de las conclusiones de este trabajo, se considera que “... se debe tratar de lograr un verdadero sistema de gestión de conocimientos sobre la educación virtual, que permita un monitoreo permanente de su evolución, con el fin de actuar adecuadamente sobre ella”. Más adelante se señala:

Para alcanzar este objetivo, es necesario mejorar los datos, informaciones y conocimientos existentes sobre la educación virtual, cuya carencia, diversidad de criterios y poca comparabilidad hemos comprobado en todos los estudios, e incorporar la recolección de estos datos a las prácticas habituales de las instituciones recolectoras de estadísticas sobre educación superior en los países de la región. Por esta razón, se impone, en primer lugar, la búsqueda de criterios y normas comunes para la recolección, clasificación y organización de datos sobre la educación superior virtual; la creación y el de-

sarrollo de reservorios de datos, informaciones y conocimientos en diferentes portales. Este conocimiento será esencial para tomar cualquier decisión sobre el planeamiento, la conducción y evaluación de planes, programas y proyectos en la educación superior virtual en diversos países de la región.

Teniendo en consideración estos antecedentes, a finales de 2008 presentamos la propuesta “Desarrollo de un sistema de gestión y análisis de información: Observatorio Virtual para la Educación a Distancia” al Sistema Nacional de Educación a Distancia (SINED) de la ANUIES², institución que aprobó el fondo para el desarrollo de dicho proyecto a partir de febrero de 2009.

Interesa en esta publicación hacer hincapié en los pasos que se siguieron para el desarrollo de un sistema de gestión de información y conocimientos que incluye la captación de datos y la organización de información para la elaboración y el seguimiento de criterios, indicadores, estudios y análisis, a fin de evaluar el impacto de los programas educativos en ambientes virtuales y la posibilidad de socializar las mejores prácticas y la toma decisiones estratégicas; lo anterior, a partir de herramientas informáticas que faciliten una elevada eficiencia y el acceso a dicha información.

La problemática general que originó el citado proyecto y la presente publicación, se basa en:

- La inexistencia de información de coyuntura para responder al desarrollo de los fundamentos conceptuales del sistema.
- La falta de acceso al conocimiento generado en los diferentes modelos de aprendizaje y prácticas docentes cotidianas.
- La falta de bases informativas para la toma de decisiones y la puesta en marcha de políticas públicas innovadoras.

² El SINED pertenece a la Asociación Nacional de Instituciones de Educación Superior de México que agrupa a más de ciento treinta instituciones públicas y privadas en este país.

- La inexistencia de un sistema homogeneizado de indicadores de desempeño educativo para cualquier objetivo evaluativo.
- La falta de sistematización de la información y las buenas prácticas.
- La carencia de insumos y estudios estratégicos de inteligencia para la investigación y la innovación.

En la publicación se presentan las primeras etapas del desarrollo de una herramienta que permita la evaluación y el análisis de información, y que se enmarca en el ámbito del concepto de observatorio virtual.

Introducción

La pretensión de caracterizar, históricamente, a la sociedad del siglo XXI como sociedad del conocimiento se basa en un supuesto de universalización de las condiciones de acceso y modos de uso de las tecnologías de la información, que aún es cuestionable.

Las iniciativas para disminuir la llamada brecha digital entre sociedades plenamente incorporadas a una economía del conocimiento y las que no lo están, enfrentan diversas dificultades, muchas veces por falta de sistematización de datos e información para la toma de decisiones en cuanto a nuevas políticas públicas.

La información y el conocimiento en estas condiciones económicas han pasado a ocupar un lugar preponderante en las organizaciones: como insumos en los procesos de gestión adquieren un valor real que, muchas veces, es difícil reflejar en la contabilidad de una organización.

El término “gestión” es objeto de debates en algunos círculos académicos que intentan desentrañar su esencia epistemológica y lo comparan, en varias ocasiones, con el de “administración”. Ambos tienen un denominador común cuando se relacionan con la operación de procesos, dirección y control. El uso más difundido de gestión se asocia a la traducción de su palabra similar en inglés: *management*.

Por su parte, Juan Casassus (2000) la entiende como “la capacidad de articular los recursos de que se disponen de manera de lograr lo que se desea”. El mismo autor, al vincular la gestión al aprendizaje, propone la siguiente definición: “Proceso de aprendizaje orientado a la supervivencia de una organización mediante una articulación constante con el entorno o el contexto”.

Existen muchos términos relacionados con la gestión, como gestión ambiental, gestión social, gestión educativa y gestión cultural; entre ellos nos referimos con más frecuencia, cuando se trata del manejo de la información y el conocimiento, a los conceptos de gestión de información y gestión del conocimiento. Ambos términos están indisolublemente ligados, debido a que uno antecede al otro como un proceso continuo. No puede existir gestión del conocimiento sin una gestión de información previa y exitosa.

Según Ponjuan (2004), la gestión de información es “un proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve”. La misma autora lo vincula con diferentes dimensiones: el entorno, los procesos, las personas, la tecnología, la infraestructura, y los productos y servicios.

La gestión del conocimiento, por su parte, desde una postura económica del conocimiento, tiene como objetivo aprovechar de forma óptima los conocimientos existentes en una organización, al desarrollarlos y transformarlos en nuevos productos, servicios y procesos.

La gestión de información y el conocimiento pueden formar un sistema sustentado teóricamente en un modelo conceptual evaluación-planeación-colaboración, así como en herramientas informáticas de análisis y gestión, con una aplicación práctica en la esfera de la evaluación educativa y su perspectiva estratégica, considerada como un espacio para la construcción de redes de colaboración.

La educación en la actualidad, como otros sectores de la sociedad, se encuentra bajo la influencia de los procesos de globalización, en los cuales las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son elementos vitales, y vinculados a éstos, la gestión de información y el conocimiento son los procesos que garantizan la calidad de los contenidos y su impacto en el aprendizaje.

En los últimos cincuenta años, la economía latinoamericana ha crecido sólo en 14 por ciento, mientras que la demanda de educación superior, en 140 por ciento (Rama, 2006). Brunner (2000) plantea que América Latina tendrá que universalizar la cobertura en la educación y las transformaciones que tendrán lugar respecto a procesos de información, conocimiento, laborales, tecnológicos y de significados culturales, en los cuales están inmersos los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por esta razón, la educación en línea o virtual¹ está apoyando cada vez más en estas funciones, en sectores más amplios de la población situados en distintas regiones, y en áreas de producción y servicios desligados tradicionalmente del avance tecnológico.

En la emergente modalidad de educación a distancia resulta muy difícil sistematizar los resultados (exitosos o desastrosos), debido a la falta de datos homogéneos e información relevante que permita el análisis, la planeación estratégica y la prospectiva para la adecuada toma de decisiones y el logro de nuevas metas, así como para demostrar las bondades o desechar los defectos de las dimensiones que constituyen esta nueva área disciplinaria.

El primer capítulo contiene el marco teórico que fundamenta la propuesta de un modelo de gestión de información y conocimiento, el cual considera la diversidad de contextos y los paradigmas evaluativos y de investigación social, de tal forma que cada evaluador, utilizando una herramienta flexible, pueda incluir sus propias dimensiones, categorías e indicadores a evaluar y, luego, configurar escenarios y planes de mejora estratégica a sus modelos educativos, programas de estudios y cursos. A esto se le agrega la posibilidad de conocer a quienes tengan el liderazgo y puedan compartir su experiencia en los aspectos evaluados como problemas, lo cual configura un círculo virtuoso de evaluación-planeación-colaboración.

En el segundo capítulo se presentan los resultados de una encuesta que validan las necesidades de información de los usuarios de una entidad

¹ La educación a distancia surgió como modalidad de enseñanza hace varias décadas, con iniciativas privadas y gubernamentales, motivadas por la necesidad de ofrecer oportunidades de desarrollo a poblaciones que resultaron, tradicionalmente, desfavorecidas con los sistemas de enseñanza convencional. Brenes Espinoza, *Principios y fundamentos para una teoría de la educación a distancia*.

representativa en el ámbito de la modalidad de la educación a distancia, como el Sistema de Universidad Virtual de la Universidad de Guadalajara. La metodología aplicada consistió en estudiar los elementos concernientes a los sistemas de inteligencia organizacional; se tuvo en cuenta, además de las características específicas de la muestra, elementos concernientes al entorno, el tipo de información que se desea recibir, así como la frecuencia y las habilidades de análisis de los usuarios.

El tercer capítulo aborda el estudio de los requerimientos técnicos de una herramienta que debe dar vida al modelo evaluación-planeación-colaboración de manera altamente eficiente y accesible a los usuarios, y que pueda ser capaz de procesar una gran cantidad de datos y, al mismo tiempo, sea accesible y amigable. Es importante señalar que todos los observatorios estudiados como referencias y los surgidos durante este periodo de trabajo, vinculados a la educación a distancia, son descriptivos-informativos; ninguno de ellos maneja información de coyuntura para definir patrones de conocimientos basados en datos duros, ni utilizan herramientas informáticas para el análisis de información, lo cual hace diferente nuestra propuesta y en gran medida innovadora. En este capítulo se analiza también el concepto de observatorio virtual que surge en el ámbito de la investigación astrofísica.

En el capítulo cuarto se evalúan las herramientas actuales para el análisis de la información; sus funcionalidades y sus aspectos comunes. Finalmente, en el capítulo quinto se incluye un estudio de las publicaciones líderes en Iberoamérica en el ámbito de la educación a distancia, que define el núcleo de revistas fundamentales sobre este tema y analiza la importancia de los indicadores cuantitativos para la construcción de redes de colaboración e investigación.

Esperamos que esta obra sirva de referencia a sus lectores para la aplicación de gestión de la información y el conocimiento a partir del uso de herramientas que se proponen como base para la toma de decisiones fundamentadas, así como la aplicación del modelo evaluación-prospectiva-colaboración planteado en otros importantes sectores de la sociedad, como el de la salud, la economía y las finanzas; así también, la creación de portales que sirvan para la captación, procesamiento y análisis de grandes volúmenes de información y la consecuente generación de patrones de conocimientos.

Capítulo 1

Gestión de información y conocimiento: un modelo de evaluación-planeación-colaboración

En este capítulo se hará un bosquejo de los orígenes y las bases conceptuales de la gestión de la información y el conocimiento, así como la interrelación dialéctica entre ambas categorías, con el objetivo de demostrar que, en la actualidad, el proceso continuo información-conocimiento puede dar orígenes a modelos conceptuales para el manejo eficiente de dichos recursos, auxiliados por tecnologías de información y conocimiento que, en su conjunto, den lugar a una sustancial mejoría y transparencia de procesos objetos de investigación, en este caso relacionados con la educación a distancia.

La información y el conocimiento, su generación y uso, es un tema que ha sido abordado por diversos filósofos y académicos desde la antigüedad; en la actualidad, se ha constituido en un tema nodal por su posicionamiento desde una postura económica, como activo de alto valor para las organizaciones y la sociedad. Las organizaciones de hoy experimentan procesos de cambio con nuevas estructuras sustentadas en el desarrollo tecnológico y recursos humanos altamente especializados que se traducen en modelos gerenciales.

La gestión de la información y el conocimiento constituye para muchos la respuesta práctica y sustancial a las necesidades actuales de la sociedad y de las empresas en general, que requieren especialistas o

conocedores con experiencia, capaces de aplicar esta visión como estrategia para fortalecer las empresas y hacerlas más competitivas en los tiempos de cambio.

El PIB de las mayores economías de los países de la OCDE, en 50 por ciento, está basado en la distribución y producción de conocimientos. Es indudable que la información y el conocimiento tienen, entonces, un significado especial para la elevación de la eficiencia, la calidad y la cantidad de la distribución de productos y servicios en las sociedades actuales.

En el contexto de la sociedad de la información y el conocimiento es fundamental el rol que desempeña la educación superior para que las personas aprendan durante toda la vida y, además, formen capital humano cuyas fortalezas se enfoquen a la resolución de problemas concretos a partir del insumo de información y la generación de nuevos conocimientos como un proceso sistémico y permanente. Resulta evidente que la práctica en la gestión de información y el conocimiento se ha desarrollado más rápidamente en los ámbitos empresariales que en los educativos, lo cual tiene una génesis económica, sumada a la limitada visión de algunos grupos académicos que no visualizan la aplicación práctica de los sistemas de información/conocimiento en las organizaciones.

Sin duda, el conocimiento y la información son elementos decisivos en todos los modos de desarrollo, ya que el proceso de producción siempre se basa sobre cierto grado de conocimiento y en el procesamiento de la información. Sin embargo, lo que es específico del modo de desarrollo informacional es la acción del conocimiento sobre sí mismo como principal fuente de productividad [...] El procesamiento de la información se centra en la superación de la tecnología de este procesamiento como fuente de productividad, en un círculo de interacción de las fuentes del conocimiento de la tecnología y la aplicación de ésta para mejorar la generación de conocimiento y el procesamiento de la información: por ello, denomino informacional a este nuevo modo de desarrollo, constituido por el surgimiento de un nuevo paradigma tecnológico basado en la tecnología de la información... (Castells, 1998).

GESTIÓN DE INFORMACIÓN (GI)

La palabra “información” proviene del latín clásico y se cree que era de uso común (Adam, 1973). El término *informatio* es una sustantivación del verbo *informare*, que por ser transitivo encuentra su mayor generalidad en la expresión *aliquid informare*. Esto último significa literalmente dar forma a un objeto y señala hacia el desarrollo de un proceso, es decir, hacia la gestión; por lo tanto, en su propia génesis existe una relación entre ambos términos.

La GI, según Ponjuán (2003), es el proceso mediante el cual se obtienen, despliegan o utilizan recursos básicos (económicos, físicos, humanos o materiales) para manejar información dentro y para la sociedad a la que sirve. Tiene como elemento básico la gestión del ciclo de vida de este recurso y se desarrolla en cualquier organización. La GI, debido al impetuoso desarrollo de las TIC, sucede cada vez más en entornos virtuales, como portales y plataformas web, y hace uso de herramientas informáticas cada vez más sofisticadas y, al mismo tiempo, más amigables y accesibles, por lo que los propios usuarios se convierten a menudo en gestores de información.

La primeras posturas sobre las ciencias de información aparecen en la década de los sesenta, pero sólo a partir de los años ochenta, puede hablarse del surgimiento de la gestión de la información como disciplina práctica, la cual replantea el mercado del trabajo del profesional de la información y demanda un nuevo tipo de profesional con importantes responsabilidades en el diseño y el desarrollo de sistemas de información en las organizaciones.

Guzmán (2005) desbroza el camino sobre las principales posturas relacionadas con el manejo de la información. Según la autora (citando a Moreira, 1995), el artículo que abordó las ciencias de la información como disciplina independiente fue “Information Storage and Retrieval: tools, elements, theories”, de Becker y Hayes, publicado en 1963, al referir los resultados sobre los primeros cursos impartidos sobre este tema en la Universidad de California, Los Ángeles.

Otro trabajo fundacional es el de Robert S. Taylor, de 1966, publicado en el primer volumen del *Annual Review of Information Science and Technology*, en el cual el autor hace una revisión del trabajo en el área, antes de 1965 con el fin de establecer un marco para el análisis de las tendencias predominantes en aquel momento.

Taylor (1996) considera incipiente las ciencias de la información, cuyos fundamentos se enriquecen en la convergencia de otras disciplinas.

El artículo de Borko “Information Science: What is it?”, de 1968, tuvo un papel sustancial en la definición de los fundamentos de las ciencias de la información y su manejo. Ofrece una definición exhaustiva sobre la naturaleza y los conceptos de la ciencia de la información, a partir de la síntesis de las ideas de Robert Taylor, que se define como una ciencia interdisciplinaria que investiga las propiedades y el comportamiento de la información, las fuerzas que gobiernan su flujo y su uso, además de las técnicas, tanto manuales como mecánicas, para procesar la información para su mejor almacenamiento, recuperación y diseminación.

El autor propone una vinculación dialéctica entre información y conocimiento; señala que las ciencias de la información, como disciplina, determinan, entre sus objetivos, proveer un corpus que posibilite mejorar el quehacer de diversas instituciones y procesos dedicados a la acumulación y transmisión del conocimiento.

Existe un gran número de estas instituciones y medios relacionados que comprenden desde los libros para empaquetar el conocimiento; las escuelas para la enseñanza del saber acumulado por muchas generaciones; las bibliotecas para el almacenamiento y diseminación de la información; el cine y la televisión para la proyección visual del conocimiento; los periódicos para la comunicación escrita sobre los últimos avances en la técnica y los campos especializados; así como las conferencias para la comunicación oral de la información.

Shera (1968) analiza el proceso de transición de la documentación a las ciencias de la información, las relaciones entre dichas disciplinas –en términos de sus definiciones teóricas– y las condiciones académicas para

la ascensión de la nueva ciencia en el escenario de los años sesenta. El autor cita los planteamientos expuestos en la conferencia Special Libraries Association, en 1967, por Rees y Saracevic, quienes señalan que las ciencias de la información son una rama de la investigación que toma su sustancia, métodos y técnicas de diversas disciplinas para llegar a la comprensión de

...las propiedades, comportamiento y circulación de la información, destaca también, el apoyo al desarrollo teórico y práctico en las áreas de las Ciencias de la Información, ofrecido por otras disciplinas y teorías como la teoría del análisis de sistemas, la psicología y la sociología, la comunicación, la lingüística, la lógica, la psicología y las matemáticas, las ciencias cognitivas, entre otras.

Otten y Debons (1970), en su artículo “Towards a metascience of information: Informatology”, señalan que existen argumentos que sugieren que la información y las operaciones que se realizan con ella, constituyen fenómenos y éstos proveen las bases para la formación de una metaciencia de la información, cuya función la dictan: a) la necesidad de una base común sobre la que todas las ciencias y tecnologías especializadas, orientadas a la información, pueden ser comprendidas y estudiadas; b) un marco de trabajo y un lenguaje comunes a todos los científicos y tecnólogos, preocupados de algún modo por el fenómeno información; y c) la necesidad de integrar varias teorías que se ocupan de éste, así como de la relación del hombre con la información.

Glynn Harmon (1971), en su artículo “On the evolution of Information Science”, analiza la ascensión y el desarrollo de la ciencia de la información dentro de un marco disciplinario; concibe esta área temática como una de las disciplinas de moderna generación, pertenecientes o relacionadas con las áreas de la comunicación y las ciencias del comportamiento, que emergieron durante la segunda guerra mundial, y examina esta relación como parte del desarrollo interno del campo.

Foskett (1973) expone las ideas o temas que considera deben integrar el currículo general para las ciencias de la información:

- El universo del conocimiento: estudio de la naturaleza, formas y disciplinas del conocimiento; la estructura interna de los temas y sus interrelaciones.
- Producción y publicación del conocimiento: los procesos de investigación y comunicación, incluida la psicolingüística; publicación, sistemas formales e informales; facetas técnicas y sociales del comercio del libro; clases de documentos primarios y secundarios; y reprografía.
- Adquisición y procesamiento de materiales: bibliografía; fuentes de documentos e información sobre documentos; lenguajes de clasificación e indización, sus estructuras, sistemas de recuperación de la información y búsqueda retrospectiva.
- Diseminación y uso del conocimiento: técnicas de diseminación; servicios de alerta informativa; psicología y sociología de los usuarios y grupos de usuarios, así como sus hábitos de lectura.
- Tecnología bibliotecológica y de servicios de información: el uso, no la manufactura, de todo tipo de hardware, incluidos los equipos audiovisuales y computadoras; ciencias básicas (lógica, matemáticas), con suficiente detalle como para llegar a la comprensión de cómo influyen en la actuación dentro del contexto de la informática.
- Planificación y gerencia: técnicas requeridas para planificar y realizar los servicios técnicos, incluida la teoría general de sistemas, estadísticas y otras técnicas de la administración científica.
- Estudios comparativos e históricos: estudio de sistemas nacionales e internacionales; estudio comparativo, interpretado como método científico en las ciencias sociales y aplicado a todas las facetas de la operación del servicio informacional.

Paralelamente a los conceptos emergentes sobre las ciencias de la información, se desarrollaban, a escala mundial, las denominadas TIC, que son, en buena medida, la explicación de muchos de los sucesos anteriores.

Esta etapa se caracteriza por la influencia de los avances de las nuevas tecnologías en los métodos de tratamiento y difusión de la información: en primer lugar las computadoras y luego las telecomunicaciones. Estos dispositivos automatizados posibilitan el acceso a la información desde cualquier punto del planeta, cada vez en menos tiempo y con un costo más reducido, lo que aumenta su eficacia y eficiencia en un proceso de continuo perfeccionamiento y multiplicación.

El desarrollo de esta coyuntura, junto a la evolución de la nueva ciencia y el acelerado proceso de producción de información, conocido también como *bomm* de la información, crearon condiciones reales y objetivas para que en las décadas de los años ochenta y los noventa, se asistiera a la aparición de lo que se denominó GI como aplicación práctica de la ciencias de la información.

Aparece entonces la figura de gerencia de recursos de información, cuyo propósito es ofrecer mecanismos que permitan la organización, planeación, adquisición, producción, transmisión y control al menor costo posible, de datos e información con una calidad, exactitud y actualidad suficientes para servir a los objetivos y el crecimiento continuo de las organizaciones (Burk y Horton, 1998).

A partir de este momento, se manifiesta, claramente, que la información es un recurso importante para la consecución de los objetivos de cualquier organización y que, por tanto, debe administrarse con criterios económicos. Al mismo tiempo, se desarrollan más los sistemas y las redes de información como instrumentos necesarios para procesar y aplicar ésta, y se convierten en herramientas fundamentales de su gestión.

Los sistemas de información tienen como objetivo satisfacer las necesidades de sus usuarios mediante la integración de los flujos de información existentes en las organizaciones. Las tecnologías, los sistemas y las redes de información, juntos, generan una revolución en las organizaciones, que favorece el acceso rápido a la información interna y externa, formal e informal; previenen las duplicaciones; producen el máximo rendimiento en el uso de la información existente; y evitan su territorialidad.

Andreu, Ricart y Valor (1995) definen un sistema de información como un

conjunto integrado de procesos, principalmente formales, desarrollados en un entorno usuario-computadora que, sobre un conjunto de datos estructurados (bases de datos) de una organización, recopilan, procesan y distribuyen selectivamente la información necesaria para la operatividad habitual de la organización y las actividades propias de la dirección de la misma (Muñoz Cruz, 2005).

Esta definición refleja la fuerte influencia del componente tecnológico para el procesamiento y trabajo con la información.

Según Moreira (1999), la contribución de las TIC hace factibles los objetivos de la organización documental, y da acceso a todos los documentos existentes, con seguridad y un distanciamiento mínimo, de forma organizada, con un manejo fácil, rapidez de uso y para audiencias masivas.

Así, el objetivo básico de la gestión de información es organizar y poner en uso los recursos de información de la organización (tanto de origen externo como interno), para permitirle operar, aprender y adaptarse a los cambios del ambiente.

Los actores principales en la gestión de información son los miembros de las organizaciones tanto como proveedores como usuarios, al mismo tiempo, debido a la facilidad en el uso de herramientas para la captura, el procesamiento y análisis de información, lo que acerca cada vez más a las “élites” informáticas a los diferentes actores dentro de las organizaciones.

Los procesos principales de la gestión de información son: la identificación de las necesidades de información; la definición de la disponibilidad y accesos a las fuentes informativas, su organización y almacenamiento; el análisis y monitoreo continuo a través de diferentes modelos; el desarrollo de productos y servicios, su distribución y uso compartido, base de la creación del conocimiento estructurado para la organización y, por tanto, fundamento de la gestión del conocimiento (Moreira, Méndez y Rodríguez, 1999).

Ponjuán (2004) plantea los aspectos fundamentales de GI y los describe con amplitud. De forma resumida, se puede señalar que las dimensiones de la GI, según esta autora, son: el ambiente, los procesos, las personas, la tecnología, la infraestructura y los productos y servicios. Como principios menciona dos: la teoría de sistemas y la teoría del ciclo de vida de la información.

Según Moreira, Méndez y Rodríguez (1999), la gestión del conocimiento, para su mejor desempeño, debe desarrollarse como tendencia a partir de la GI. Sin embargo, este proceso es mucho más que una tendencia, ya que la relación entre la GI y la GC es un sistema integrado por contenidos, tecnologías y conocimientos, en el cual se maneja la información como una oportunidad hasta convertirla en patrones generadores de resultados que se reflejen en el mejoramiento de procesos y la creación de nuevos productos y servicios para las organizaciones.

En conclusión, la información y el conocimiento son parte de un mismo proceso complejo vinculado por conceptos como aprendizaje, inteligencia y tecnologías. Los flujos de información y la generación de nuevos conocimientos dependen de modelos de comportamientos informacionales y cognitivos de las personas. Buscar, almacenar, procesar, analizar, representar, compartir y distribuir información y conocimiento debe ser una labor relacionada con la motivación y el estímulo de los usuarios y, por ende, con la creación de competencias y habilidades que se han de impulsar de manera sistemática. La información y el conocimiento se transmiten e intercambian a menor costo para una cantidad mayor de usuarios a la vez, de modo estructurado y formalizado y a través del uso de las tecnologías de información. Los soportes de la información pueden ser muy diversos; el soporte fundamental del conocimiento son las personas.

GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO (GC)

La manera de entender la naturaleza de los conocimientos, comenzando por Platón y Aristóteles, ha originado, a lo largo de los siglos, la aparición de la teoría del conocimiento con referencia a sus métodos, validación

y alcance, y más actualmente el concepto denominado GC como una nueva vertiente de investigación relacionada con la economía del conocimiento.¹

Según North y Rivas (2008), para el área de psicología, el conocimiento es entendido como el contenido de la memoria; gana en atención la construcción del modelo del conocimiento mediante redes semánticas orientadas a una persona. En el área de sociología, el saber queda circunscrito, con mayor amplitud, a las instituciones y grupos sociales; en la de la inteligencia artificial, el conocimiento se orienta a la prestación cognitiva de las personas en los procesos electrónicos de elaboración de datos; no obstante, el conocimiento desde el punto de vista económico se integra a las posturas de gestión del valor. En este sentido, el estudio del conocimiento no se enfoca a los procesos individuales, sino a su uso colectivo y compartido.

La psicología cognitiva, cuyo objeto de estudio son los mecanismos básicos y profundos mediante los cuales se elabora el conocimiento, asumió que éste se configura de acuerdo con una determinada organización y estructura (Collins y Quillian, 1969).

Anderson (1982) distingue tres etapas en la adquisición de habilidades cognitivas:

- Declarativa: en la que el sujeto define los hechos relevantes para la ejecución de una actividad, y éstos se representan en la memoria como afirmaciones.
- Asociativa: compila el conocimiento de manera que distintos pasos implicados en la solución de problemas se unifican en uno solo.
- Procedural: en la que se produce una aceleración en la aplicación de habilidades particulares a problemas apropiados.

¹ La economía del conocimiento estudia el comportamiento y los hechos económicos vinculados a la aplicación económica del saber y su relación con la innovación, la tecnología y el aprendizaje organizacional.

El estudio de los pasos que sigue un sujeto para llegar a la solución de problemas, o la eficiencia con que un sujeto busca información relevante en un documento para enfrentar una tarea, se toman como reflejo del grado en que el sujeto ha adquirido y organizado el conocimiento (Ruiz).

Aunque el conocimiento a lo largo de la historia ha potenciado las posibilidades de desarrollo individual y organizacional, no es hasta que llegamos al desarrollo explosivo de las TIC cuando estos procesos comienzan a tener un papel distintivo como significado de valor e insumo dentro de una organización.

El conocimiento y su gestión es una mezcla de varios elementos; es un flujo al mismo tiempo que tiene una estructura formalizada; es intuitivo y difícil de captar en palabras o de entender plenamente de manera lógica. El conocimiento existe dentro de las personas, como parte de la complejidad humana y de nuestra impredecibilidad. Aunque solemos pensar en activos definibles y concretos, los activos de conocimiento son mucho más difíciles de manejar.

El conocimiento no es un cuadro o una representación de la realidad; es un mapa de acciones que esta realidad permite desarrollar; es un repertorio de los conceptos, relaciones semánticas y acciones u operaciones que han demostrado ser viables para el logro de nuestras metas (Von Glasersfeld, 1997).

El conocimiento entonces puede ser visto como un proceso (flujo) o un *stock*; se deriva de la información, así como ésta procede de los datos. Para que la información se convierta en conocimiento, las personas deben hacer prácticamente todo el trabajo. Esta transformación se produce gracias a comparaciones, consecuencias, conexiones y conversaciones. Las actividades de creación de conocimiento tienen lugar dentro y entre personas. Al igual que hallamos datos en registros, e información en mensajes, encontramos conocimiento en individuos.

El significado de conocimiento enfocado como recurso vital para la economía ha sido tratado por diversos autores como Polanyi (1966), Sveiby (1998), Davenport y Prusak (1998), Nonaka y Takeuchi (1995), entre otros.

A partir de diferentes modelos y posturas aparece el concepto de gestión del conocimiento muy ligado a la GI, como vimos; en forma resumida, se trata del proceso de creación, captación, acceso y uso del conocimiento, siempre que este proceso tenga un impacto favorable para una organización.

Para Polanyi (1967), filósofo húngaro que comenzó a trabajar estos temas en los años posteriores a la segunda guerra mundial, el conocimiento es subjetivo, es decir, tácito, permanece en un nivel “inconsciente” y se encuentra desarticulado; lo ejecutamos de una manera mecánica sin darnos cuenta de su propio contenido.

El objetivo primordial de los trabajos de Polanyi (1967) era contradecir el objetivismo del pensamiento epistemológico moderno, especialmente en lo que respecta al conocimiento científico, y para ello evidenció aspectos del fenómeno cognitivo que denominó “coeficiente personal” y que son propios de todo conocimiento. Insistió en que nunca se pueden articular del todo las diversas condiciones y estructuras que hacen posible el conocimiento, ya que están embebidas en nuestra experiencia y vida social personal. Según Polanyi, el conocimiento no puede explicarse, porque se trata de realidades mentales (neuronales) y no de objetos conceptuales.

Según Nonaka y Takeuchi (1995), el pensamiento filosófico occidental sigue estando dominado en gran medida por un fuerte dualismo o “división cartesiana”; es decir, se separa el sujeto del objeto, la mente del cuerpo, o la mente de la materia. Estos autores oponen a este enfoque la tradición filosófica japonesa, que, por su parte, lleva una fuerte influencia del pensamiento chino, en especial del confucianismo, y del indio, en particular del budismo. Asimismo, dividen los conocimientos tácitos en dos dimensiones: la técnica y la cognitiva. La primera abarca el tipo de capacidades o habilidades informales y difíciles de explicar y que se reflejan en el término *know how* (cómo hacer).

Un maestro de oficio al cabo de años de experiencia tiene habilidades y competencias impresionantes; las puede aplicar en su ámbito de acción, pero es incapaz de explicar los principios científicos o técnicos de las habilidades que posee. Al mismo tiempo, los conocimientos tácitos

contienen una importante dimensión cognitiva, que consiste en esquemas, modelos mentales, creencias y percepciones tan arraigados que los damos por definidos y conclusivos. La dimensión cognitiva de los conocimientos tácitos refleja una imagen de la realidad (lo que es) y nuestra visión del futuro (lo que tendrá que ser). Aunque es difícil articularlos, estos conocimientos tácitos configuran la manera en que percibimos el mundo que nos rodea.

Los conocimientos explícitos, por su parte, pueden articular en un lenguaje formal, incluidas sentencias gramaticales, expresiones matemáticas, especificaciones, manuales, bases de datos, patrones, etcétera, por lo que llegan a las personas de manera formal y fácil (Nonaka y Takeuchi, 1995).

El proceso de creación del conocimiento para Nonaka y Takeuchi (1995) se genera a través de un modelo mediante el cual dos espirales de contenido epistemológico y ontológico se repiten e incrementan. Es un proceso de interacción dinámica y continua entre conocimiento tácito y explícito, que se constituye en una espiral permanente de transformación ontológica interna de conocimiento, desarrollada en cuatro fases que se pueden ver en la figura 1.



Figura 1. Procesos de conversión del conocimiento en la organización (Nonaka y Takeuchi, 1995).

La *socialización* es el proceso de adquirir conocimiento tácito al compartir experiencias por medio de exposiciones orales, documentos, manuales y tradiciones; añade el conocimiento novedoso a la base colectiva que posee la organización.

La *exteriorización* es el proceso de convertir el conocimiento tácito en conceptos explícitos; supone hacer tangible, mediante el uso de metáforas, el conocimiento de por sí difícil de comunicar, e integrarlo a la cultura de la organización; es la actividad esencial en la creación del conocimiento.

La *combinación* es el proceso de crear conocimiento explícito al reunir el proveniente de cierto número de fuentes, mediante el intercambio de conversaciones telefónicas, reuniones o correos; se puede categorizar, confrontar y clasificar para formar bases de datos y otros repositorios para producir conocimiento explícito.

La *interiorización* es un proceso de incorporación de conocimiento explícito en tácito, que analiza las experiencias adquiridas en la puesta en práctica de los nuevos conocimientos y se incorpora en las bases de conocimiento tácito de los miembros de la organización en la forma de modelos mentales compartidos o prácticas de trabajo.

Para Nonaka y Takeuchi (1995), lo expresado por Drucker (1969), de que, para crear otro conocimiento nuevo o reciclado, se puede aplicar un conocimiento ya existente, es justificado, ya que sus estudios en organizaciones japonesas respaldan el proceso de creación del conocimiento que ambos autores han sostenido.

Sveiby (1997) plantea que los conocimientos constituyen activos intangibles que pueden ser valorados monetariamente y reflejados en los estados financieros de la empresa. Estos activos intangibles, según el autor, pueden ser de tres tipos:

- Competencias de los empleados, definidas éstas como la combinación de conocimientos explícitos, habilidades, experiencias y juicios de valor.

- Estructura interna de la organización, que corresponde a cultura organizacional, patentes, modelos, conceptos y sistemas administrativos.
- Estructura externa, referida a relaciones con clientes y proveedores, así como marcas registradas y la imagen de la compañía.

En este contexto, la GC se orienta a desarrollar y utilizar las competencias de los empleados; fortalecer la estructura interna para facilitar la transferencia de conocimientos; y mejorar la eficiencia y efectividad de las estructuras externas para maximizar los activos de conocimiento, al crear un ámbito de aprendizaje organizacional. Sveiby (1997) basa su argumentación sobre la importancia de los activos intangibles en la gran diferencia entre el valor de las acciones en el mercado y su valor en libros. Esta diferencia, según Sveiby, se debe a que los inversores desarrollan sus propias expectativas en la generación de los flujos de caja futuros, debido a la existencia de los activos intangibles. Para este autor, las personas son el único agente verdadero en las organizaciones, y las encargadas de crear la estructura interna (organización) y externa (imagen). Ambas, tanto la interna como la externa, son estructuras de conocimiento y permanecen en la empresa incluso tras la marcha de un alto número de trabajadores. Propone, además, tres tipos de indicadores dentro de cada uno de los tres bloques:

- Indicadores de crecimiento e innovación: recogen el potencial futuro de la empresa.
- Indicadores de eficiencia: informan hasta qué punto los intangibles son productivos (activos).
- Indicadores de estabilidad: muestran el grado de permanencia de estos activos en la empresa.

Tabla 1. Monitor de activos intangibles.

	COMPETENCIAS	ESTRUCTURA INTERNA	ESTRUCTURA EXTERNA
Indicadores de crecimiento / innovación	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencia. • Nivel de educación. • Costo de formación. • Rotación. • Clientes que fomentan las competencias. 	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones en nuevos métodos y sistemas. • Inversión en los sistemas de información. • Contribución de los clientes a la estructura interna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Rentabilidad por cliente. • Crecimiento orgánico.
Indicadores de eficiencia	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción de profesionales. • Valor añadido por profesional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción del personal de apoyo. • Ventas por personal de apoyo. • Medidas de valores y actitud. 	<ul style="list-style-type: none"> • Índice de satisfacción de los clientes. • Índice éxito/ fracaso. • Ventas por clientes.
Indicadores de estabilidad	<ul style="list-style-type: none"> • Edad media. • Antigüedad. • Posición remunerativa relativa. • Rotación de profesionales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad de la organización. • Rotación del personal de apoyo. • El ratio rookie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proporción de grandes. • Clientes. Ratios de clientes fieles. • Estructura de antigüedad. Frecuencia de repetición.

Fuente: Sveyby, 1997.

Para Davenport y Prusak (1999), el conocimiento es una mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer”, que sirve como marco para la incorporación de nuevas experiencias e información, y es útil para la acción. Se origina y aplica en la mente de los conocedores. En las organizaciones, con frecuencia, no sólo se encuentra dentro de documentos o almacenes de datos, sino que también está en rutinas organizativas, procesos, prácticas y normas. El modelo de Davenport y Prusak (1999) se despliega en tres subprocesos:

- Generación, que se logra ya sea creando el conocimiento al interior de la organización o trayéndolo de fuera.
- Codificación, que corresponde a explicar o manejar el conocimiento tácito.
- Transferencia del conocimiento al interior de la organización.

Para complementar las formas de generación de conocimientos desarrolladas por Davenport y Prusak, se propone un elemento adicional que hace referencia a la capacidad de los integrantes de la organización de buscar y obtener la información que requieren, como asunto básico en la generación de aprendizajes.

Davenport y Prusak (1999) advierten que la GC busca fortalecer el proceso de intercambio cotidiano e informal de conocimientos tácitos y explícitos, y hacerlo formal e intencionado, de tal modo que se aumente la cantidad de conocimientos transferidos y que, además, se utilicen. Una manera de realizar la transferencia del conocimiento es rotar a las personas en sus puestos de trabajo, o meterlos y sacarlos de recursos dedicados, o combinando a expertos con aprendices, lo cual permitirá una transferencia generacional de los conocimientos. Advierten los autores que mientras que el conocimiento explícito se puede almacenar en documentos y bases de datos que pueden ser accedidos desde cualquier lugar y momento, la transferencia del conocimiento tácito requiere, de modo necesario, contactos personales; por ello, argumentan que la tecnología debe ser usada para poner en contacto directo a las personas a fin de que se pueda transferir el conocimiento tácito, pero no para tratar de explicarlo y almacenarlo.

Al abordar la economía basada en el conocimiento y el aprendizaje, Peluffo y Catalán (2002) expresan que “más que contar con conocimientos o productos de innovación tecnológica, lo importante es poseer *competencias clave* como la capacidad de aprender, de incorporar conocimiento nuevo” (cursivas nuestras). Los autores enumeran algunas competencias requeridas en las personas, como la comprensión de lectura, la capacidad de analizar y el pensamiento creativo.

En este mismo sentido, la UNESCO (2005) afirma que “una de las competencias necesarias para aprender a aprender es la capacidad para buscar, jerarquizar y organizar la información”. Este es el objetivo de la alfabetización informacional, sin la cual es difícil hablar de sociedades de la información y el conocimiento.

El constructivismo propuesto por autores como Vigostky, Piaget, Ausbel y Bruner, como corriente pedagógica que considera que el conocimiento es un proceso mental del individuo, desarrollado de manera interna conforme el individuo obtiene información e interactúa con recursos externos, podría servir de puente a estos conceptos de GC desde las posturas sociopsicológicas y las económicas y de valor presentadas.

Los diversos modelos presentados comienzan a tener una importante vinculación con el ámbito educativo y con su forma de representación a través de la denominada ingeniería del conocimiento², concerniente al desarrollo de ontologías y taxonomías guiadas por principios de relaciones semánticas.

El estudio más valioso que hemos encontrado sobre indicadores de proyectos derivados de la GC, ha sido el de Orr y Persson (2003), en el que

² La ingeniería del conocimiento consiste en generar nuevo conocimiento, que antes no existía, a partir de la información contenida en las bases de datos documentales y mediante el cruce del contenido de los documentos. Parte lógicamente de la teoría actor-red, ya que pone de manifiesto redes y genera otras nuevas. Además, hace uso de la teoría de la traducción-traslación, porque mediante el acercamiento y la puesta en relación de actores, se produce un “moldeo” o traducción para llevar los enunciados o modalidades a nuevos estadios de evolución.

éstos definen una serie de indicadores basados en ejemplos de importantes empresas que desarrollan sistemas de GC. Proponen medir tres grupos de indicadores:

1. Indicadores de procesos

- Comparación con el uso anterior del conocimiento.
- Comparación con la satisfacción anterior del usuario.
- Mayor tiempo de disponibilidad para los usuarios.
- Satisfacción de los usuarios.
- Facilidad para la distribución del conocimiento.
- Impacto del conocimiento en la organización.
- Eficiencia y visibilidad en el mercado.
- Índice de innovación.
- Reporte de actividades relacionadas con el conocimiento.
- Conocimiento compartido (en números).
- Efectos de largo alcance con menores gastos.
- Motivación e incentivo en el uso.
- Cantidad de pedidos.
- Rentabilidad (nuevos negocios aparecidos).
- Calidad del conocimiento.
- Relaciones establecidas.
- Número de respuestas.
- Tiempo de respuestas.
- Reutilización del conocimiento.
- Ganancias obtenidas.
- Retorno de inversiones.
- Soporte para la gestión.
- Solución de incidentes.
- Velocidad de transferencia.
- Tiempo, dinero y personal no utilizado.
- Valor añadido por empleado.
- Métodos de trabajo.

2. Indicadores de personal

- Actitud para compartir el conocimiento.
- Aplicación del conocimiento.
- Evaluación de su propia contribución.
- Cooperación con expertos externos.
- Progresión de la cultura del conocimiento.
- Retención del personal.
- Satisfacción del personal.
- Expertos disponibles en GC.
- Participación de expertos.
- Mejoramiento de los resultados laborales.
- Satisfacción de las condiciones laborales.
- Establecimientos de redes con otras organizaciones.
- Número de usuarios participantes en compartir conocimiento.
- Incremento de las ganancias personales dentro de la organización.
- Tiempo de definición de las necesidades de conocimiento de los usuarios.
- Aceptación de los usuarios.
- Satisfacción de los usuarios.

3. Indicadores tecnológicos

- Número de sitios/páginas consultadas.
- Disponibilidad de los sistemas de información.
- Clasificación y catalogación del conocimiento.
- Llamadas a centro de información telefónica.
- Espacios disponibles para propuestas de innovación.
- Comunidad número de miembros.
- Contribuciones.
- Documentos usados.
- Accesos.
- Suficiencia del sistema.
- Accesibilidad del sistema.
- Usabilidad del sistema.
- Usabilidad del conocimiento.

La investigación de De Long y Beers (1997), dirigida por Davenport, hace una propuesta de proyectos de GC, entre los que se encuentran:

- Creación de repositorios de conocimiento.
- Mejoramiento del acceso y transferencia de conocimiento.
- Creación de ambientes de GC.
- Gestión de conocimiento como un activo.

Como se observa, la propuesta de estos autores incluye las más diversas actividades; sin embargo, todas están dirigidas a compartir más el conocimiento en las organizaciones.

En resumen, es muy amplio el campo de acción tanto investigativo como formativo; debe ser nuestra labor comenzar a desarrollar el capital humano necesario para acometer las tareas relacionadas con la puesta en práctica de los sistemas de GI y GC que maximice el valor de estos insumos en las organizaciones.

DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS ENTRE INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO

Las diferencias y semejanzas entre información y conocimiento se consideran ampliamente ilustradas en la bibliografía. Sin embargo, es necesario dejar establecido cómo y por qué la información es el vehículo que conduce hacia el conocimiento, y que es a través de este proceso que los sujetos pueden desarrollar acciones que los lleven a generar y aplicar dicho conocimiento.

Sin duda, es Castells (1998) quien más ha aportado en la comprensión de lo que significa la información y el conocimiento en una nueva economía. Es necesario entender que ambos conceptos, información y conocimiento, son parte de un mismo proceso, vinculados hoy por las tecnologías de información y, por ende, el estudio de su relación e interdependencia es crucial para entender su posterior impacto en la práctica económico social.

Rendón (2005) hace un análisis desde el punto de vista filosófico del tema: "...la información no existe como un ente acabado y autónomo, sino

es construida a partir del mundo material, y existe como cualidad secundaria de un objeto particular: del signo lingüístico registrado. Por su parte, el conocimiento tiene como fuente la información misma, por lo que es un producto posterior y surge a partir de ella”.

Más adelante, profundiza en la relación de la información con la construcción del conocimiento:

...para que se produzca el conocimiento es indispensable realizar no sólo la estructuración e interpretación de símbolos, sino otra serie de actividades más complejas. Es indispensable no sólo la decodificación de símbolos, sino la memorización, el *análisis*, que permite identificar los elementos constituyentes de lo que se está conociendo y sus relaciones como partes del todo; la *síntesis* en la cual se vuelven a reunir en un todo aquello que se fragmentó y descubrir las relaciones del todo con las partes; tener una *visión dialéctica* que permita descubrir la interconexión de la información nueva con otras informaciones y conocimientos del sujeto cognoscente [cursivas nuestras].

En este sentido, se puede agregar que el conocimiento es un concepto también muy cercano a la inteligencia, ya que ésta es el conjunto de todas las funciones que tienen por objeto el conocimiento (sensación, asociación, memoria, imaginación, entendimiento, razón y conciencia).

Este mismo autor aborda el proceso de aprendizaje desde un enfoque cognitivo, como la construcción del conocimiento a través de la información que se recibe; sin embargo, el autor no expresa adecuadamente la diferencia entre información y conocimiento desde la perspectiva de valor, ya que el valor del conocimiento relacionado con la sociedad del conocimiento radica en su aporte monetario a los intangibles que él mismo aporta a una organización dada, cuestión que se revisó en el modelo propuesto por Sveiby citado.

Goñi (2000), por su parte, en su artículo hace una breve reflexión sobre las diferentes acepciones de información y las vincula más al perfil de gestor de información y conocimiento. Señala que existen 1 516 definiciones de información y expresa que la

información es el significado que otorgan las personas a las cosas. Los datos se perciben mediante los sentidos, éstos los integran y generan la información necesaria para el conocimiento quien permite tomar decisiones para realizar las acciones cotidianas que aseguran la existencia social. El ser humano ha logrado simbolizar los datos en forma representativa, para posibilitar el conocimiento de algo concreto y creó las formas de almacenar y utilizar el conocimiento representado. La información en sí misma, como la palabra, es al mismo tiempo significado y significante, este último es el soporte material o simbología que registra o encierra el significado, el contenido.

Desde esta postura, la información y el conocimiento se identifican una vez más con los conceptos de datos, contenido y representación, sin ser por ello lo mismo. Más adelante, Goñi (2000) señala como aspecto conclusivo: “Información es la forma de liberar el conocimiento que genera el pensamiento humano”.

Ostalé García (2006), en su estudio etimológico de la palabra información, concluye que ésta es: a) dar forma a un objeto; b) dar forma a una idea; c) instruir a un aprendiz; d) relatar un suceso; e) difundirlo masivamente. En su acepción c esta palabra se relaciona de nuevo con la acepción de aprendizaje. Finalmente, este autor describe como información algo más cercano al aspecto tecnológico:

La información que fluye por un sistema distribuido es el conjunto de sus transferencias de información. Cualquiera de ellas se produce cuando, en relación a ese sistema distribuido, una de sus partes que se encuentra en determinado estado (entre varios posibles) informa de que otra parte se encuentra en determinado estado (entre varios posibles) en virtud de alguna correlación que se ha establecido entre estados de sendas partes.

Para este trabajo, resultan muy interesantes las propuestas de Cornella (2003) sobre la relación entre información y conocimiento. En su libro *infonomía!* com, desglosa en diversos aspectos las “propiedades” de la información y el conocimiento.

En el siguiente resumen se exponen los criterios del autor sobre este tema:

- La información es un proceso en el cual participan el informador y el informado.
- Para mejorar los flujos de información es necesario entender mejor los comportamientos informacionales de las personas: sus modelos mentales y procesos cognitivos.
- La información es fuente de poder; por lo tanto, la transparencia y la compartición de la información no aparece de modo natural.
- La información está en las cabezas de las personas, las cuales no poseemos.
- Sólo una política de estímulo puede conseguir una transparencia y compartición real.
- La información se transmite mejor si está altamente estructurada y formalizada.
- La gente prefiere mejor las maneras informales.
- La información estructurada es más vulnerable.
- La ignorancia es un requisito para la demanda de información.
- La producción de información es costosa; la reproducción, no.
- La información se automultiplica.
- El valor de la información lo da exclusivamente el usuario.
- Transferir información es fácil, pero lo importante es transaccionarla con eficiencia.
- La información resulta inútil si las personas no están motivadas para usarla.

Este resumen sobre las propiedades de la información es válido para las características y los atributos del conocimiento, desde el punto de vista del proceso para una organización.

En todos estos análisis se hace referencia a la relación información/conocimiento como conceptos estrechamente vinculados.

En resumen, acerca de las diferencias y semejanzas entre información y conocimiento se puede señalar:

- La información y el conocimiento son parte de un mismo proceso complejo vinculado por conceptos como aprendizaje, inteligencia o tecnologías.
- Los flujos de la información y la generación de nuevos conocimientos dependen de modelos de comportamientos informacionales y cognitivos de las personas.
- Compartir información y conocimiento debe ser una labor relacionada con la motivación y el estímulo de los usuarios y, por ende, con la planeación y modelación de esta actividad.
- La información se transmite e intercambia mejor para una cantidad mayor de usuarios a la vez, de manera estructurada y formalizada, a través del uso de las tecnologías de información.
- Los soportes de la información pueden ser muy diversos; el soporte del conocimiento son las personas.

La GI y de conocimiento, vinculadas a través de potentes herramientas informáticas, deben generar resultados positivos y exitosos para cualquier organización; siempre su objetivo va a tender a la mejora en los procesos, productos y servicios de dicha organización.

Sin embargo, en la realidad ¿qué sucede en la mayoría de las ocasiones en las organizaciones para las cuales es importante la información y el conocimiento? El hecho de que una organización pueda capturar de una manera adecuada sus datos, pero que, al mismo tiempo, no pueda proporcionar a sus directivos la información necesaria para la toma de decisiones, resulta una paradoja. Esta situación la vemos a diario en la mayoría de las organizaciones intensivas en conocimientos como universidades, consultorías u hospitales.

En países del tercer mundo, con necesidades acuciantes de generar un conocimiento propio, ni tan siquiera las instituciones de educación superior son capaces de establecer criterios e indicadores de competitividad de nivel internacional que establezcan metas y objetivos relevantes. Sólo se “infoxican” por la gran cantidad de información que generan a diario y no “digieren” los datos y la información; en el mejor de los casos, establecen un sistema de información para su procesamiento, lo que resulta en una pérdida de tiempo inapreciable, que cargan a sus costos operativos.

El resultado es la incapacidad de encontrar la información relevante y oportuna para tomar una decisión eficiente; eso, sin considerar otros males sociales, como los intereses personales de grupos, las simpatías particulares de los jefes, la información o estadísticas “negras”, u otros que estarían por estudiar en los aspectos psicosociológicos de la cuestión.

Desde el punto teórico, existe una enorme confusión entre los conceptos relacionados con datos, información, conocimiento, inteligencia, aprendizaje e innovación. Por dicha razón, los directivos de las organizaciones no disponen de nociones suficientemente válidas sobre la realidad en la que se encuentran inmersas, y adoptan decisiones, a ciegas en algunos casos, que no siempre representan aciertos en la gestión de cualquier tipo de recurso, incluyendo la información y el conocimiento; por lo tanto, la ineficiencia y el alcance de los objetivos estratégicos aumenta la brecha de desarrollo con países donde manejan en forma adecuada dichos conceptos.

Castells (1995) señala que una organización del futuro tendrá que combinar el cumplimiento de sus objetivos con la relación personal entre sus miembros y sus objetivos personales, y la economía de dichas empresas pasará a ser una economía de concedores más que de productores.

Procede, entonces, recapacitar sobre si el concepto de GI resulta suficiente para las organizaciones, o debemos entender que la GC es el complemento necesario para lograr los objetivos señalados, sin dejar de tener en cuenta las herramientas informáticas que posibiliten este salto.

La opinión bastante extendida de que las herramientas informáticas resolverían los problemas de GI, ha resultado ser equívoca, ya que la opción de estar informatizado no significa estar informado ni menos aún aprender de las experiencias de éxitos y fracasos de la organización.

La evaluación de este fenómeno lleva a una contradicción no antagónica: el avance espectacular de la tecnología ha permitido la consolidación y el desarrollo de los sistemas de GI; aunque, a la vez, este mismo avance produce un aumento exponencial de la información, lo cual arrastra a un desbordamiento cognoscitivo.

Retomando a Cornellá, se debe entender que:

...la función de las tecnologías de información y comunicación es gestionar mejor la información, para convertirla en conocimiento, personal u organizacional [...] Pero, para conseguirlo, tenemos primero que conseguir entender que transferir información es muy poco útil, y que la clave está en que los sistemas de información nos permitan pasar de intercambiar información: transaccionarla.

EL MODELO EVALUACIÓN-PLANEACIÓN-COLABORACIÓN

Entendidos como instrumentos al servicio del cambio social, el desarrollo económico y la generación de conocimiento, los sistemas educativos son objeto de demandas múltiples. Se espera que éstos contribuyan a crear sociedades abiertas, activas, equitativas y sustentables, sobre todo con el uso de las nuevas TIC, que han provocado una profunda transformación en los modos de aprender.

Como se mencionó, Silvio (2003), en sus investigaciones, planteó la necesidad de crear un repositorio de información y conocimiento que permitiera homogeneizar estos insumos y sirviera de base para la toma de decisiones y el desarrollo por parte de los diferentes actores de los modelos educativos en ambientes virtuales, así como de los sistemas que hagan posible dichas funciones.

La GI, como se señaló, se basa en dos principios: la teoría de sistemas y la teoría del ciclo de vida (Ponjuán, 2004). Según este autor, un sistema de información está integrado por un conjunto de componentes y subsistemas que almacenan, procesan y distribuyen información, y su ciclo de vida se evidencia en el tránsito dialéctico de un estado a otro en una actividad.

Estos elementos asociados entre sí indican que la base del modelo serían los usuarios (personas) que interactúan con diferentes componentes en correspondencia con sus necesidades de información o conocimiento para mejorar sus procesos, con la utilización de herramientas tecnológicas que sirvan de soporte a estos procesos. Los componentes, a su vez, están relacionados con la gestión.

La gestión educativa que tradicionalmente se basa en procesos rígidos de normativa, cambia con la aparición de nuevos modelos de aprendizaje y la relativa autonomía de las instituciones educativas, y aparecen en la actualidad muy diversas formas de organización de la oferta educativa.

Esta diversidad y el resultado de las nuevas propuestas requieren un permanente monitoreo y valoración de los resultados por parte de las instituciones, así como un espacio que les permita contrastar su propia experiencia con similares en otros contextos. Esto, a su vez, les permite transparentar sus aciertos y debilidades y poner de manifiesto qué se necesita para consolidar los resultados obtenidos.

Otro aspecto importante se refiere a la demanda social de información sobre la modalidad que exigen las instituciones y los actores relacionados con ésta, como empleadores, gobierno y ciudadanos en general, por la incertidumbre que ocasiona incorporar las TIC a nuevos modelos educativos.

Además, el estado actual de la economía nacional y la necesidad de hacer más eficientes los recursos, parece ser también una razón suficiente para mantener una evaluación y una mejora permanente de los sistemas educativos, sobre todo cuando se apuesta al uso de recursos en ámbitos que aún exigen un riguroso estudio económico.

Por estas razones, la información descriptiva o documental, la evaluación, la prospectiva y la definición de tendencias de desarrollo, para la toma de decisiones en el ámbito de la educación a distancia, tienen una función de primer orden en cuanto a elemento valorativo sobre su estado; a su vez, tiene un carácter político que no pasa inadvertido para la comunidad.

Estos elementos polémicos permiten a priori proponer que un modelo de gestión de información y conocimiento sobre la educación a distancia y en ambientes virtuales, como disciplina emergente, considere los siguientes componentes:

- Evaluación como constructo valorativo de conocimiento creado.
- Prospectiva estratégica como anticipación de futuro y propuesta de cambios.
- Planeación como mejora continua de procesos e implementación de buenas prácticas.

- Redes como parte de una colaboración sistémica entre usuarios y difusión del conocimiento.

Considerando estos elementos, se propone el modelo lógico de gestión de información y conocimiento presentado en la figura 2.

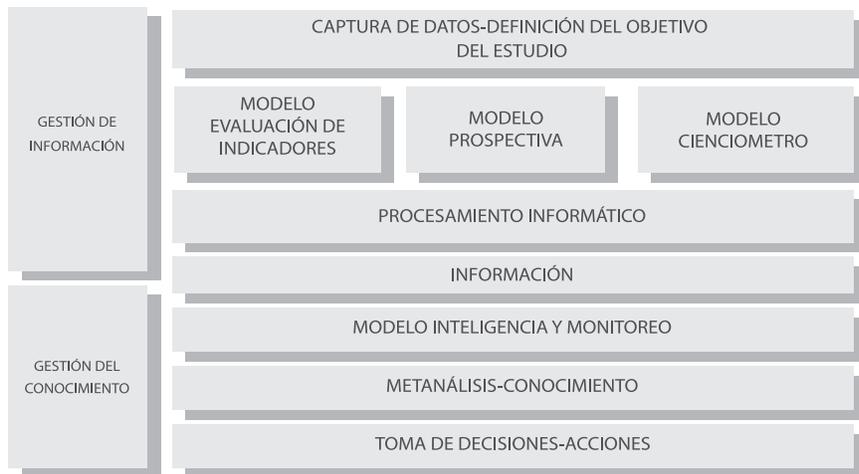


Figura 2. Modelo de gestión de información/conocimiento. Fuente: elaboración propia.

A continuación se ofrece una descripción de este modelo y su funcionalidad; se profundiza sobre los elementos centrales, como la evaluación, la prospectiva, la colaboración y el concepto de observatorio virtual (OV), entre otros.

La evaluación como disciplina de información y conocimiento

A partir de las posturas conceptuales relacionadas con la evaluación, se considera la relación entre evaluación, información y conocimiento; luego se propone el esquema funcional del modelo de evaluación como parte del proceso gestión de información/conocimiento y cómo fue concebido de manera práctica con la participación de un grupo de investigadores.

Bustelo (1999), citado por García (2003), aborda las diferencias y semejanzas entre investigación y evaluación como tipos de indagación o actividad científica, con la finalidad de ayudar a la clarificación de la naturaleza específica de ambos conceptos. Su conclusión apunta en la dirección de afirmar la identidad diferencial de la evaluación (de programas) como actividad científica en sí misma, aunque no aislada de tipos de indagación afines y complementarios.

Ruthman (1977) define investigación evaluativa como el “proceso de aplicar procedimientos científicos para acumular evidencia válida y fiable sobre la manera y grado en que un conjunto de actividades específicas que producen resultados o efectos concretos” (citado en Alvira, 1991). Mientras Alvira la describe como “acumulación de información sobre una intervención –programa–, sobre su funcionamiento y sobre sus efectos o consecuencias”. Esta segunda aproximación se centra en la acumulación de datos, en la recolección de información para ofrecer a terceros evidencias fundadas sobre el desarrollo y los resultados de programas (o el rendimiento de las inversiones, o la eficiencia). Se presupone que los resultados esperados de la evaluación deben provocar un cambio favorable, es decir, evaluar para intervenir.

Martínez Mediano (1998), en su artículo sobre la teoría de la evaluación de programas, revisa la situación actual de la evaluación como disciplina de conocimiento. De acuerdo con Stufflebeam, Martínez Mediano considera la evaluación como el proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva del valor y mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un programa, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y comprender los fenómenos implicados.

Para Scriven (1991), la evaluación consiste en determinar el mérito y valor del objeto evaluado; es la recolección y síntesis de información basada en criterios evaluativos que verifiquen los valores relevantes y las normas elegidas para la realización, con el propósito de ser utilizados en la toma de decisiones.

Para Guba y Lincoln (1981), la evaluación, en un contexto o situación particular, es un proceso de recolección de datos, en continua e inseparable valoración e interpretación basada en el consenso, en el que los hechos y valores van unidos.

Pérez Juste (1992) define la evaluación como un proceso sistemático de acopio de información rigurosa, valiosa, válida y fiable, orientada a valorar la calidad y los logros de un programa para la toma de decisiones de mejora de éste, del personal implicado y del cuerpo social en el que se encuentra inmerso.

Existen otras muchas posturas al respecto, pero es indudable que la evaluación está estrechamente vinculada a la recopilación, almacenamiento y análisis de información, que posibilita, a través de la investigación, la creación de nuevo conocimiento.

Es importante el señalamiento de Martínez (2003) sobre el tema: “En educación, y en ciencias sociales, los métodos de investigación no se pueden aplicar si no es atendiendo a los propósitos, las circunstancias y contextos en los que se desarrollan los programas”.

El modelo de evaluación

En este apartado se plantea la propuesta del modelo evaluativo dentro del modelo de gestión de información y conocimiento. Primeramente y con base en García (2003), el paradigma evaluativo de la realidad social deberá ser crítico, y considerará los aspectos incluidos en la tabla 2.

Tabla 2. Paradigma evaluativo crítico.

Cualidad de la realidad	Dialéctica
Tarea central	Observación, interpretación, transformación
Metodología básica	Cualitativa y cuantitativa
Aspectos evaluativos	Procesos, resultados y efectos
Finalidad de la evaluación	Utilidad socioeconómica
Valores	Transformación social
Estilo evaluador	Colaboración

Fuente: García (2003), adaptado por el autor.

Tomando como base la presentación de la metodología de Chan Núñez (2003) para el diseño de nuestro modelo de evaluación, se celebró un taller con la participación de diferentes investigadores expertos en el tema³; se debatieron tres aspectos fundamentales: los fines de la evaluación de la modalidad de educación a distancia; la propuesta metodológica para construir indicadores para la evaluación; y las técnicas y herramientas evaluativas.

Respecto a los fines evaluativos, se debe tener en cuenta para el modelo el cambio o la adopción de nuevas políticas públicas; explicar, describir y predecir para transformar y alcanzar nuevas metas por parte de las instituciones; fundamentar la necesidad de nuevos recursos; mejorar sistemas, modelos y programas educativos o unidades de aprendizaje; perfeccionar todos los procesos o dimensiones que se incluyen dentro de la modalidad de educativa; identificar problemas susceptibles de ser investigados y mejorados a través de la innovación; lograr la estandarización o validación de indicadores por su uso frecuente; y rendir cuentas a las autoridades o a la sociedad de la gestión realizada.

También se abordó la complejidad de la evaluación educativa de acuerdo con los diversos estándares utilizados a escala nacional, internacional o dentro de cada institución, lo que a menudo refleja serias contradicciones en estos procesos, sobre todo cuando se trata de disciplinas emergentes como la educación mediada por tecnologías.

Chan considera el modelo de evaluación propuesto, multivariable, multinivel y correlacional, y como etapas del proceso de evaluación, las siguientes:

- Identificación de unidades analíticas prioritarias para evaluación progresiva y preventiva de los diferentes componentes del sistema: dimensiones, atributos, categorías, variables, indicadores e índices.

³ El taller se celebró con el auspicio del Sistema Nacional de Educación a Distancia en abril de 2009 en Guadalajara. Participaron representantes de la Universidad de Guadalajara, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Universidad Autónoma de Nuevo León y Universidad de Colima.

- Reconocimiento de relaciones y visualización de los componentes.
- Configuración propia de componentes de sistema.
- Autoevaluación.

Además de esto, la investigadora plantea que “...el logro de los principios de la modalidad son el resultado de la articulación y cruce de las cualidades de los procesos, de los actores, y rasgos evaluables de los diferentes componentes de los sistemas”.

La metodología de Chan toma como base las pautas metodológicas de Lazarsfeld (1967), quien plantea cuatro fases para evaluación, considerando desde la construcción de conceptos hasta la creación de índices empíricos. Las cuatro fases son:

- Representación del concepto.
- Especificación del concepto.
- Elaboración de indicadores.
- Formación de índices.

Diez Medrano (1992) desarrolla esta propuesta a través de su operacionalización (ver figura 3).

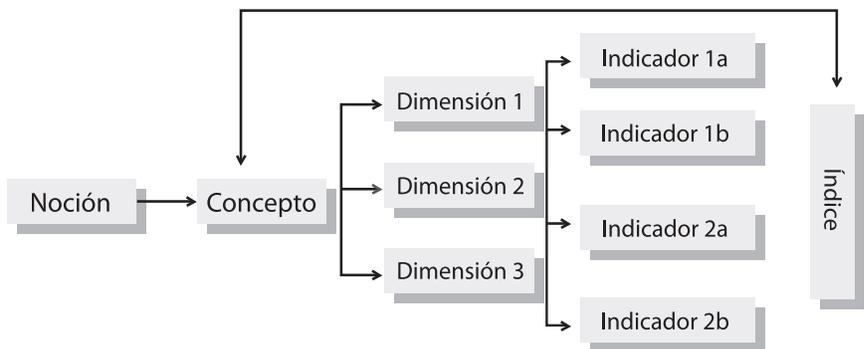


Figura 3. Procesos de operacionalización. Fuente: Diez Medrano, 1992.

Siguiendo esta lógica, en la reunión efectuada por parte del Comité de Docencia del Espacio Común de Educación a Distancia (Ecoesad) se realizó un análisis de las primeras fases de esta propuesta y se obtuvo como producto de trabajo el contenido de la tabla 3. En resumen, nuestro modelo evaluativo parte de un desarrollo teórico conceptual o hasta el procesamiento de datos; desde un paradigma evaluativo crítico, que considera una realidad dialéctica (objetiva/subjetiva) para observar, interpretar y transformar procesos con un beneficio socioeconómico a partir de redes de colaboración.

El modelo será multivariable, multinivel y correlacional, y utilizará una metodología mixta (cualitativa/cuantitativa) con análisis de indicadores, los cuales podrán ser obtenidos de diversos modelos evaluativos, e incluso generados por los propios usuarios evaluadores.

Los pasos a seguir en este proceso podrán ser:

1. Selección de unidad de análisis. Se elegirá una de las unidades propuestas como sistema educativo, modelo académico, programa educativo, unidad de aprendizaje o curso.
2. Selección de dimensiones. Éstas tendrán que ver con el tipo de modelo evaluativo nacional, internacional o regional con diferentes enfoques en la construcción de indicadores.
3. Selección de indicadores. Éstos serán elegibles dentro de cada uno de los modelos evaluativos y podrán ser configurados por los usuarios.
4. Autoevaluación. Una vez escogidos los indicadores, se realizará el proceso de autoevaluación y se generarán los resultados.
5. Evaluación del indicador utilizado. Por último, se deberá efectuar una breve calificación de los indicadores con fines de validación.

Tabla 3. Dimensiones y criterios de la educación a distancia.

Principios	Infraestructura tecnológica	Estudiante	Docente	Contexto externo e institucional	Diseño y desarrollo curricular	Gestión y administración	Servicios informativos
Cobertura	Accesibilidad	Equidad Autogestión	Disponibilidad Oportunidad	Inclusión	Accesibilidad Oportunidad Flexibilidad	Disponibilidad Oportunidad Flexibilidad	Accesibilidad Disponibilidad Oportunidad Flexibilidad
Sustentabilidad	Sustentabilidad Conectividad	Autogestión	Consolidación	Factibilidad	Consolidación Flexibilidad Suficiencia	Consolidación	Permanencia Apertura Actualidad
Anticipación	Previsión	Disponibilidad	Disponibilidad	Vinculación Articulación	Articulación Participación	Previsión Provisión	Previsión Provisión
Comunicación	Conectividad	Interacción Reciprocidad	Interacción Reciprocidad	Vinculación Articulación Sinergia	Participación	Participación Articulación Reciprocidad	Difusión Distribución
Colaboración	Interoperabilidad	Movilidad	Movilidad	Cooperación Sinergia	Gestión colaborativa	Gestión colaborativa	Recolectividad
Pertinencia	Usabilidad	Pertinencia	Pertinencia	Relevancia	Congruencia	Congruencia	Pertinencia Usabilidad
Innovación	Creación Mejora Optimización Incorporación	Creatividad Polivalencia Autogestión	Creatividad Superación Multifuncionalidad	Transferencia Vinculación Inteligencia organizacional	Innovación Diversificación Flexibilidad	Mejora Inteligencia organizacional Flexibilidad	Creación Diversificación Flexibilidad Optimización Personalización

Prospectiva, información y conocimiento

La prospectiva es una disciplina ampliamente utilizada en todos los sectores de la economía y la sociedad desde la segunda mitad del siglo pasado.

Los cambios acelerados en las TIC repercuten, sin duda, en el área de la prospectiva, en la que se proponen nuevos esquemas de rupturas, y cambios para el diseño de políticas públicas.

Su vinculación con la gestión de la información y el conocimiento demostrada, entre otras publicaciones, en el *Manual de prospectiva y decisión estratégica: bases teóricas e instrumentos para América Latina y el Caribe*, de Javier Medina Vásquez y Edgar Ortegón.

La toma de decisiones estratégicas es la esencia de la alta dirección. Thomas Stewart (2006) señala que la mayoría de los decisores no la dominan. En realidad, el proceso de toma de decisiones en las organizaciones se basa más en la intuición que en decisiones fundamentadas en información y conocimiento.

Existen organizaciones incompetentes para tomar una decisión atinada; los directivos son personas aferradas a sus propias pretensiones intelectuales que aplastan las instituciones debido a su estrecha visión de futuro, sus intereses personales, y sus pocos deseos de mejorar su formación en el ámbito gerencial.

La falta de procesos sistemáticos de análisis de información confiable y de voluntad política para ejecutarlos lleva al rechazo creciente de la planificación estratégica en numerosos contextos (Mintzberg, 1999), muchas veces justificado por falta de recursos, cuando los costos por una operación caótica, carente de lógica, tardía y poco profesional son mucho más altos que los generados por aplicar herramientas de prospectiva y planeación estratégica.

Medina y Sole Parellada (2003) proponen requerimientos a la gestión del conocimiento prospectivo; aumentan las exigencias a la formación; se favorece el manejo de lo intangible y el de conocimiento en la práctica; se incorpora el trabajo colaborativo y en red, y el desarrollo de competencias profesionales.

En México se han celebrado dos talleres sobre el tema de la prospectiva para la educación a distancia; uno organizado por el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE) y otro por el Ecoesad, ambos coordinados por Tomas Miklos y con la participación de personalidades de la región, como Claudio Rama, Manuel Moreno, Miguel Casas Armengol, Marta Mena, Eduardo Balbi, entre otros.

Este tipo de foros abren la posibilidad de formular la prospectiva estratégica como un proceso continuo, en el entendido de que, obteniendo resultados aceptables a partir de una evaluación integral de procesos, podemos visualizar, con base en las técnicas y herramientas prospectivistas, los escenarios “futuribles” que aporten mayores beneficios a nuestras sociedades en la modalidad de la educación a distancia.

Una amplia visión de la prospectiva que se relaciona perfectamente con este propósito, se encuentra en la publicación *El futuro de la educación a distancia y del e-learning en America Latina*, coordinado por Miklos (2008). En ella se incluyen grupos de variables, técnicas, y posibles escenarios vinculables al modelo de evaluación presentado en este capítulo, por lo que no se considera por el momento fundamentar un área de investigación prospectiva en nuestro modelo de GI y conocimiento. En este sentido, lo que resta por desarrollar es el enlace entre grupos de indicadores y las variables estratégicas ya trabajadas en los talleres citados, para aplicar, posteriormente, las herramientas que ofrezcan los escenarios futuros deseados para la educación a distancia, así como los planes que permitan dar seguimiento a la solución de los problemas identificados durante la evaluación.

Indicadores cuantitativos y construcción de redes científicas

La ciencia y el evidenciar sus resultados son un modo significativo de hacer un aporte a la sociedad, y a su mejoramiento, tema sobre el cual queda mucho por hacer, sobre todo en el ámbito educativo y, más aún, en su expresión más moderna de innovación educativa, como desarrollar nuevas formas de aprendizaje haciendo uso de las TIC, además de lograr una elevada calidad y una mayor inclusión en su cobertura.

Las redes son la expresión actual de la combinación de personas, instituciones, contenidos y conocimiento, que se enfocan, de manera conjunta, al desarrollo de proyectos que posibiliten el logro de metas comunes; estas redes de conocimiento pueden ser construidas a partir de estudios cuantitativos.

Por otra parte, el trabajo en red es el resultado de la adopción de formas flexibles y participativas de organización a la hora de crear y aplicar los conocimientos a la solución de problemas.

Los indicadores son el elemento que permite describir, informar y prevenir el estado de un fenómeno; muestra su evolución en el tiempo; identifica fortalezas o carencias; permite la comparación internacional; y posibilita la creación de nuevos espacios de colaboración entre investigadores, siempre con el objetivo de ser una ayuda para la toma de decisiones en políticas educativas, científicas y tecnológicas.

La investigación es estimulada y se sustenta por un flujo constante de nueva información. Cuando el ciclo se completa, otra vez se suministra nueva información en una interacción virtuosa, que genera un ciclo renovado de creación e innovación.

A este respecto, Leydesdorff (2001) señala que la cuantimetría es un problema multidimensional vinculado a la teoría de la información y la comunicación y la sociología del conocimiento científico, que requiere un lenguaje y una metodología propia de investigación.

La cuantimetría tiene, pues, alcance multidisciplinario y analiza uno de los aspectos más relevantes y objetivos de la comunidad científica: la comunicación a través de documentos.

Spinak (1998) maneja el concepto de cuantimetría de la siguiente forma:

La cuantimetría examina el desarrollo y las políticas científicas, los análisis cuantitativos de la cuantimetría, consideran a la ciencia como una disciplina o actividad económica. Por esta razón, la cuantimetría puede establecer comparaciones entre las políticas de investigación entre los países con el análisis de sus aspectos económicos y sociales.

Los temas que interesan a la cienciometría incluyen: el crecimiento cuantitativo de la ciencia; el desarrollo de las disciplinas y subdisciplinas; la relación entre ciencia y tecnología; la obsolescencia de los paradigmas científicos; la estructura de comunicación entre los científicos; la productividad y creatividad de los investigadores; las relaciones entre el desarrollo científico y el crecimiento económico, entre otros.

Los indicadores dan cuenta de relaciones entre recursos invertidos y productos obtenidos; por ejemplo, cuántos investigadores hay por mil habitantes; cuántas nuevas patentes e inventos en estimaciones porcentuales para el total de científicos; y los montos totales destinados a la ciencia y la tecnología.

Los indicadores cienciométricos cuantifican la producción de publicaciones científicas con criterios como: cantidad de publicaciones por autor, por institución, frecuencia de ser citado el autor o sus artículos, temática, entre otros. Todos estos indicadores han sido considerados como elementos que describen las características científicas de un país y permiten obtener la información necesaria para la construcción de redes jerárquicas de conocimiento, en las que se presenten las relaciones sistémicas entre ellas.

Los indicadores cienciométricos pueden dividirse en dos grandes grupos: los que miden la calidad y el impacto de las publicaciones científicas (indicadores de publicación), y los que miden la cantidad y el impacto de las vinculaciones entre las publicaciones científicas (indicadores de citación). Pueden medirse como índices simples, relativos o ponderados, según los criterios que se tomen en cuenta. De igual forma, pueden medirse atendiendo a series cronológicas o como medidas de distribución; los estudios pueden realizarse a nivel micro- (individuos, grupos de investigación o revistas individuales), meso- (instituciones o grupos temáticos) o macro- (países, regiones o toda una disciplina) (Arencibia y Moya, 2008).

La idea de describir y cuantificar el impacto de la ciencia en la sociedad parte de un supuesto muy generalizado. Este supuesto afirma que la generación de conocimiento y su aplicación repercuten, directamente, en la mejora de la calidad de vida y del desarrollo de un país. Esto es considerado importante desde hace varias décadas en países desarrollados.

Las comunidades científicas han sustanciado este supuesto mediante su cuantificación y valoración, y organizando su descripción cuantitativa mediante la *cienciometría* (Spinak, 1998).

El proceso de evaluación de la ciencia y la tecnología se puede describir como un acto enriquecedor (García y Sotolongo, 1998). A medida que pasa el tiempo, surgen indicadores más significativos, de modo que la representación del acontecer científico es cada vez más detallada y, con ello, se expresa, a la vez, la preocupación de los científicos y de quienes les suministran fondos para sus investigaciones de caracterizar con la mayor precisión las implicaciones que tiene esta importante actividad para la sociedad.

Zitt y Bassecoulard (2008) plantean que la *cienciometría* debe responder a un fuerte aumento de la demanda en la práctica de la evaluación de la investigación, la economía de la ciencia y la tecnología, y la innovación mediante el uso de las tecnologías.

Desde 1995, Hjørland y Albrechtsen (1995) propusieron el “análisis de dominio” como un nuevo paradigma disciplinar, basado en la idea de que la evaluación de la ciencia debe realizarse a partir del conocimiento de las prácticas sociales de los científicos.

El mapeo de los resultados de los estudios *cienciométricos* en su interacción entre diferentes disciplinas y temáticas, puede ser mostrado de manera gráfica con el uso de diversas herramientas (grafos en 3d), y haciendo énfasis visual en la colaboración entre los investigadores y su labor dentro de un área del conocimiento.

La *cienciometría* en América Latina tiene el reto de promover la visibilidad científica de las universidades latinoamericanas y más aún de la educación a distancia, ya que la participación en redes colaborativas científicas destaca sólo por parte de un grupo reducido de universidades élites que compiten con instituciones de todo el mundo respecto a su compromiso con la publicación y difusión de conocimiento (Aguillo *et al.*, 2007).

La formación de redes a partir de indicadores *cienciométricos* será una de las tareas principales, junto con la evaluación educativa y la prospectiva estratégica, de este modelo de gestión de información y del conocimiento.

Capítulo 2

Usuarios de información y conocimiento

Las necesidades de los usuarios definen el carácter y la estructura de un sistema de información, del mismo modo que las necesidades personales precisan lo que adquirimos en nuestra vida diaria, como ropa o comida. Es importante tener en cuenta qué tipo de información demanda el usuario y cuándo.

Este capítulo es eminentemente práctico, ya que está basado en el análisis de diferentes componentes para especificar las necesidades de información y colaboración. Los usuarios de nuestro sistema de información pueden ser ubicados en tres niveles, en correspondencia con sus objetivos y actividades propias de sus funciones y responsabilidades:

1. *Decisores*. Ejecutivos de diferentes organizaciones que apoyan con financiamiento y proyectos la educación en ambientes virtuales; directivos de ministerios e instituciones rectoras de la educación; y directivos de las propias universidades: rectores, vicerrectores, entre otros, que generan políticas públicas y elaboran planes a corto, mediano y largo plazo. Este grupo de usuarios deberá tener en cuenta tanto la situación actual, así como prevenir contingencias futuras que se desarrollen en diversos escenarios. En este sentido, el sistema de información se puede considerar como un sistema de apoyo a las decisiones.

2. *Gestores*. Usuarios especialistas en procesos educativos en ambientes virtuales, los cuales se encargan de la definición de modelos académicos y pedagógicos, diseños curriculares, evaluación de programas educativos y otras actividades relacionadas con los procesos de enseñanza-aprendizaje; en este sentido, el sistema se pudiera considerar un sistema de gestión de información y del conocimiento.
3. *Investigadores y desarrolladores*. Usuarios que participan en los procesos de innovación y transferencia tecnológica y aportan nuevo valor a servicios, productos y procesos; en este caso, el sistema operaría como un sistema también de gestión de información y el conocimiento enfocado a la innovación tecnológica.

Las necesidades de información de los actores estarán en correspondencia con el tipo de información que requieren para el desarrollo de sus propias actividades, sean éstas de dirección, operación, gestión, vinculación o investigación. En este sentido, la demanda de información se puede establecer para los diferentes usuarios en temporalidades y en sus relaciones con el entorno, como se presenta en la tabla 4.

Tabla 4. Demanda de información por usuario.

Usuarios	Observan, analizan, predicen		
	Pasado	Presente	Futuro
Decisores	Problemas	Desempeño	Cambios
	Éxitos	Estados	Contexto
Gestores	Prácticas	Procesos	Colaboración
	Experiencias	Resultados	Tendencias
Investigadores	Resultados	Nuevos productos	Tendencias
	Productos	Innovaciones	Proyectos

Fuente: elaborada por el autor.

Los usuarios esperan de un espacio virtual diversas funciones: descriptivas, informativas, evaluativas y predictivas; por lo tanto, se debe conocer primero las necesidades para luego diseñar los servicios informativos.

APLICACIÓN DE LA ENCUESTA SOBRE NECESIDADES DE INFORMACIÓN Y COLABORACIÓN

Metodología de la encuesta

Se realizó una encuesta anónima, cerrada, al universo de la comunidad del Sistema de Universidad Virtual (SUV) de la Universidad de Guadalajara (anexo 1), la cual se subió en formato web a la plataforma de aprendizaje del SUV denominada “Metacampus”. Se aplicó a todos los asesores, estudiantes, administrativos, directivos e investigadores que forman el SUV; las respuestas sumaron 2 352 sobre un total de 116 preguntas combinadas hechas a personas de dieciocho a sesenta y cinco años de edad.

La muestra fue depurada y homogeneizada; se consideró que la disminución del número de participantes en la categoría de estudiantes fuera proporcional a su rango de edad, de tal modo que esta variable no se alterara y, al mismo tiempo, resultara comparable con otras categorías. El análisis fue cuantitativo y se llevó a cabo con herramientas de MS Excel.

Preparación y validación de la muestra

La muestra seleccionada fue la siguiente:

- Asesores: 54 de 309.
- Administrativos: 40 de 172.
- Directivos: 38 de 38.
- Estudiantes: 100 de 1 752.
- Investigadores: 42 de 81.

Muestra seleccionada: 274, lo que representa 11.65 por ciento del total de los encuestados. Los criterios de depuración (eliminación) de datos fueron los siguientes:

- Los que respondieron “Sin contestar” a más de 50 por ciento de la encuesta.
- Los que respondieron “Desconozco” a más de 50 por ciento de la encuesta, teniendo en cuenta el punto anterior.
- Los que respondieron “No sé” a más de 50 por ciento, ya procesados en los dos puntos anteriores.
- Los registros duplicados.
- Los que no contestaron la pregunta de la edad. El cálculo de error muestral para poblaciones finitas, para una población de 2 352 sujetos y una muestra seleccionada de 272, con un rango de confianza de 95 por ciento, considera un error de 5.6 por ciento.

Análisis y discusión de los resultados obtenidos

Edad

En la figura 4 se presenta el rango de edades de la muestra. Se tuvo en cuenta la variable de edad como importante, ya que los hábitos en las necesidades de información tienen mucho que ver con ella.

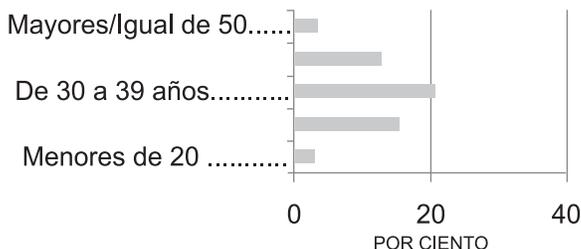


Figura 4. Edad de los usuarios.

En conclusión, los rangos de edades de los encuestados de mayor frecuencia están entre los treinta y treinta y nueve años, y se corresponden con las edades de las personas que actualmente participan como estudiantes y docentes en los programas de educación a distancia.

Colaboración

Las instituciones con las que más se está dispuesto a colaborar en orden descendente en el ámbito nacional se incluyen en las figuras 5, 6, 7 y 8.

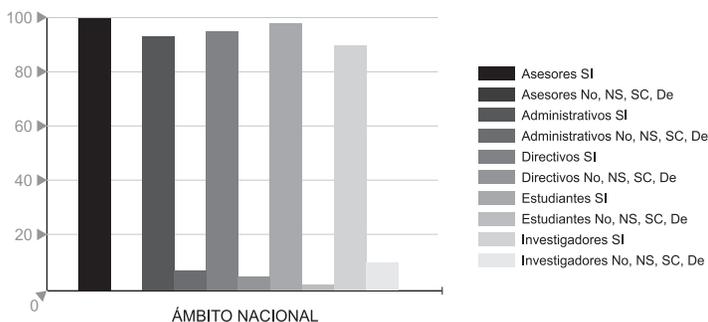


Figura 5. Colaboración con universidades públicas.

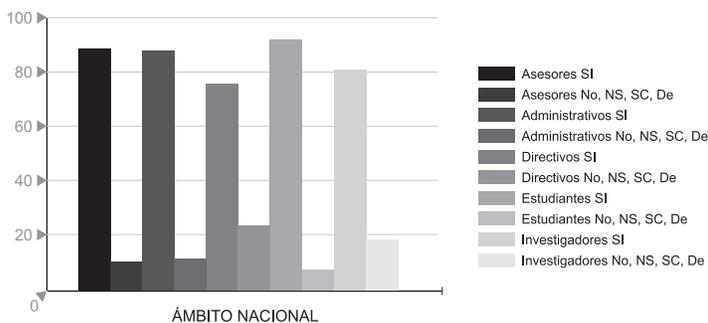


Figura 6. Colaboración con universidades privadas.

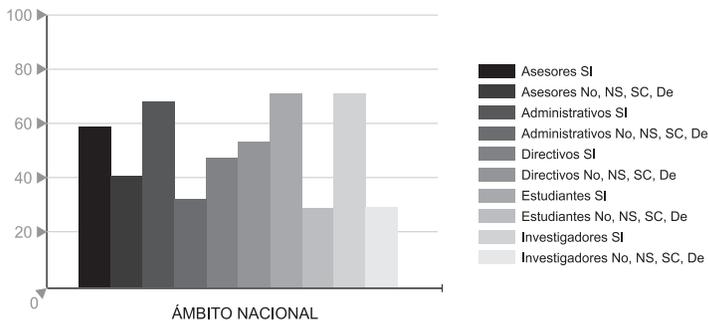


Figura 7. Colaboración con empresas privadas (muy ligera ventaja sobre las públicas).

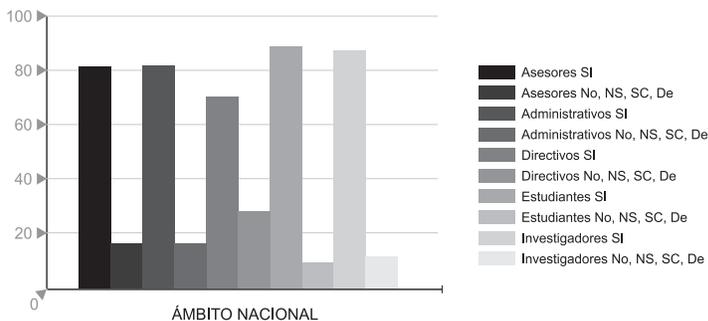


Figura 8. Colaboración con organizaciones políticas.

Este resultado ratifica que el ámbito universitario público rechaza la colaboración con entidades políticas. Desde el punto de vista de los actores, los más predispuestos a la colaboración son asesores y estudiantes. Lo significativo en esta variable es que la menos disposición la presentan los directivos.

En el ámbito internacional, también estudiado, se repiten los resultados obtenidos en el nacional. En los dos órdenes, nacional e internacional, se destaca la colaboración con universidades y empresas de asesores y estudiantes; en general, no más de la mitad promedio desea colaborar con organizaciones políticas.

Se debe destacar que casi ochenta por ciento de los investigadores desean colaborar con centros de investigación en los sectores público y privado, lo que resalta el espíritu colaborador de los científicos y su predisposición a la creación de redes, y ratifica la necesidad de la creación de un área de redes.

Fuentes de información

En lo que respecta a la variable fuentes de información, se estudiaron diferentes: internas y externas, e impresas y electrónicas; esta variable se combinó con la temporalidad y la confiabilidad de ellas.

Las fuentes internas más solicitadas son los materiales de apoyo educativo, la biblioteca virtual del SUV, la biblioteca digital de la Universidad de Guadalajara y los libros internos impresos.

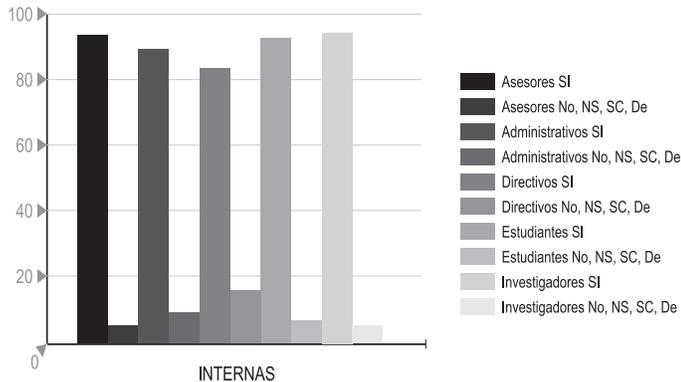


Figura 9. Consulta de fuentes de materiales de apoyo.

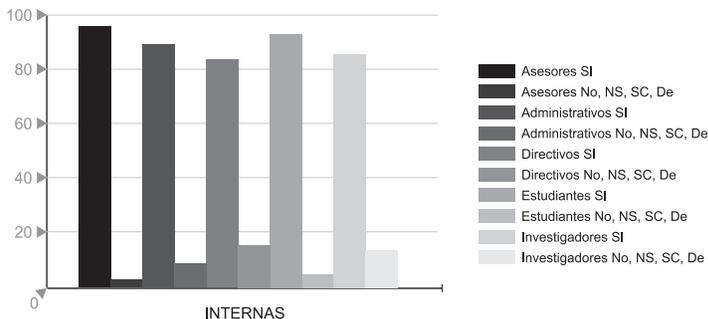


Figura 10. Consulta de fuentes biblioteca virtual.

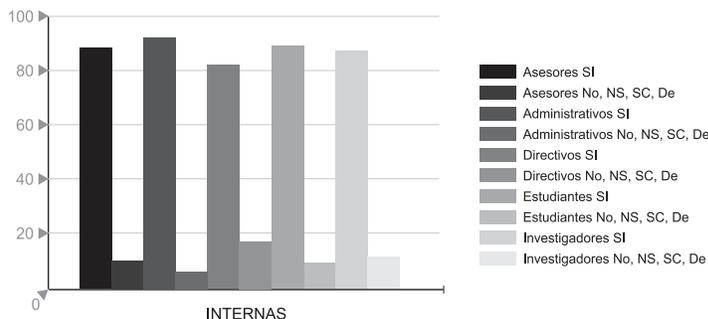


Figura 11. Consulta de libros internos.

Son interesantes los resultados obtenidos de la encuesta sobre el uso de las fuentes internas de información, ya que, en su mayoría, los usuarios, sobre todo los estudiantes y asesores, lo que más solicitan es el uso de fuentes de apoyo educativo en la plataforma de aprendizaje, que son previamente elaboradas por los diseñadores instruccionales. Esto apunta a una habilidad poco desarrollada de búsqueda de información tanto en la biblioteca virtual del SUV como en la digital de la Universidad.

Las fuentes externas más utilizadas son sitios web de Internet, libros obtenidos fuera de la Universidad, e información en correo electrónico por parte de compañeros; la menos utilizada es la prensa escrita.

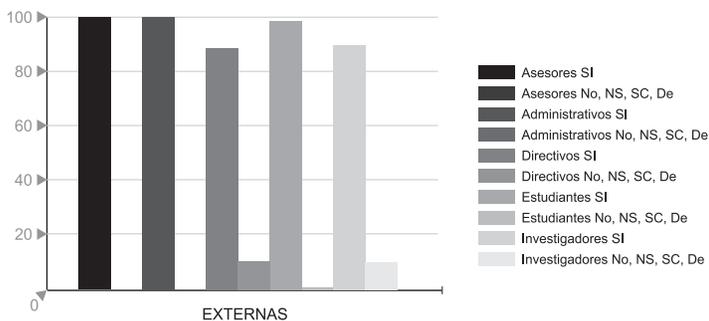


Figura 12. Consulta de la web.

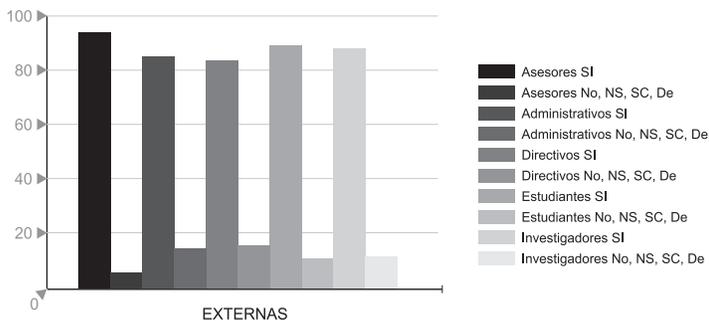


Figura 13. Consulta de libros externos.

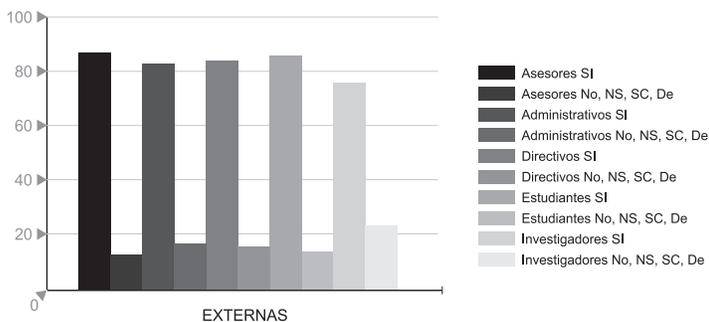


Figura 14. Consulta de correo electrónico.

Se solicitan mayoritariamente fuentes de información a partir del uso de Internet interno y externo, el correo electrónico institucional y personal, y el chat externo, algo que es indetenible, en el caso de las fuentes externas.

La abrumadora mayoría de los encuestados, 97 por ciento, desean recibir la información en formato digital y hasta 60 por ciento optan por fuentes de información impresa; no obstante, este resultado refleja la preferencia por las nuevas modalidades en los flujos de información.

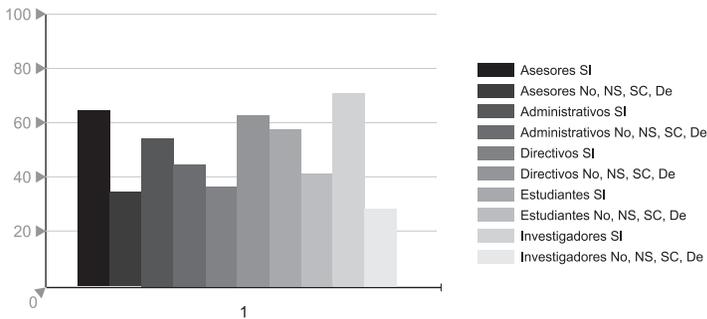


Figura 15. Información en formato impreso.

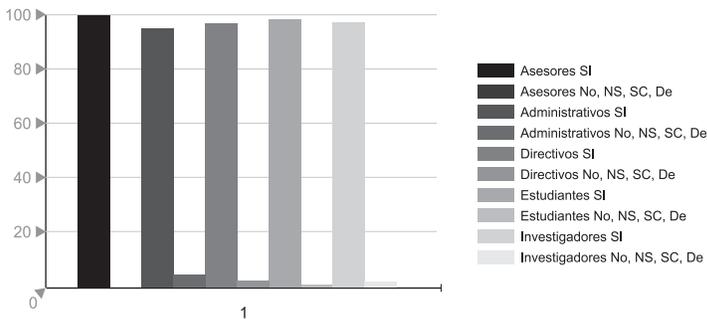


Figura 16. Información en formato electrónico.

Casi 90 por ciento de los encuestados consideran que las fuentes de información que utilizan son confiables; esto resulta contradictorio al ser Internet la principal fuente. Es generalmente conocido que, con el uso de los motores de búsqueda habituales, una buena parte de la información recuperada no es confiable. Esto demuestra que los usuarios encuestados no cuentan con las habilidades para evaluar de manera adecuada las fuentes de información.

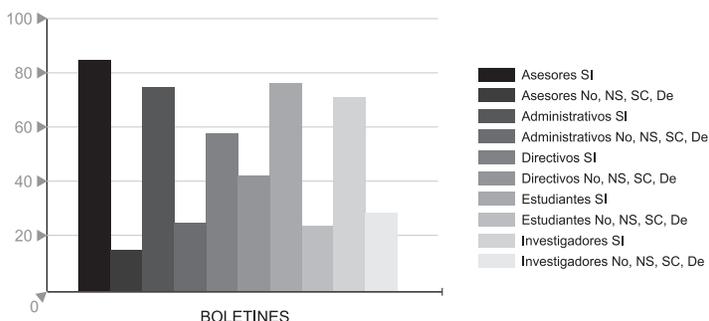


Figura 17. Boletines.

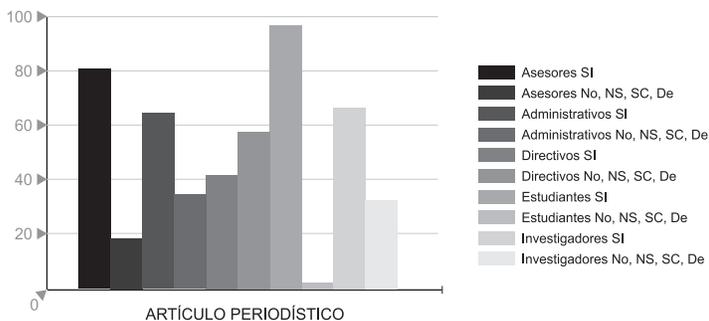


Figura 18. Artículo periodístico.

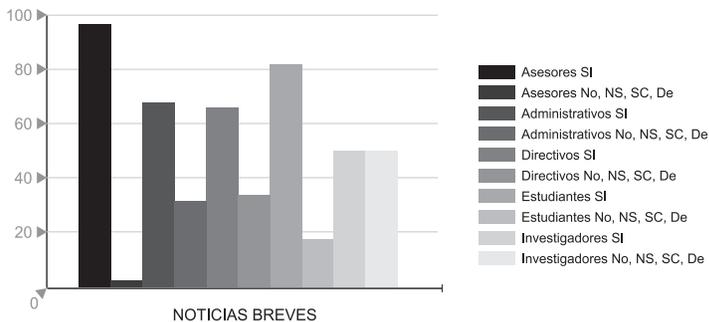


Figura 19. Noticias breves.

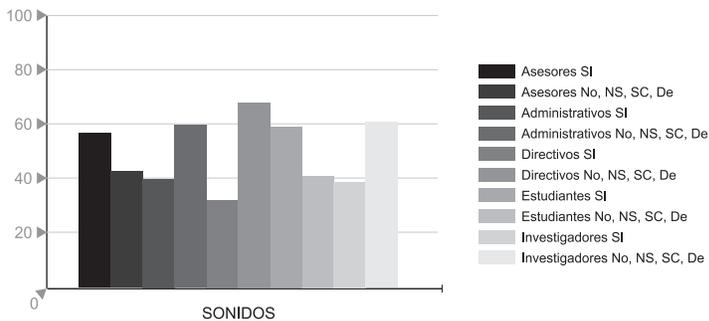


Figura 20. Ficha de sonido.

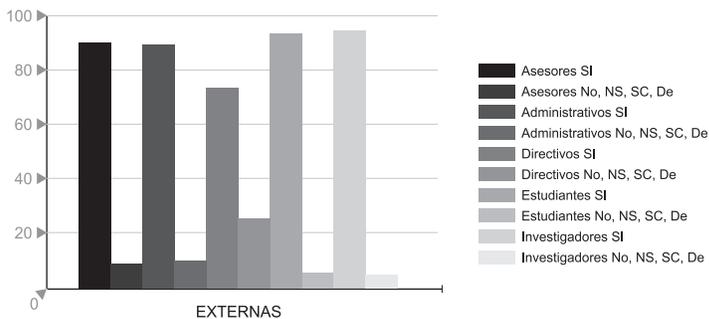


Figura 21. Confiabilidad de las fuentes.

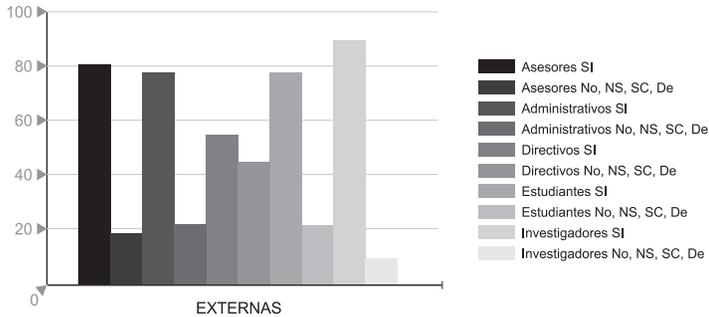


Figura 22. Análisis de la información.

Sin embargo, casi 80 por ciento consideran que pueden evaluar la confiabilidad de las fuentes de información que utilizan.

Los tipos de documentos preferidos son boletines, noticias breves, artículos y capítulos de libros, seguidos de ensayos, artículos científicos y videos, lo que indica la preferencia por la brevedad de la información. El tipo de documento menos seleccionado para consultar son los ficheros de sonido.

La temporalidad designada para recibir la información es la siguiente:

- Capítulo de libro: semanal y mensual.
- Ensayos: semanal y mensual.
- Artículo científico: semanal y mensual.
- Artículo periodístico: mensual, semanal y diario.
- Imágenes: semanal y diario.
- Videos: semanal y mensual.
- Sonido: semanal.
- Boletines: semanal, diario y mensual.
- Noticias breves: diario y semanal.

Es de notar el deseo de recibir información veraz, breve, actualizada y con inmediatez por parte de los usuarios. Predomina la tendencia a que la información sea recibida con frecuencia semanal, diaria y mensual, en ese orden.

Los boletines, artículos periodísticos y noticias breves son los tipos de información a consultar que más se desean recibir, con frecuencias semanal y diaria. Asesores, investigadores y estudiantes son los usuarios que más destacan en la solicitud de información. De los encuestados, 60 por ciento dicen conocer alguna técnica de análisis de información y 94 por ciento se interesan en conocer otras técnicas, incluyendo herramientas de análisis.

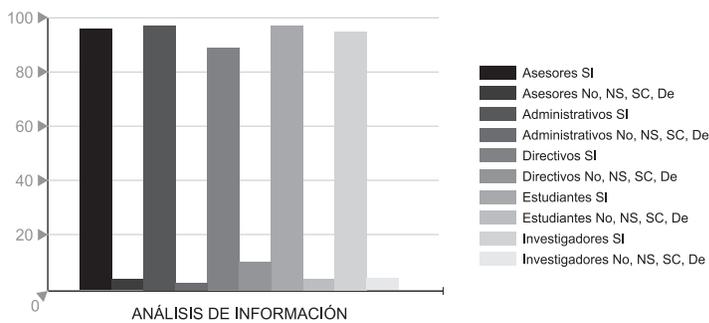


Figura 23. Herramientas de análisis.

Las conclusiones de este capítulo apuntan a que un sistema de información que tenga como base un modelo de evaluación-planeación-colaboración deberá favorecer el uso de información en formato electrónico, a través de Internet, con una periodicidad frecuente, breve y comprensible, y herramientas de análisis de fácil manejo.

Capítulo 3

Definición de requerimientos técnicos del sistema

CONCEPTO DE OBSERVATORIO VIRTUAL

Los primeros observatorios de los cuales se tiene conocimiento datan de hace unos siete mil años; uno de ellos, el llamado Círculo de Goseck, se ubicaba en lo que hoy es territorio de Alemania y se dedicaba a la observación del firmamento para mejorar sus labores agrícolas. También son conocidas las detalladas observaciones astronómicas de los mayas e incas en América, así como en China y en Egipto, donde sus “iniciados” llegaron a describir con asombrosa exactitud constelaciones estelares hace miles de años.

Ya en los siglos XIX y XX, los observatorios se asociaron más a espacios físicos o laboratorios llenos de equipos de medición y control. Hacia finales de los años noventa del pasado siglo, con el devenir del uso global de la red y los protocolos TCP/IP, los observatorios se convirtieron en una de las herramientas más desarrolladas a través de portales web.

Hernández y otros autores (2009) plantean que el concepto de observatorio virtual (OV) surge de una propuesta científica-tecnológica cuya intención es dar respuesta al enorme problema de operar adecuadamente la información masiva, producida por diferentes medios utilizados para estudiar el universo, los telescopios y modelos numéricos. Un OV ofrece

un “ambiente federativo internacional virtual de investigación”, basado en nuevas tecnologías de la información e Internet, abierto por completo a científicos y estudiantes que desean trabajar con conjuntos de datos astronómicos reales. Esta herramienta computacional reúne archivos de datos y servicios, así como complejas técnicas de exploración (minería de datos) y análisis de datos. Un OV es un excelente pretexto para realizar proyectos multidisciplinarios en los que colaboren astrofísicos y especialistas en ciencias e ingeniería de la computación (Djorgovski y Williams, 2005).

Castañeda señala que el OV es un concepto novedoso, basado en la colaboración en línea y el uso de fuentes de información de diversa índole, que se alimenta habitualmente con información de una comunidad afin; después de su procesamiento y análisis, los resultados se ponen a disposición de la propia comunidad (Castañeda, 2006).

Según la citada autora, este dispositivo debe reunir un conjunto de informaciones y aplicaciones que, en su combinación, permitan la observación, y también la descripción, evaluación, análisis y predicción de sucesos pasados, presentes y futuros que posibiliten tomar decisiones tácticas y estratégicas a sus usuarios.

Albornoz y Herschmann afirman que

...es posible suponer que los antecedentes de los actuales observatorios sociales se remontan [...] al desarrollo y empleo de los servicios de estadística –una ciencia matemática, aplicable a una gran variedad de disciplinas, consistente en coleccionar, analizar, interpretar y presentar datos– por parte de cuerpos administrativos a escala nacional (2007).

Por su parte, Jorge Luis Maiorano, fundador y presidente del Observatorio de Derechos Humanos, sugiere que la aparición de estas corporaciones se entiende como respuesta “a la necesidad de realizar evaluaciones sobre un fenómeno determinado a través de organismos auxiliares, colegiados y de integración plural que deben facilitar el manejo

de información a la opinión pública y propiciar la toma de acciones concretas por parte de las autoridades responsables” (Maiorano, 2003).

En el ámbito de la educación a distancia existe un número importante de observatorios auspiciados por diversas instituciones relacionadas con el tema.

Observatorio de la Educación Iberoamericana

Hace posible situarse en un espacio geográfico, social y cultural llamado Iberoamérica, desde donde se puede alcanzar un enfoque o punto de vista distinto para pensar y analizar la educación en toda su complejidad y riqueza. Mediante esta forma de observación, se ponen de relieve tanto la diversidad como los elementos comunes de lo que significa en la actualidad el fenómeno educativo en Iberoamérica y sus modos de relación con la cultura, los procesos productivos, la política y, en fin, la multiplicidad y pluralidad de acontecimientos sociales.

En consecuencia, el observatorio debe entenderse como un productor de sentidos y un generador de rutas posibles que, a su vez, incorpora múltiples y diversas miradas que hoy existen en la región y que constituyen el pensamiento educativo Iberoamericano. (<http://www.oei.es/observatorio/observatorio.htm>)

Observatorio Mexicano de la Innovación en la Educación Superior

Son trabajos de carácter nacional que proporciona elementos para el análisis, la reflexión y la toma de decisiones. En éste y otros observatorios analizados no se manifiesta el uso de herramientas que permitan el procesamiento y análisis de la información mediante técnicas OLAP, minería de datos e inteligencia organizacional; tampoco incursionan directamente en el ámbito de la educación en ambientes virtuales. (http://ceupromed.ucol.mx/omies/que_es/estructura2.htm)

DELPHI Observatory. European Observatory of Emergent e-Learning Practice

Este observatorio europeo ofrece información actual sobre aspectos innovadores del e-learning que han sido identificados después de analizar más de treinta proyectos de algunos programas y líneas de acción de la Comisión Europea.

Este observatorio pretende ser una plataforma para compartir prácticas innovadoras, indicadores de cambio y nuevo conocimiento sobre el e-learning. Ofrece acceso a documentos relacionados con el estado del arte del e-learning, indicadores de cambio, además de una recopilación de capítulos de libros, reportes Delphi, glosarios (de tecnología educativa, educación a distancia y e-learning), y links a otros observatorios europeos concernientes a este campo. (<http://www.ub.es/euelearning/delphi/>)

Observatorio UNAM-UNESCO del Campus Virtual

Proporciona información relacionada con la educación a distancia; a través de su sitio ofrece acceso a artículos en texto completo, agrupados en las siguientes categorías: educación, instituciones, normativa y tecnología.

Además, publica noticias, reseñas de libros e información sobre actividades. La característica fundamental de esta clase de observatorios, hasta el momento, es que son informativos sin procesamiento ni análisis de información de coyuntura, ni herramientas afines, lo cual no parece estar entre sus objetivos. Tampoco se encuentra algún tipo de servicios de valor añadido ni comunidades asociadas. (<http://www.ocv.org.mx/accesocv/index.htm>)

Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia

Creado recientemente en facebook; presenta noticias de diversos cortes relacionados con tecnologías de información aplicadas a la educación. (<http://www.facebook.com/pages/Observatorio-de-Tecnologia-en-Educacion-a-Distancia/>)

Observatorio de Tecnología en Educación a Distancia de la UNED

Se creó en diciembre de 2009 para identificar y analizar las últimas y futuras tendencias en el ámbito tecnológico, constituir una base de conocimientos e informar a los académicos de la UNED sobre las actividades de capacitación, actualización y las más novedosas publicaciones relativas a la educación a distancia. <http://www.uned.ac.cr/Acontecer/noticias/ObservatorioTecnologiaenEducacionaDistancia.htm>

El observatorio de la educación en ambientes virtuales que presentamos tiene el objetivo de desarrollar un sistema de recopilación y análisis que aporte insumos informativos a partir de indicadores, escenarios prospectivos, estudios métricos y de inteligencia, que impacten en el mejoramiento de modelos académicos, políticas educativas en la modalidad de educación en ambientes virtuales de aprendizaje, y en la investigación e innovación. Para ello, dispondrá de una plataforma abierta basada en tecnologías web para visualizar parámetros e indicadores de desarrollo de las universidades que ofrecen la modalidad de educación a distancia en ambientes virtuales en sus programas educativos curriculares y de educación continua.

Como objetivos específicos podemos señalar los siguientes:

1. Diseñar, desarrollar e implementar la plataforma de acceso, intercambio y análisis de información.
2. Identificar y recopilar documentos y objetos sobre las tendencias y las mejores prácticas de la modalidad.
3. Proponer un sistema único de criterios e indicadores a partir de las diversas versiones existentes.
4. Desarrollar el modelo de vigilancia tecnológica e inteligencia organizacional que permita la introducción de nuevos desarrollos e innovaciones de orden mundial en la modalidad, para el mejoramiento del proceso de aprendizaje.
5. Participar en redes internacionales vinculadas a los diferentes espacios de la plataforma.

La mayoría de los observatorios tomados como referentes se basan en fuentes de información documental y no utilizan la información de coyuntura⁴ ni herramientas de análisis que posibiliten la definición de patrones de conocimientos, tendencias y otras alternativas deseadas, que se derivan del cruce de variables y modelos, lo cual los hace informativos y descriptivos.

Nuestra propuesta se enfoca a proponer un OV de corte evaluativo-investigativo que permita la captura de grandes cantidades de datos y, a partir de su procesamiento y análisis, con eficientes herramientas informáticas, proponga patrones de conocimientos que se socialicen a través de la red, lo cual hará factible la integración del mismo dispositivo.

CARACTERIZACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS TÉCNICOS

Los requerimientos técnicos para un sistema de información son la base esencial y son imprescindibles para llevar a cabo sus funciones; se pueden presentar de muy variadas formas, de acuerdo con el objetivo del proyecto. Aunque de alguna manera existen normas al respecto, se debe tener en cuenta el contexto, el modelo, las funciones del sistema, las limitaciones u otras características que se consideren indispensables, siempre con el objetivo de cubrir las necesidades de los usuarios del propio sistema.

A continuación se presenta la propuesta y especificación de los requisitos técnicos para las herramientas informáticas a utilizar en el OV para la educación a distancia. Para conseguir este objetivo, se estudió la bibliografía relacionada con la necesidad de contar con un sistema de información para la educación distancia (Silvio, 2003) y los procesos de mayor relevancia y de interés para la función informativa y evaluativa (tabla 5).

La encuesta aplicada a posibles usuarios se presentó en el capítulo anterior, así como las necesidades de éstos. Para ello, se tuvo en cuenta el modelo propuesto en el primer capítulo. Se estudiaron, además, como parte del contexto, otros observatorios relacionados con el tema, de manera que no existieran duplicidades en la funcionalidad, ni se manejara la misma información.

⁴ La información de coyuntura se refiere al manejo sistémico de información “fresca” o actualizada sobre la evolución de un conjunto de variables.

Como resultado, se proponen algunas herramientas que pudieran utilizarse y los requerimientos a evaluar para su uso en la plataforma del OV de la educación a distancia.

El manejo de datos e informaciones constituye uno de los aspectos más importantes para cualquier institución o grupo de instituciones en la actualidad. Los sistemas que trabajan con elementos “informativos” se denominan sistemas de información (Ponjuan, 2004b).

Para lograr el desarrollo de un sistema de información es necesario establecer los sistemas de organización y estructuración de los contenidos, los sistemas de rotulado o etiquetado de dichos contenidos, y los sistemas de recuperación de información y navegación dentro de un entramado web.

La definición de requisitos resulta el paso más importante para el desarrollo de cualquier proyecto basado en un sistema de información o gestión del conocimiento, que sea intuitivo y de fácil visibilidad y uso.

La caracterización de los siguientes aspectos posibilitará la adecuada comprensión de la propuesta de los requisitos técnicos:

- Modelo de gestión de información y conocimiento.
- Los usuarios y sus necesidades.
- La estructura de la información.
- Las herramientas necesarias.
- Requerimientos técnicos.

Considerando lo planteado, la plataforma del observatorio deberá estar preparada con las herramientas necesarias para organizar eficientemente los contenidos y procesar los datos y la información con la cual se alimenta y, de este modo, permitir a los usuarios obtener los beneficios de los servicios que se ofrecen.

Para el análisis y la propuesta de las herramientas a seleccionar, se hará una breve descripción de las funciones y los servicios que se sugiere ofrezca el observatorio, de acuerdo con el modelo de gestión de información y conocimiento y el análisis de las necesidades de información presentadas por los usuarios.

En la figura 24 se presenta la estructura básica propuesta para el observatorio.

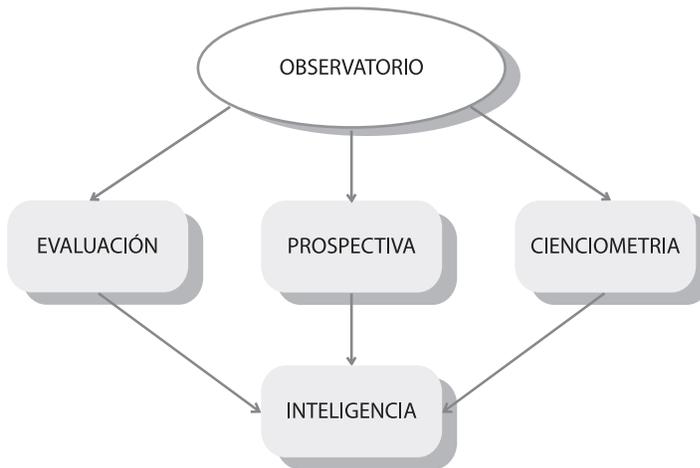


Figura 24. Estructura básica del observatorio. Fuente: elaboración propia.

PROPUESTA DE REQUERIMIENTOS

Considerando estos espacios, se debe proporcionar un entorno que posibilite la actualización, el mantenimiento y la ampliación de la web, con la colaboración y participación de múltiples usuarios, así como la integración de herramientas automatizadas que permitan la captación, almacenamiento, procesamiento, recuperación, análisis, presentación, empaquetamiento y difusión de la información.

Como parte de las características generales, esta plataforma debe ser autoadministrable, de manera que cada espacio cuente con su propio administrador y, la vez, exista una política de seguridad que permita a los usuarios ingresar los datos de operación en la plataforma y garantice su integridad.

Tabla 5. Funcionalidad del observatorio.

Módulos básicos	Descripción de funciones y beneficios
Evaluación	<p>Manejará indicadores por ejes o dimensiones: docencia, gestión, evaluación por zonas geográficas, tipo de población, programas educativos y nivel de virtualización, y los combinará según los ejes o dimensiones existentes.</p>
Prospectiva Planes	<p>Este modulo permitirá, a partir de la información recopilada de las diferentes universidades, la definición de variables que posibiliten establecer el conjunto de escenarios que faciliten, mediante técnicas prospectivas, observar el mediano y largo plazo de este sector y generar o modificar las políticas públicas correspondientes.</p> <p>De igual forma, se pondrá a disposición de la comunidad el conjunto de buenas prácticas validadas por expertos en el tema.</p>
Redes	<p>A partir de la captura e indización de fuentes de información y con la aplicación de métodos estadísticos propios de las ciencias de la información, se realizarán estudios métricos que permitan definir el crecimiento de la actividad científica, la productividad de los autores o instituciones, así como la colaboración entre éstos y el impacto y la visibilidad de la comunidad científica en la sociedad.</p>
Inteligencia	<p>Identificar, a partir de información de las áreas anteriores, patentes y otras fuentes de comprobada actualidad y confiabilidad; las evoluciones actuales y novedades de la tecnología, tanto en procesos como en productos, a fin de determinar las oportunidades y amenazas provenientes del entorno que puedan incidir de inmediato en las instituciones y sus procesos, al generar la posibilidad de incorporar nuevos insumos a las áreas de investigación y desarrollo.</p>

Asimismo, se observan las siguientes posibilidades:

- Facilidad del manejo de los contenidos sin necesidad de un conocimiento de lenguajes informáticos.
- Bajo costo de implementación.
- Creación de una web dinámica.
- Garantiza la seguridad en cuanto al acceso de personas, grupos y comunidades de usuarios al observatorio.

Los requerimientos técnicos para la selección definitiva de las herramientas se muestran en la tabla 6.

El análisis de las necesidades de los usuarios, los procesos, las funciones y el entorno de la educación a distancia o en ambientes virtuales nos da la posibilidad de proponer un conjunto de requisitos técnicos para la definición de las herramientas que se utilicen en la plataforma del OV para la educación a distancia, lo cual se debe complementar con otros estudios comparativos y de validación en los temas seleccionados que se pueden desarrollar de acuerdo con las posibilidades de recursos materiales y financieros que se dispongan en las instituciones.

La implementación de sistemas de gestión y análisis de información debe contar con la aceptación de la organización u organizaciones participantes, validación de requisitos y contenidos por expertos en cada una de las áreas propuestas para llegar a la creación de redes de conocimiento en los temas de: evaluación del desempeño educativo, prospectiva y buenas prácticas, evaluación del impacto y la producción científica en el área de conocimiento específica, realización de estudios de inteligencia, monitoreo y vigilancia tecnológica. Esto, sistematizado a través del sistema de gestión propuesto para el OV para la educación a distancia.

Tabla 6. Requerimientos técnicos.

Propiedad	Se debe definir el carácter comercial u <i>open source</i> de las herramientas propuestas o si es factible el uso de herramientas ya existentes en la institución y que se adquieran las licencias.
Arquitectura	Tiene que ser fiable y permitir la escalabilidad del sistema para adecuarse a futuras necesidades con módulos.
Grado de desarrollo	Madurez de la aplicación y disponibilidad de módulos que le añaden funcionalidades.
Usabilidad	La herramienta tiene que ser fácil de utilizar y aprender. Los usuarios no siempre serán técnicos; por lo tanto, hace falta asegurar que podrán utilizar la herramienta sin muchos esfuerzos y sacarle el máximo rendimiento.
Posición en el mercado	Una herramienta poco conocida puede ser muy buena, pero hay que asegurarse de que será sustentable a futuro. También son importantes las opiniones de los usuarios y los expertos.
Instalación y servidores	Manejar sistema de fácil instalación y que existan los espacios correspondientes en los servidores para dicha instalación y acceso de usuarios concurrentes que se requieran, considerando la posibilidad de discos espejos en otras ubicaciones.
Documentación	Los sistemas deben estar totalmente documentados y evaluados en su uso.
Configuración	Deben ser de configuración accesible y sencilla.
Alcance	Deberán satisfacer las necesidades de procesamiento, empaquetamiento y presentación en diversos formatos y para una amplia cobertura.
Soporte	La herramienta debe tener soporte tanto por parte de los creadores como por otros desarrolladores a bajo costo. De esta manera, se puede asegurar de que en el futuro habrá mejoras de la herramienta y que se podrá encontrar respuesta a los posibles problemas y personal preparado para ello.
Web	Posibilidad de administrar los sistemas a diferentes niveles en la web.

Fuente: elaborado por el autor.

Capítulo 4

Herramientas actuales para el análisis de la información

En esta obra se muestra una evaluación y un análisis de un grupo de herramientas que deben comprobarse e integrarse entre ellas, para validar su uso en el observatorio, de acuerdo con el modelo de gestión de información propuesto. Para ello, será necesario observar sus funcionalidades y aspectos comunes, lo que contribuirá a minimizar costos y obtener el mayor rendimiento de ellas.

Es importante señalar que las herramientas por sí mismas no servirían de nada si detrás de ellas no se encuentra un grupo de profesionales altamente capacitado.

Considerando las necesidades de los usuarios, la estructura, sus funciones y el modelo de gestión, proponemos que las herramientas fundamentales para la plataforma del observatorio deben ser:

- Sistema de gestión de contenidos (CMS).
- Business intelligence suite (BI).
- Programa de análisis estructural para prospectivas.
- Repositorio de documentos.
- Programas informáticos para análisis métricos.
- Otras herramientas de la web 2, como wikis, espacios colaborativos de trabajo, entre otros.

SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTENIDOS

Uno de los puntos neurálgicos a partir de los cuales se erigen las bases de cualquier sistema de información, lo constituye la recopilación de información disponible, sea ésta proveniente de un sistema transaccional⁵ o de la inclusión de contenido relacionado con el sistema. La información transaccional se encuentra disponible a través de los diferentes sistemas informáticos de la institución, mientras que la información de contenido relacionada puede ser ingresada o administrada mediante un sistema de manejo de contenido o Content Management System (CMS).

Básicamente, los sistemas de gestión de contenidos o CMS tienen la entrada de contenido digital de cualquier clase, permiten su gestión y, por supuesto, en última instancia, su recuperación futura.

Entre las funciones más importantes de los CMS podemos señalar:

- Repositorio de datos común.
- Separación del contenido de la presentación.
- Edición WYSIWYG⁶ con editores de texto tipo Word o similar.
- Flujo de trabajo o *workflow* en la edición o aprobación de la publicación de contenidos, junto con la automatización de tareas.
- *Check in y check out* de seguridad y de usuarios.
- Control de versiones, de forma que se pueda ver quién ha modificado qué y cuándo.
- Gestión de metadatos, lo que incluye clasificación del contenido.
- Reutilización del contenido una vez introducido.
- Integración de diversos formatos de contenido (texto, sonido, imagen, video).

⁵ Es un tipo de sistema de información diseñado para recolectar, almacenar, modificar y recuperar todo tipo de información generada por las transacciones en una organización; una transacción es todo evento o proceso que origina o modifica la información almacenada en un sistema.

⁶ What You See Is What You Get se aplica a los procesadores de texto y otros editores de texto con formato que permiten escribir un documento viendo directamente el resultado final.

- Interoperabilidad multicanal para poder generar versiones impresas en pdf.
- PDA, móviles, desde un formato inicial de entrada.
- Personalización (“mi portal”).
- Traducción multilingüe.

Dentro de los portales se han realizado procesos de estandarización encaminados a la homogeneización en las interfaces de su programación, de tal manera que un servicio desarrollado para un portal pueda ejecutarse en cualquier otro portal compatible con el estándar. El objetivo es obtener portales interoperables para evitar el desarrollo de propietarios. Las dos iniciativas más importantes son la Portlet Specification (API JSR-168) y la Content Repository (API JSR-170). Ejemplos de portales y CMS compatibles con estas tecnologías son: IBM WebSphere, Novell Extend, entre otras.

Se puede hacer una primera división de los CMS según el tipo de licencia (tabla 7). Por una parte, están los CMS comercializados que consideran el código fuente un activo más que tienen que mantener en propiedad, y que no permiten que terceros tengan acceso. Por otra, se encuentran los de código fuente abierto, u open source desarrollados por individuos o grupos, que facilitan el acceso libre y la modificación del código fuente previa demostración de competencias.

Los CMS de código abierto son mucho más flexibles en este sentido, pero se podría considerar que la herramienta comercial será más estable y coherente al estar desarrollada por un mismo equipo.

En cuanto al soporte, los CMS comerciales acostumbran dar soporte profesional, con un costo elevado en muchos casos, mientras que los de código abierto se basan más en comunidades de usuarios que comparten información y solución a los problemas. Las formas de soporte se pueden mezclar; es posible encontrar CMS de código abierto con empresas que ofrecen servicios de valor añadido y con activas comunidades de usuarios. En el caso comercial también sucede, pero el costo de las licencias hace que los usuarios busquen otras opciones y, por tanto, las comunidades de soporte son más pequeñas.

Tabla 7. Comparación de CMS comerciales y *open source*.

CMS	Drupal	Mambo	Joomla	Sharepoint
Servidor web	Apache	Apache	Apache	.Net
Base de datos	MySQL	MySQL	MySQL	SQL Server
Costo	OS	OS	OS	\$6,000.00
Lenguaje	PHP	PHP	PHP	ASP, .Net
Sistema operativo	Todos	Todos	Todos	Windows
Foro o lista de correo	Sí	Sí	No	Sí
Trabajo en grupo	Adicionable	Adicionable	Adicionable	Si
Aprobación contenido	Sí	Sí	Sí	Sí
Ciclo de trabajo (<i>workflow</i>)	Sí	Sí		Sí
Seguimiento proyectos				
Editor WYSIWYG	Sí	Sí		Sí
Área de test				Sí
Auditoría				Sí
Backup base datos		Sí		
Cache	Sí			
Búsqueda		Sí		
Contenido programado		Sí		
Estadísticas		Sí		
Gestión publicidad		Sí		
Metadatos	Sí	Sí		
Módulos externos	Sí	Sí		
Sindicación	RSS	RSS		
XHTML	Sí			
Foros	Sí			
Tests/quizzes		Sí		
Weblog	Sí			

Fuente: <http://www.cmsmatrix.org/matrix/cms-matrix>

Un problema que acostumbra tener el software de código abierto es la documentación, generalmente escasa, dirigida a usuarios técnicos, o documentos mal redactados. Este problema se agrava en el caso de los módulos desarrollados por terceros, que no siempre incorporan las instrucciones de su funcionamiento de forma completa y entendible.

En el mercado hay CMS de calidad tanto comerciales como de código abierto. Entre los CMS *open source* más utilizados se encuentra el Mambo, Drupal y Joomla, los cuales se comparan con el SharePoint de Microsoft.

En el caso de algunas instituciones, existe la posibilidad de adquirir las licencias anualmente como paquetes corporativos. Es el caso, por ejemplo, de universidades que obtienen el paquete de licencias de Microsoft, y dentro de ellas, el CMS, el cual se denomina *share point*. Si se negociara en consorcio de un grupo de universidades con corporativos como Microsoft, las posibilidades de disminuir costos serían mayores, ya que las características de un software comercial, en algunos casos, son más estables que las de *open source*. Esto es válido para todo paquete de programas de cualquier desarrollador de soluciones informáticas.

BUSINESS INTELLIGENCE SUITE (BI)

Se denomina inteligencia de negocios o BI (por sus siglas en inglés) al conjunto de estrategias y herramientas enfocadas a la administración y creación de conocimiento mediante el análisis de datos existentes en una organización o empresa. El término BI se refiere al uso de los datos de una institución u organización para facilitar la toma de decisiones a las personas que deciden, es decir, la comprensión del funcionamiento actual y la anticipación de acciones para dar una dirección bien informada, en este caso en el ámbito de la educación a distancia.

Este conjunto de herramientas y metodologías tienen en común las siguientes características:

- Accesibilidad a la información. Los datos son la fuente principal de este concepto. Lo primero que deben garantizar este tipo de herramientas

y técnicas será el acceso de los usuarios a los datos, con independencia de su procedencia.

- Apoyo en la toma de decisiones. Se busca ir más allá en la presentación de la información, de manera que los usuarios tengan acceso a herramientas de análisis que les permitan seleccionar y manipular sólo los datos que les interesen.
- Orientación al usuario final. Se busca independencia entre los conocimientos técnicos de los usuarios y su capacidad para utilizar estas herramientas.

En el área de análisis de indicadores es procedente el uso de herramientas OLAP, ya que estas técnicas (Cubo OLAP) incluyen consultas rápidas en múltiples escenarios, lo que permite, al mismo tiempo, el manejo de datos constante e interactivo con una variedad amplia de vistas posibles de la información, que se transforma a partir de información de coyuntura para reflejar la verdadera dimensión del tema abordado, según lo entienda el propio usuario.

Al tiempo que se usan las herramientas OLAP, es posible el manejo de técnicas de minería de datos o *data mining* (MD), proceso de extraer información válida, previamente desconocida, comprensible y útil de bases de datos de gran tamaño y aprovecharla para tomar decisiones. Las técnicas de visualización, a partir del uso de la MD, permiten mostrar los datos de modo gráfico para facilitar la comprensión de su significado. Las capacidades van desde las simples gráficas de dispersión hasta representaciones multidimensionales complejas.

El término inteligencia para las organizaciones se refiere al uso de la transformación de datos en información e inteligencia, a fin de adelantar estratégicamente a la competencia y tomar decisiones fundamentadas.

Ahora bien, hay que diferenciar la función “inteligencia” dentro de una organización como actividad relacionada con todo el proceso de captura, almacenamiento, análisis y difusión del producto inteligencia, con el uso de herramientas informáticas que posibilita el desarrollo de este proceso más rápido y con un gran volumen de datos.

Son dos cosas diferentes: la participación de las personas (analistas o usuarios finales), que no es posible sustituir por las mejores herramientas informáticas conocidas, ya que son las personas las que realmente evalúan los objetivos y las metas; por esa razón, se presenta la información de la manera más conveniente.

Las herramientas para BI relacionadas sólo con la parte informática del asunto, se basan en la utilización de programas mejor conocidos como *suite*, que monitorean y filtran los datos de los procesos clave de la organización y ejecutan la comparación de éstos con los estándares más elevados del entorno.

Estas herramientas se vienen utilizando con cierto éxito en grandes empresas, en las que se procesan grandes volúmenes de datos; en cambio, existen muy pocas referencias de uso en instituciones académicas, por lo cual el intento de adecuación de herramientas de este tipo a la gestión académica en el modelo del observatorio tendría un carácter novedoso.

De acuerdo con su nivel de complejidad, las soluciones de BI incluyen:

- Captación de grandes volúmenes de datos en almacenes de datos.
- Consultas y reportes complejos.
- Diseño y utilización de cubos OLAP.
- Minería de datos.
- Presentación de gráficos combinados.
- Sistemas de predicción de eventos.
- Incorporación de módulos con nuevas funcionalidades.

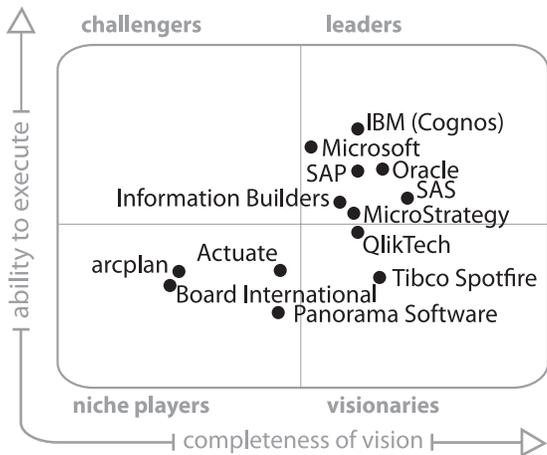
En el mercado del BI una guerra encarnada ocurre a diario entre software propietarios frente a *open source* (de código abierto). Sin embargo, para tomar la decisión entre ambos esquemas, se debe considerar el uso real que se le dará a estas herramientas.

Para realizar pequeños desarrollos o con baja complejidad, cualquier solución es útil y se puede decidir por lo más asequible y de menor costo (incluso algunos eligen una colección de hojas Excel), lo cual parecería ser la opción más lógica para esquemas muy básicos.

Para proyectos de mayor magnitud, y cuando se dispone de una estrategia real y objetivos complejos, adoptar una decisión errónea en un entorno crítico resulta extremadamente costoso. En este tipo de proyectos no es factible tal riesgo. Los productos comerciales están respaldados por empresas que aportan experiencias de muchos otros clientes y diferentes sectores; ofrecen conocimientos verticales y modelos de dichos negocios; demostraciones; presentaciones de otros clientes; certificaciones de configuraciones similares, y muchas otras actividades de utilidad al tomar la decisión de adquirir un software.

El objetivo principal de este análisis es conocer el punto de partida y las opciones correctas que cubran de una manera exitosa y en un tiempo satisfactorio el proyecto.

Un estudio reciente de la consultoría Gartner coloca como líderes de las suites BI comerciales a Cognos y Microsoft, mientras que las soluciones más demandadas de código abierto son Pentaho y Spago.



As of January 2009

Fuente: estudio de la consultoría Gartner⁷.

Figura 25. Líderes de BI.

⁷http://www.bi-spain.com/portal/bi-spain/business_intelligence/docs/director/instances/5502/documents/magicquadrantforbusiness.pdf

Se proponen otras soluciones alternativas de bajo costo entre la empresa Panorama y la plataforma Google (<http://www.panorama.com/google/>).

Para este caso específico, se revisaron y compararon algunas características de tres herramientas de BI: Cognos 8 BI, Qlickview y Pentaho (en su versión open source y en la de suscripción professional edition).

1. *COGNOS 8 BI*. Es un producto de BI que incluye una amplia gama de funcionalidades: reportes, análisis, *scorecarding*, *dashboards*, manejo de eventos de negocios, así como integración de datos, en una única y probada arquitectura. Cognos 8 BI también cuenta con un poderoso motor de búsqueda, tanto para BI como empresarial. Cognos 8 BI ofrece una interfaz simplificada basada en web y de *zero footprint* para todos los usuarios, autores y administradores, fácil de integrar, desplegar y utilizar. Cognos 8 BI suministra también un completo entorno BI, que dirige la alta adopción por parte del usuario; promueve la autorización de autoservicio; permite una mejor toma de decisiones; y sirve como base tecnológica a escala organizacional para la gestión del conocimiento.
2. *PENTAHO*. Se define a sí mismo como una plataforma de BI “orientada a la solución” y “centrada en procesos”; incluye algunos de los principales componentes requeridos para implementar soluciones basadas en procesos; ha sido concebido desde el principio para estar basado en éstos. Las soluciones que Pentaho pretende ofrecer se componen, fundamentalmente, de una infraestructura de herramientas de análisis e informes integrados con un motor de *workflow* de procesos de negocio. La plataforma busca ser capaz de ejecutar las reglas de negocio necesarias, expresadas como procesos y actividades, y de presentar y entregar la información para la toma de decisiones.

Pentaho Open Source Project: cuenta con las funcionalidades básicas del software, pero no con soporte técnico ni las funcionalidades que apuntalen el desempeño para empresas con procesos críticos o de gran demanda de componentes BI. No tiene costo de licenciamiento.

Pentaho Professional Editions (suscripción): cuenta con las funcionalidades básicas del software, además de la suscripción a soporte técnico. Pentaho Management Services agrega capacidades adicionales generalmente diseñadas para aplicaciones de BI de producción, a gran escala o de misiones críticas. Tiene costo de licenciamiento.

3. *QlikView*. Proporciona un análisis empresarial rápido, potente, altamente interactivo y residente en memoria, sin las limitaciones, el costo o la complejidad de las herramientas BI tradicionales. Se despliega en días y los usuarios se forman en minutos. Qlikview es una herramienta de BI de segunda generación. Sólo existe la versión *enterprise*.

En el anexo 2 se presentan las tablas comparativas entre las tres herramientas de BI. Dicha tabla nos muestra que tanto COGNOS como PENTAHO pudieran ser utilizados para lograr nuestros objetivos, dadas sus características tecnológicas.

Aquí la definición para algunos de los dos sistemas se debe considerar por los servicios *free* y la capacitación que ofrezcan los proveedores, además del mantenimiento y soporte de la herramienta, incluyendo sus costos/beneficios y la integralidad de sus módulos en una plataforma común.

REPOSITORIO DE DOCUMENTOS

Otra de las funciones principales del observatorio será la incorporación y publicación de documentos que requieran evaluación de calidad, acceso e intercambio entre los usuarios de la comunidad; además, que sea posible su preservación y permanencia en el tiempo, así como su disponibilidad para todos los actores. Estas características son inherentes a los actualmente denominados “repositorios institucionales”.

Entre los sistemas más utilizados se encuentran: el Dspace, Greens tone y Fedora. Tramullas y Garrido (2006) señalan que “Dspace es la solución más adecuada cuando se necesita disponer de un repositorio que va a dar soporte a diferentes tipos de documentos y a atender a varias comunidades de usuarios gracias a su versatilidad”.

PROGRAMAS DE ANÁLISIS PROSPECTIVOS

En el área de análisis prospectivos existen también un sinnúmero de técnicas para la evaluación de los escenarios posibles y su evolución futura; sin embargo, los más utilizados en nuestra región son los sistematizados por Michel Godet del laboratorio LIPSOR, de Francia, donde se utilizan diversas herramientas prospectivas, como son:

- Identificar las cuestiones clave del futuro con el análisis estructural. Método MICMAC.
- Analizar el juego de actores con el método MACTOR.
- Explorar el campo de los posibles con el análisis morfológico. Método MORPHOL.
- Reconocer los escenarios más probables y los riesgos de ruptura con el método SMICPROB-EXPERT.
- Identificar y evaluar las opciones estratégicas con el método MULTIPOL.

Para el análisis estructural se propone seguir la metodología de Michhael Godet, ampliamente difundida en México por el doctor Tomas Miklos, en diversos seminarios-talleres. La metodología radica en la construcción de escenarios a partir de la definición y cruce de un grupo de variables.

Se identifican las variables, las cuales pueden estar relacionadas, por supuesto, con las variables e indicadores utilizados en la evaluación de unidades de análisis educativas. Dichas variables se agrupan y se establecen relaciones directas e indirectas que se manifiestan en variables de motricidad y dependencia. A partir de esto, se presentan hipótesis que permiten proponer, en su combinación, diversos escenarios a lograr.

Para este trabajo se usa el programa MICMAC⁸ del Instituto LIPSOR de Francia.

⁸ <http://www.3ie.org/lipsor/micmac.htm>

Aunque existen otros métodos, el programa MICMAC tiene por objeto ayudar al estudio de análisis estructural de variables. Permite, a partir de una lista de variables estructurales y una matriz que representa las influencias directas entre las variables, extraer e identificar las variables clave del problema estudiado, con el apoyo de cuadros y gráficos que permiten la modelización del problema a abordar.

PROGRAMAS DE ANÁLISIS CIENCIOMÉTRICOS E INTELIGENCIA

Por último, para los módulos de redes y de Inteligencia se requieren programas que permitan organizar información relacionada con todos los actores del entorno.

En el software se definen factores críticos de vigilancia, y una serie de preguntas asociadas a ellos. Para obtener respuestas a estas preguntas hay que asignar como posibles fuentes de respuestas un conjunto de evidencias, que derivan de datos e informaciones contenidas en websites, noticias, informes, opiniones, entre otras.

Es importante la detección de los adelantos tecnológicos a partir de bases de datos de patentes y preparar estos resultados para la introducción, a través de transferencias tecnológicas, o bien, incorporarlos a investigaciones.

Entre las posibles fuentes para el análisis se encuentran las RSS (es un sencillo formato de datos utilizado para difundir contenidos a suscriptores de un sitio web), foros y otros tipos de herramientas para la correcta socialización del conocimiento dentro del observatorio.

La integración dentro del observatorio de un sistema de inteligencia de negocios para el apoyo de la toma de decisiones de los usuarios, pudiera ser una herramienta que aumente la calidad de los servicios ofrecidos por el observatorio en su función de vigilancia tecnológica.

Para estudiar las publicaciones desde el punto de vista cuantitativo, existe un grupo importante de software que es capaz de analizar gran cantidad de información y visualizarla de manera rápida, ordenada y eficaz

mediante listas, mapas, redes, gráficos, matrices, etcétera, que muestran las relaciones en una interfaz visual rápida de la cual se extraen las tendencias tecnológicas o los patrones de conocimiento.

Entre los software más importantes se encuentran:

- PatentLab-II: desarrollado por la compañía Wisdomain Inc., es un software gratuito de análisis de patentes (se cobra por la descarga de información), que se utiliza únicamente para analizar datos de patentes descargados de la base Thomson Delphion. PatentLab-II cuenta con una interfaz sencilla y amigable, que permite crear rápidamente representaciones visuales con información de las patentes analizadas, y ofrece la salida de estos datos en dos modos diferentes: tablas y gráficos (2D y 3D) e informes.
- Vantage Point 4.0: desarrollado por Search Technologies, permite analizar rápidamente la búsqueda de resultados de bases de datos bibliográficas y literatura I+D. A diferencia de otras herramientas de minería de datos, Vantage Point está diseñada para interpretar búsquedas de resultados de bases de datos de ciencia y tecnología. Sus características más relevantes son: la navegación rápida en grandes colecciones abstractas; la exhibición visual de relaciones mediante matrices de co-ocurrencia o de factores; mapas tecnológicos; y el uso y creación de Tesauro para reducir datos. Más allá del análisis unidimensionales (listas) y bidimensional (co-ocurrencia de matrices), VantagePoint efectúa análisis estadísticos multidimensionales para identificar grupos y relaciones entre conceptos, autores, países.
- Vantage Point es una herramienta muy útil para realizar análisis de patentes. Permite, además, desde la agrupación de patentes por familias, los recuentos por frecuencia de número de patentes por año, organización, o autor, hasta realizar sofisticados análisis estadísticos y mostrar toda la información relacionada con cualquier término, organización o año, que le interese al usuario, de manera interactiva y visual.

- Matheo Patent 7.1 o Matheo Analyzer 3.0: pertenecientes a la compañía francesa Matheo Software, cuentan entre sus principales características con un funcionamiento sencillo e intuitivo. Las funciones principales de Matheo Analyzer permiten la visualización en tres modos diferentes: histogramas (recuentos simples), gráficos (representación de co-ocurrencias) y matrices.
- Aureka de Micropatent, en su versión ThemeScape: analiza documentos estadísticamente en términos dominantes, para conocer qué tienen en común. Los temas se representan de manera visual en mapas con aspecto cartográfico (transforma complejos documentos en un paisaje mediante: alturas, valles, montañas o desniveles), e identifica los conceptos predominantes y sus relaciones. Con él se pueden comparar compañías, competidores o tecnologías.
- PAT-LIST-WPI 3.0: desarrollado por la empresa japonesa, Raytec Co. Programa que edita y trata datos descargados de la base de datos de World Patents Index (WPI).
- Derwent Analytics: combina el software Vantage Point con los datos de la patente de Derwent World Patents Index.
- Patent Matrix de Neopatents, Inc.: software cuyas principales funciones son: analizar las patentes existentes y diseñar nuevas.
- Clearforest Analytics: sistema analítico específicamente diseñado para el análisis del texto.
- VxInsight: desarrollado por Sandia National Laboratorios, representa la bibliografía científica con base en citas, de manera similar a ThemeScape, como un conjunto de islas, en visualización 3D.
- Tetralogie: elaborado por el IRIT (Institut de Recherche en Informatique de Toulouse), de Francia, y dado a conocer a mediados de los años noventa.
- Bibexcel: desarrollado por el profesor Olle Persson, de Inforsk, en la Universidad de Umeå en Suecia. Un programa diseñado específicamente para la manipulación y transformación de registros bibliográficos (puede obtenerse gratis en Internet, en su última versión).

- Analyst's Notebook 6, del grupo I2: software que permite visualizar, analizar y comunicar grandes volúmenes de información de datos disgregados, y experimentar diferentes tipos de análisis.

Capítulo 5

Indicadores cuantitativos como base para la creación de redes de colaboración

En este capítulo se presenta un estudio métrico que ofrece resultados preliminares sobre el desarrollo de la producción científica en la esfera de la educación a distancia en países de Iberoamérica. Se estudiaron diferentes variables que permiten exponer los resultados obtenidos en la recuperación y el procesamiento de 675 documentos sobre el tema de educación virtual o a distancia, publicados entre los años 1997-2007 en los sistemas de información bibliográfica, también conocidos como bases de datos y catálogos abiertos: Cindoc, Dialnet, Latindex y Redalib.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica de las publicaciones entre los años 1997 y 2007 sobre educación a distancia, ubicados en un catálogo abierto y tres bases de datos de la Biblioteca Digital de la Universidad de Guadalajara: Cindoc, Latindex, Dialnet y Redalib.

El criterio principal empleado como objeto de estudio fue la producción científica y dentro de ésta se estudiaron las siguientes variables:

- Tema abordado.
- País de la publicación.
- Evolución cronológica de los documentos.
- Tipología del documento.
- Idioma de la publicación.
- Tipo de autor.
- Documentos producidos por año.
- Índice de coautoría.
- Núcleo principal de revistas.
- Cantidad de documentos por autores.
- Cantidad de autores por documento.
- Documentos de textos completos o resúmenes.

Se realizó el conteo de los documentos recuperados de las bases de datos señaladas, y se recuperó un total de 675 documentos, como a continuación se detalla:

- Cindoc: 158
- Dialnet: 417
- Latindex: 54
- Redalib: 46

Los descriptores o palabras clave utilizadas en las búsquedas coinciden con los temas abordados. La recuperación de los documentos se realiza a partir de que los descriptores se encontraran en el título de los documentos recuperados. Cada documento recuperado se sometió a una lectura y análisis para garantizar que tuviera relación con el tema y, a partir de esto, se efectuó la selección de los más relevantes, los cuales se tomaron como muestra para el estudio.

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En las figuras de este apartado se presenta el análisis de los resultados obtenidos producto de la recuperación de las 675 publicaciones de los cuatro sistemas de información utilizados:

Temas abordados

Uno de los aspectos más interesantes y, al mismo tiempo, de mayor dificultad en los análisis cuantitativos es el estudio de áreas temáticas en las distintas disciplinas. Los métodos más utilizados para analizar los temas son:

- A través de las palabras significativas de los títulos y el texto.
- A partir de los descriptores.
- A partir de las clasificaciones.
- A partir de los resúmenes.

En nuestro trabajo utilizamos el primer método. En las ciencias sociales los títulos, en su mayoría, no tienen correspondencia con el contenido, y a veces se emplean títulos sugestivos o impactantes, por razones de mercadotecnia; por lo tanto, en nuestro caso buscamos que el documento estuviera relacionado con el tema.

En la figura 26 se muestran los principales temas abordados.

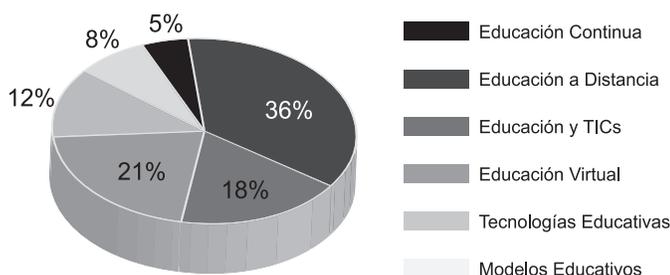


Figura 26. Principales temas.

El tema más abordado en la bibliografía relacionada con el tema es “educación a distancia”, con 242 documentos vinculados (36 por ciento del total). Es lógico pensar que esto sea así, ya que los modelos de universidades a distancia han estado presentes durante muchos años en España, Costa Rica y Venezuela, y es usual citar el tema con esta denominación. Esto no significa que los principios de todos los modelos aplicados en educación a distancia sean aquellos en los que la virtualidad o el uso de las TIC tengan una presencia mayoritaria. El siguiente tema más socorrido es “educación virtual”, con 144 documentos (21 por ciento); luego, educación y TIC, con 126 documentos recuperados (18 por ciento). Esto demuestra que la educación a distancia o en ambientes virtuales es un área del conocimiento consolidada, ya que otros documentos relacionados no eran relevantes en cuanto al tema en cuestión.

Producción documental por países

La producción documental informa sobre los países que encabezan el tema en el mundo, lo que permite conocer sus posibilidades y alcances en cada país.

En la figura 27 se recuperaron documentos de los siguientes países:

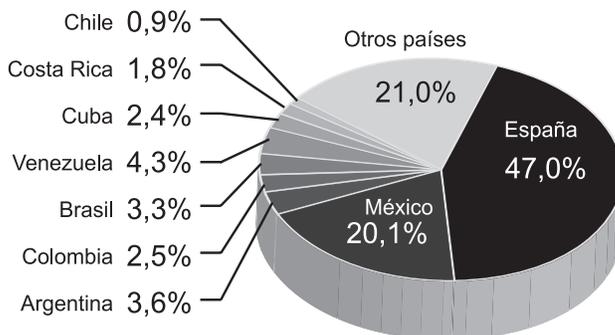


Figura 27. Documentos por países en porcentaje.

España presenta la mayor producción de documentos, con 47 por ciento; le sigue México, con 20 por ciento y Argentina, con sólo 3.6 por ciento. Así, en sistematización de la información, España presenta el mayor número de documentos, por su condición de país desarrollado. El alto porcentaje de documentos de México puede deberse a que parte de los sistemas de información utilizados para la investigación tienen como origen este país.

El escenario, en general, es típico de países latinoamericanos, donde la cantidad y sistematización de la información es muy pobre, debido a la falta de cultura en la producción de documentos.

Evaluación cronológica de las publicaciones entre 1997 y 2007

Esta variable informa sobre la cantidad de publicaciones por años, lo cual permite seguir en el tiempo el comportamiento y desarrollo de un tema de particular interés para la organización; da la idea de su evolución o involución.

En la figura 28 se presentan los documentos recuperados por año.

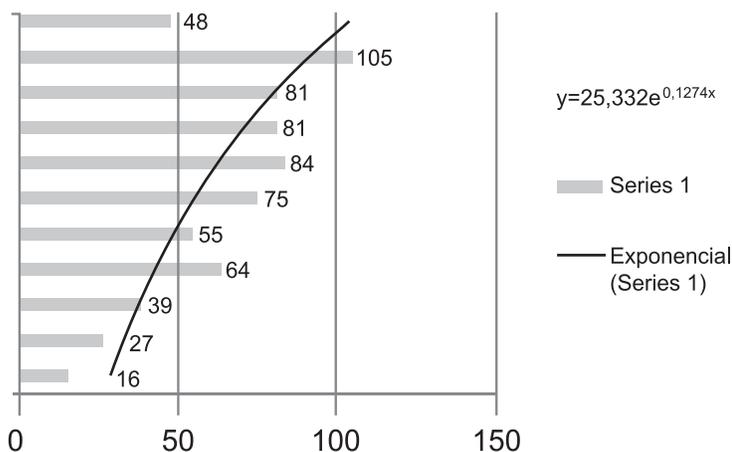


Figura 28. Evolución cronológica de 1997 a 2007 de los documentos recuperados.

El crecimiento y la tendencia presentan una curva exponencial entre 1997 y 2007, con un crecimiento constante de 16 documentos hasta 105 en 2006. Lo anterior muestra una tendencia en continuo crecimiento que se produce al incorporar cada vez más las TIC a los modelos educativos. Esta producción documental por año demuestra el incremento sostenido de la actividad científica relacionada con la educación a distancia.

Documentos por tipo de fuente

En la figura 29 se presentan los documentos recuperados por tipo de fuentes documentales (informes, artículos, monografías, proyectos y ponencias).

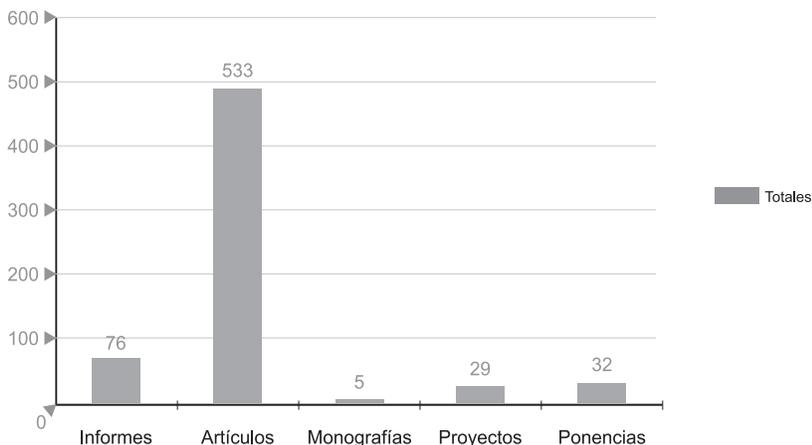


Figura 29. Tipología de las fuentes.

La mayor cantidad de documentos son publicaciones periódicas (artículos o similares); sin embargo, es interesante el número de informes, 76, que incluyen buenas prácticas, experiencias y reportes, lo que refleja que se intenta transmitir lo que se hace en el día a día. Asimismo, el número de proyectos encontrados se relacionan con una actividad incipiente en el área de desarrollo e innovación, lo cual es un buen indicio para una disciplina.

Las ponencias representan un porcentaje no significativo en este trabajo, aunque en realidad se celebran anualmente una cantidad significativa en la región de Iberoamérica; sería interesante hacer un análisis especial de este tipo de trabajo, al menos esta situación demuestra que las memorias de los foros no son indizadas en bases de datos regionales, por lo que se pierde una buena fuente de información.

Finalmente, existen pocas monografías, lo cual es lógico si se considera que es un área del conocimiento aún en desarrollo.

Autores y coautores

El índice de coautoría muestra la colaboración entre autores y se calcula dividiendo autores totales/total de trabajos.

Autores	Documentos	Índice de coautoría
1 236	675	1.8

El índice de coautoría es menor de dos; esto demuestra que los documentos no han sido elaborados por grupos de trabajo o redes de investigación. Por ello, se requiere crecer en estos grupos, cuerpos académicos o redes, ya que es la base del verdadero desarrollo científico.

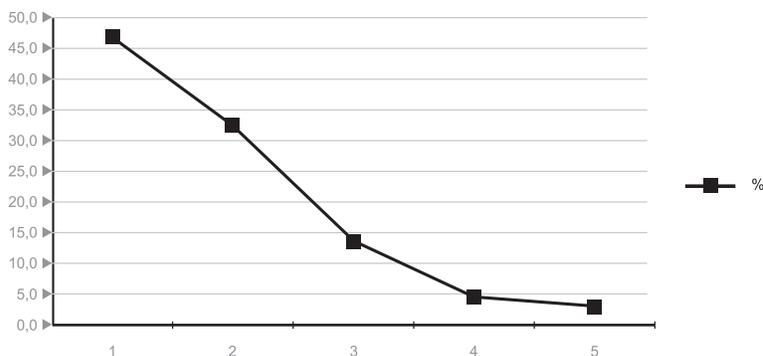


Figura 30. Número de autores por documento.

La figura 30 corrobora las conclusiones anteriores: 80 por ciento de los trabajos son presentados por uno o dos autores, y sólo 20 por ciento, por grupos de más de tres autores; por lo tanto, se observa muy poca colaboración en estos trabajos.

Documentos por autores

La distribución de documentos por autores se manifiesta en correspondencia con la Ley de Lotka, que es la descripción de una relación cuantitativa entre los autores y los artículos que escriben en un campo de la ciencia dado y un periodo establecido, lo cual señala que existe una distribución desigual, ya que la mayoría de los artículos están escritos por un pequeño número de autores (figura 31).

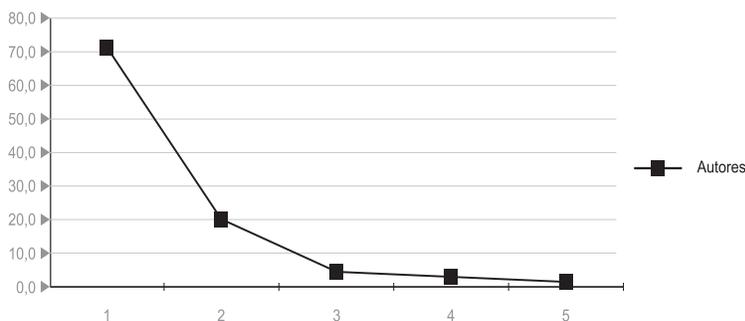


Figura 31. Documentos por autores.

Como se observa, sólo doce autores presentan más de cinco trabajos en las bases de datos estudiadas, a diferencia de que 80 por ciento tienen un solo trabajo.

Documentos por revistas

Existe un núcleo de revistas que cuentan con más de diez contribuciones; después, otro grupo que va de cinco a nueve contribuciones; y el último, con cuatro o menos (tablas 8, 9 y figura 32).

Tabla 8. Revistas y contribuciones.

Número de revistas	Número de contribuciones	Total de contribuciones
153	1	152
46	2	92
15	3	45
15	4	60
10	5	50
4	6	24
2	7	14
1	9	9
1	10	10
1	13	13
1	14	14
2	16	32
1	18	18
1	21	21
1	30	30
1	39	39
1	52	52
Total de artículos		675

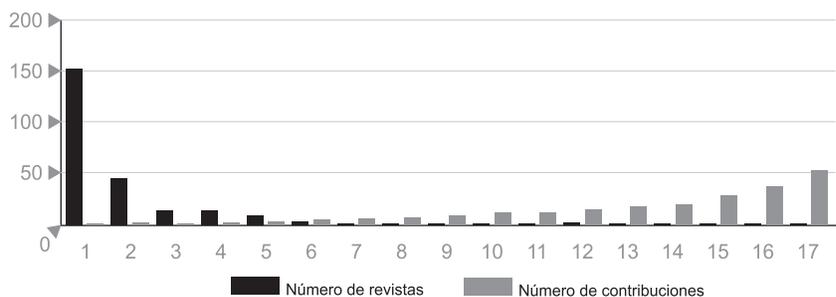


Figura 32. Revistas y contribuciones.

Tabla 9. Revistas con más de diez contribuciones de las bases de datos.

Cindoc, Dialnet, Latindex y Redalic	
Apertura	16
Teoría de la Educación: Educación y Cultura en la Sociedad de la Información	16
Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación	35
Revista de Educación a Distancia RED	48
RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia	91

Estas revistas, por lo regular, están vinculadas a determinados grupos de investigación, por lo que, a su vez, representan los clusters de conocimientos⁹ más activos en esta área de la educación.

Otra conclusión es que las revistas de mayores contribuciones están indizadas en un número mayor de bases de datos. Por ejemplo, la revista RIED, con 91 contribuciones, aparece indizada en 10 bases de datos y 16 catálogos colectivos. Dicha revista es publicada por la Universidad Técnica de Lioja de Ecuador, institución que, además, es sede de CA-LED y colabora fuertemente con diversas entidades de la región.

Texto completo y resúmenes

En la tabla 10 se presentan los documentos recuperados a texto completo y resúmenes, que se explican sólo por las características de los sistemas de información utilizados. Es evidente que el sistema Dialnet de la Universidad de Rioja ha logrado acumular un número importante de publicaciones periódicas a texto completo.

⁹ Concentración geográfica de instituciones interconectadas en un campo particular para el desarrollo y la innovación.

Tabla 10. Distribución de textos completos y resúmenes.

Bases	Texto completo	Resúmenes
Cindoc	10	148
Dialnet	408	9
Latindex	54	0
Redalyc	46	0

Esta obra es un primer acercamiento al estudio de las publicaciones y documentos que se generan sobre la educación a distancia en Iberoamérica, a fin de comenzar a definir los núcleos que motiven la formación de redes de conocimiento.

Es necesario contar con un modelo cuantitativo de indicadores que permita conocer los resultados de las políticas para la ciencia y la tecnología establecidas en la región para la educación a distancia, su crecimiento cuantitativo y el desarrollo de sus diversos componentes, como son: las herramientas tecnológicas; el diseño instruccional; el rol de los diferentes actores; el estudio crítico de algunos paradigmas en la educación; la estructura de comunicación entre los científicos; la productividad y creatividad de los investigadores; y las relaciones entre el desarrollo científico y el crecimiento económico de las localidades.

Bibliografía

- Aguillo, I. *et al.* (2007) “Indicadores web de actividad científica formal e informal en Latinoamérica”, *Revista Española de Documentación Científica*, 30 (1), enero-marzo.
- Arencibia, J. y F. Moya (2008) “La evaluación de la investigación científica: una aproximación teórica desde la cienciometría”, *ACIMED*, 17 (4).
- Bianco, C. y F. Porta (2003) “Los límites de la balanza de pagos tecnológica para medir la transferencia de tecnología en los países en desarrollo”: www.ricyt.edu.ar/interior/difusion/pubs/elc2003/4.pdf
- Borko, H. (1968) “Information science: what is it?”, en J. Norton Melanie (ed.). *Introductory Concepts in Information Science*. Nueva Jersey: Asis, p. 22.
- Brantes Hidalgo, A. (s.f.) “La importancia de la evaluación de la formación: algunas consideraciones y alcances”: Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Brunner, J. (2000) *Globalización y el Futuro de la Educación: Tendencias*. Seminario sobre perspectiva de la educación en la región de América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Unesco. Disponible en: <http://atenea.udistrital.edu.co/profesores/dbernal/diana/Contenido Consultado 2010-02-10>

- Burk, C. y P. Horton (1998) *Infomap: a complete guide to discovering corporate information resource*. Nueva Jersey: Prentice Hall, p. 242.
- Bustelo, M. (1999) “Diferencias entre evaluación e investigación: una distinción necesaria para la identidad de la evaluación de programas”, *Revista Española de Desarrollo Cooperación [versión electrónica]*, 4 (9-29): <http://bddoc.csic.es:8080/detalles.html?tabla=docu&bd=BIBYDOC&id=400028>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Casassus, J. (2000) *Problemas de la gestión educativa en América Latina: la tensión entre los paradigmas de tipo A y el tipo B*. Disponible en: <http://pasosvagabundos.com/archivos/Lecturas%20de%20trabajo%20para%20educadores/gestion%20educativa/ploblemas%20gestion%20educ%20en%20al.pdf>. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2010.
- Castells, M. (1998) *La era de la información*, vol. 3. España: Alianza Editores.
- _____ (1997) *La era de la información: economía, sociedad y cultura*. Madrid: Alianza Editorial.
- Chan, M. (2003) *Propuestas metodológicas para la evaluación de la educación en línea*. México: Universidad de Guadalajara.
- Chen Derek, H. C. y Carl J. Dahlman (2004) *Knowledge and Development: a cross section approach*. World Bank Policy Research Working Paper 3366.
- Collins, A. y R. Quillian (1969) *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8 (40-45): www1.cs.bham.ac.uk/research/Project
- Davenport, T. y L. Prusak (2007) *Gestión del conocimiento en las organizaciones comunitarias*: http://www.ceduniminuto.org/index.php?option=com_content&view=article&id=176:h132&catid=29:h&Itemid=130. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2010.
- Escudero, T. (2003) “Desde los test hasta la investigación evaluativa actual. En el siglo XX, de intenso desarrollo de la evaluación en educación”, *Revista ELección de Investigación y Evaluación Educativa*, 9 (1): http://www.uv.es/RELIEVE/v9n1/RELIEVEv9n1_1.htm. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.

- García García, O. (s.f.) “Cornella.net: la estrategia de andamio”, *Revista Digital Sociedad de la Información*, núm. 19: <http://www.sociedadelainformacion.com/19/modeloteorico.pdf>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- García, J., M. Chan y E. García (2008) “Observatorio para la Educación en Ambientes Virtuales”, Kaambal-2008. Mérida, México.
- García, I. y G. Sotolongo (1998) “Los indicadores científicos: la medición de la ciencia y sus cuestionamientos”, *Reencuentro*, núm 21: <http://bibliotecadigital.conevyt.org.mx/servicios/hemeroteca/reencuentro/mcc.html>
- Glaserfeld, E. (2000) *Ways of knowing: constructivist exploration of thinking*: <http://www.vonglaserfeld.com/>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- González Suárez, E. (2006) “Conocimiento científico e información científica”, *ACIMED*, 14 (6): http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000600003&lng=en&nrm=i. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Goñi, I. (2000) “Algunas reflexiones sobre el concepto de información y sus implicaciones para el desarrollo de las ciencias de la información”, *ACIMED*, 8 (3), pp. 201-207: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352000000300005-&lng=en&nrm=iso. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Guzmán Gómez, M. (2005) “El fenómeno de la interdisciplinariedad en la ciencia de la información: contexto de aparición y posturas centrales”, *Acimed*, 13 (3). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol13_3_05/aci04305.htm. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2010.
- Hjørland, B y H. Albrechtsen (1995) “Toward a New Horizon in Information-Science - Domain-Analysis”, *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, 46 (6), pp. 400-425.
- Huerta, H. (2007) “Corrientes pedagógicas contemporáneas”, *Odiseo, Revista Electrónica de Pedagogía*, 4 (7): <http://www.odiseo.com.mx/2006/07/cerezo-corrientes.html>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.

- Lazarsfeld, P. F. (1967) *Metodología e ricerca sociale*. Bolonia: Il Mulino.
Introducción de V. Capecchi.
- Leydesdorff, L. (2001) *The challenge of scientometrics. The development, measurement, and self-organization of scientific communications*. Boca Raton, FL: Universal Publishers.
- Martínez Mediano, C. (1998.) “La teoría de la evaluación de programas”, *Revista Educación XX1*, núm. 1, Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, UNED: <http://www.uned.es/educacionXX1/pdfs/01-04.pdf>
- Moreiro González, J. E., J. Méndez y E. Rodríguez (1999) “Lenguaje natural e indización automatizada”, *E-LIS: E-prints in Library and Information Science*, 30 (3): <http://www.bib.uc3m.es/~mendez/publicaciones/articulos/indizacion99.pdf>/doi: oai:eprints.rclis.org:15478.
Fecha de consulta: 10 de febrero de 2010.
- Moreiro, J. A. (1995) *De la documentación a la ciencia de la información: evolución de los conceptos y aplicaciones documentales*. Las Palmas de Gran Canaria: Cabildo.
- Muñoz Cruz, V. (s.f.) “El papel del gestor de la información en las organizaciones a las puertas del siglo XXI”. Ponencia presentada en las VI Jornadas Españolas de Documentación, Federación Española de Sociedades de Archivística, Biblioteconomía, Documentación y Museística: <http://www.dois.mimas.ac.uk/DOIS/data/julmjoifp.html>.
Fecha de consulta: 10 de febrero de 2010.
- Nalimov, V. V. y Z. M. Mulzenko (1969) *Naoukometriia. Izuchenie razvitiia nauki kak informatsionvo prosessa (Scientometrics. Study of the development of science as an information process)*. Nauka, Moscow.
- Nort, Klaus y R. Rivas (2008) *Gestión del conocimiento: una guía práctica hacia la empresa inteligente*: http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=lang_es&id=RofpIfI6yNAC&oi=fnd&pg=PT8&dq=libros+en+red+and+Klaus+North+Roque+Rivas&ots=ci78ZynTjW&sig=OlWiLpMnmWfbV7bAoTp3pjwV4zo#v=onepage&q=&f=false.
Fecha de consulta: 11 de febrero de 2010.

- Otten, K. y A. Debons (2000) "Towards a metascience of information: informatology", en J. Norton Melanie (ed.). *Introductory concepts in information science*. Nueva Jersey, p. 27.
- Paniagua Aris, E., J. Palma Méndez y F. Martín Rubio (2001) "Los sistemas multiagente para el modelado de la actuación en organizaciones humanas", *Revista Iberoamericana de Inteligencia Artificial* 5 (14): <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/925/92551406.pdf>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Peluffo, M. B. y E. Catalán Contreras (2002) *Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público*. Serie manuales núm. 22: <http://www.preval.org/documentos/00427.pdf>. Fecha de consulta: 11 de febrero de 2010.
- Pere Márquez, G. (2008) *La cultura tecnológica en la sociedad de la información (si)*: <http://www.pangea.org/peremarques/si.htm>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Polanyi, M. (1967) *The Tacit Dimension*. Nueva York: Anchor Books.
- Ponjuan Dante, G. (2004a) *Gestión de información: dimensiones e implementación para el éxito organizacional*. Rosario, Argentina: Nuevo Paradigma.
- _____ (2004b) "Sistemas de información: principios y aplicaciones (comportamiento de los sistemas de información)": http://scholar.google.com.mx/scholar?hl=es&q=GLORIA+PONJUAN+AND+2004+AND+ASPECTOS+FUNDAMENTALES+DE+GESTION+DE+INFORMACION&btnG=Buscar&lr=&as_ylo=&as_vis=0. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2010.
- _____ (2002) "Impacto de la gestión de la información en las organizaciones", *Abinia*, 1 (3). Disponible en: http://abinia.uco.mx/producto/1_3/interes1.htm. Fecha de consulta: 11 de febrero de 2010.
- Ramírez Céspedes, J. (2006) "Criterios para evaluar bibliotecas digitales", *ACIMED*, 14 (6): http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_articulo=40112&id_seccion=676&id_ejemplar=4129&id_revista=51. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.

- Rendón Rojas, M. A. (1996) “Un análisis filosófico de la bibliotecología”, *Investigación Bibliotecológica*, 10 (20): <http://www.ejournal.unam.mx/ibi/vol10-20/IBIO01002002.pdf>. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Ricart y Valor, Andrew (1991) *Estrategia y sistemas de información*. Madrid: McGraw-Hill.
- Rivera Machado, M. y M. Piñero Martín (2006) “La generación emergente en la evaluación de los aprendizajes: concepciones y modelos”, *Laurus Revista de Educación*, 12 (022): <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/761/76102203.pdf> . Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Rodríguez Cruz, Y. y A. Martínez Rodríguez (2009) “Comportamiento de la producción científica sobre gestión de información en revistas del Web of Science (1995-2008)”, *ACIMED*, 20 (6), pp. 101-124: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352009001200002-&lng=es&nrm=iso
- Rojas Mesa, Y. (2006) “De la gestión de la información a la gestión del conocimiento”, *Acimed*, 14 (1). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_1_06/aci02106.htm. Fecha de consulta: 10 de febrero de 2010.
- Rondón, L. (2004) “Indicadores del impacto de la ciencia y la tecnología en la sociedad: reflexiones y avances”, *Espacios*, 25 (2): <http://www.revistaespacios.com/a04v25n02/04250221.html>
- Ruiz, J. M. (2004) “Cómo hacer una evaluación de centros educativos”: <http://books.google.com.mx/books?id=6yTipw09DVkC&pg=PA75&lpg=PA75&dq=perez+juste+define>
- Ruiz Velasco y Sánchez, E. (2003) “Centro interdisciplinario de investigación y docencia en educación tecnológica/SEP”, en R. Amador Bautista. *Tecnologías de información y comunicación*, parte II, pp. 275-306.
- Ruthman, A. (1991) *Metodología de la evaluación de programas*. Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Shera, J. H. (1968) “Sobre bibliotecología, documentación y ciencia de la información”, *Boletín de la Unesco para las bibliotecas*, 22 (2), p. 63.

- Silvio, J. (2003) “Tendencias de la educación virtual en América Latina: http://www.iesalc.unesco.org.ve/estudios/regionales_lat/Informe.pdf
- Soto Balbon, M. y N. Barrios Fernández (2006) “Gestión del conocimiento: parte I. Revisión crítica del estado del arte”, *ACIMED*, 14 (2): http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1024-94352006000200004&script=sci_arttext&tlng=es. Fecha de consulta: 12 de febrero de 2010.
- Spinak, E. (1998) “Indicadores cuantitativos”, Seminario sobre la Producción Científica. Proyecto Scielo. Sao Paulo.
- Taylor, R. S. (1966) “Professional aspects of information science and technology”, *Annual Review of Information Science and Technology*, pp.15-28.
- UNESCO (2005) *¿Hacia la educación para todos a lo largo de toda la vida?:* http://www.unesco.org/education/efa/ed_for_all/dakfram_spa.shtml

Anexos

Anexo 1. Encuesta para conocer las necesidades de información y colaboración de los usuarios del observatorio de la educación en ambientes virtuales.

Variables/preguntas	Respuesta		
Perfil de usuarios:			
directivo			
administrativo			
asesor			
investigador			
estudiante			
Edad			
COLABORACIÓN			
Considera que puede colaborar fácilmente con			
Ámbito nacional			
Universidades públicas	Sí	No	No sé
Universidades privadas	Sí	No	No sé
Empresas públicas	Sí	No	No sé
Empresas privadas	Sí	No	No sé
Centros de investigación	Sí	No	No sé
Organizaciones no lucrativas	Sí	No	No sé
Gobierno	Sí	No	No sé
Organizaciones políticas	Sí	No	No sé
Ámbito internacional	Sí		
Universidades públicas	Sí	No	No sé
Universidades privadas	Sí	No	No sé
Empresas públicas	Sí	No	No sé
Empresas privadas	Sí	No	No sé
Centros de investigación	Sí	No	No sé
Organizaciones no lucrativas	Sí	No	No sé
Gobierno	Sí	No	No sé
Organizaciones políticas	Sí	No	No sé
	Sí		

FUENTES			
Qué fuentes utiliza para su labor o estudio en el SUV			
Internas			
Biblioteca personal	Sí	No	No sé
Biblioteca virtual	Sí	No	No sé
Libros	Sí	No	No sé
Revistas científicas de la UDG	Sí	No	No sé
Referencias	Sí	No	No sé
SIIAU	Sí	No	No sé
Base de datos internas	Sí	No	No sé
Base de datos documentales de la UDG o SUV	Sí	No	No sé
Biblioteca digital UDG	Sí	No	No sé
Material de apoyo de metacampus	Sí	No	No sé
Normativa universitaria	Sí	No	No sé
Documentos internos universitarios	Sí	No	No sé
Correo electrónico interno SUV	Sí	No	No sé
Chat con compañeros	Sí	No	No sé
Consejos de compañeros	Sí	No	No sé
Boletín SUV o UDG	Sí	No	No sé
TV UDG	Sí	No	No sé
Radio UDG	Sí	No	No sé
Sitios del SUV o de la Red UDG	Sí	No	No sé
Externas			
Otras bibliotecas	Sí	No	No sé
Redes sociales	Sí	No	No sé
Redes de investigación	Sí	No	No sé
Otros sitios web	Sí	No	No sé
Correo electrónico	Sí	No	No sé
Chat externo	Sí	No	No sé
Prensa escrita	Sí	No	No sé

Publicaciones periódicas	Sí	No	No sé
Libros	Sí	No	No sé
Revistas científicas	Sí	No	No sé
Bases de datos externas	Sí	No	No sé
Bibliotecas digitales externas	Sí	No	No sé
Bibliotecas virtuales externas	Sí	No	No sé
TV	Sí	No	No sé
Radio	Sí	No	No sé
Películas	Sí	No	No sé
Museos	Sí	No	No sé
Rumores familiares	Sí	No	No sé
Rumores sociales	Sí	No	No sé
La fuentes que señaló son confiables	Sí	No	No sé
Puede evaluar la confiabilidad de las fuentes de información que utiliza	Sí	No	No sé
PRODUCTOS			
En qué formato le gustaría recibir información	Sí	No	No sé
Escrito	Sí	No	No sé
Electrónico			
Qué tipo de documento prefiere consultar			
Capítulo de un libro	Sí	No	No sé
Ensayo	Sí	No	No sé
Artículo científico	Sí	No	No sé
Artículo periodístico	Sí	No	No sé
Imágenes	Sí	No	No sé
Videos	Sí	No	No sé
Sonido	Sí	No	No sé

Boletines	Sí	No	No sé
Noticias breves	Sí	No	No sé
Cada qué tiempo desea recibir información para su trabajo o estudio			
Diario	Sí	No	No sé
Semanal	Sí	No	No sé
Mensual	Sí	No	No sé
Trimestral	Sí	No	No sé
Semestral	Sí	No	No sé
Anual	Sí	No	No sé
Conoce alguna técnica de análisis de información			
	Sí	No	No sé
Le interesaría conocer otras técnicas de análisis de información			
	Sí	No	No sé

Anexo 2. Comparativo de plataformas BI.

Prerrequisitos del sistema				
	COGNOS	PENTAHO open source	PENTAHO profesional	QlikView
Java SDK o JRE instalado	Se instala automáticamente con la aplicación	Se debe instalar como paso previo	Se debe instalar como paso previo	Se instala automáticamente con la aplicación
Servidor web	Cualquiera que se tenga disponible	Apache Ant versión 1.6.2 o posterior	Apache Ant versión 1.6.2 o posterior	Cualquiera que se tenga disponible
Instalación				
Forma de instalación	Instalación integrada de los componentes necesarios	Instalación de varios componentes por separado	Instalador + instalación por separado de componentes requeridos	Instalación integrada de los componentes necesarios
Nivel de conocimiento requerido	Básico	De medio a avanzados para la instalación y configuración	De medio a avanzados para la instalación y configuración	Básico
Documentación				
Fuente de documentación	Desarrollada y elaborada por cognos	Aportada por colaboradores o usuarios con actualizaciones no controladas	Aportada por colaboradores o usuarios con actualizaciones no controladas	Desarrollada y elaborada por QlikView
Nivel de conocimiento requerido	Requiere conocimientos de básico a medio	Requiere conocimientos de medio a avanzado	Requiere conocimientos de medio a avanzado	Requiere conocimientos básicos

Disponibilidad	Se proporciona con el software y se encuentra organizada. También se puede descargar de Internet	Se debe descargar para cada uno de los componentes a instalar y no se encuentra organizada	Se debe descargar para cada uno de los componentes a instalar y no se encuentra organizada	Se proporciona con el software y se encuentra organizada. También se puede descargar de Internet	Se debe descargar para cada uno de los componentes a instalar y no se encuentra organizada	Se proporciona con el software y se encuentra organizada. También se puede descargar de Internet
Configuración						
Interfaz de usuario	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Lugar	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Licencias	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Costo licenciamiento	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Alcance	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Procesos críticos	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Demanda de componentes de BI	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Ejecución stand-alone	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Autoservicio por parte del usuario final	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Disponible	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Cursos y entrenamiento	Sí	No	No	Sí	No	Sí
Disponibilidad	En México (español o inglés)					
Variedad	Amplia	Pobre (3 cursos disponibles)	Un curso que cubre la totalidad			
Opciones de entrenamiento	*Público (en lugar y fecha programado) En el proveedor de servicio * En sitio Entrenamientos empresariales (para grupos muy grandes) * E- learning * Entrenamiento personalizado	*Público (en lugar y fecha programado) En el proveedor de servicio * En sitio Entrenamientos empresariales (para grupos muy grandes) * E- learning * Entrenamiento personalizado	*Público (en lugar y fecha programado) En el proveedor de servicio * En sitio Entrenamientos empresariales (para grupos muy grandes) * E- learning * Entrenamiento personalizado	*Público (en lugar y fecha programado) En el proveedor de servicio * En sitio Entrenamientos empresariales (para grupos muy grandes) * E- learning * Entrenamiento personalizado	*Público (en lugar y fecha programado) En el proveedor de servicio * En sitio Entrenamientos empresariales (para grupos muy grandes) * E- learning * Entrenamiento personalizado	*Público (en lugar y fecha programado) En el proveedor de servicio * En sitio Entrenamientos empresariales (para grupos muy grandes) * E- learning * Entrenamiento personalizado
Estructura de acuerdo con perfiles de usuario	Sí	No	No	No	No	Sí

Administración				
Centralizada	Sí	No (en cada producto por separado)	No (en cada producto por separado)	Sí
Soporte técnico				
Soporte	Sí	No	Sí	Sí
Soporte web o mail	Sí	No	Sí	Sí
Soporte telefónico	Sí (en México)	No	Sí (fuera de México)	Sí (en México)
Soporte en sitio en México	Sí	No	No	Sí
Respuesta garantizada	Sí	No	Basada en gravedad (tabla anexa)	Sí
Resolución remota de problemas	Sí	No	Sí	Sí
Numero de incidentes permitidos	Ilimitado	No	Ilimitado	Ilimitado
Indemnización por violación de propiedad intelectual				
Indemnización	Sí	No	Sí (PENTAHO BI Suite)	Sí
Diseño del producto				
Arquitectura				
Lenguaje del servidor	XML	Java SE/J2EE	Java SE/J2EE	.NET XML (Extensible Markup Language), SOAP (Simple Object Access Protocol), WSDL (Web Services Definition Language)
Características de usuarios				
Navegador web	Sí	Sí	Sí	Sí
Salida de reportes	HTML, PDF, XLS, CVS, HTML Fragment, XHTML	HTML, PDF, XLS, RTF, CSV	HTML, PDF, XLS, RTF, CSV	HTML, PDF, XLS, CVS, HTML fragment, XHTML
Report Bursting	Sí	Sí	Sí	Sí
Calendarización de reportes	Sí	Sí	Sí	Sí

Report Prompting	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Diagramas	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Asistente para diseño de reportes Ad Hoc Query basado en web	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Imágenes dentro de los reportes	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Elementos calculados	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Formato condicional	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Scorecard	Avanzados	Básicos	Básicos	Básicos	Avanzados
Metric	Sí	No	No	No	Sí
Dashboards	Sí	No	No	No	Sí
Drill-down, Pivot	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Drill-through gráficos	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Visor analítico	Avanzados	Básicos	Básicos	Medios	Avanzados
Suscripciones a contenidos	Sí	No	No	Sí	Sí
Espacio de Trabajo configurable	Sí	No	No	Sí	Sí
Manejo de tareas y acciones	Sí	No	No	No	Sí
Integración con Office	Sí	No	No	Sí	Sí
Administración					
Autenticación de terceros	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Autenticación propia	Sí	No	No	No	Sí
Seguridad por usuarios y roles	En todo el portal	Sólo a nivel de reportes	Sólo a nivel de reportes	Sólo a nivel de reportes	En todo el portal
Integración de single sign-on	Sí	No	No	Sí	Sí
Data Integration /ETL	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Manejo de eventos	Sí	No	No	No	Sí
Múltiples idiomas	Sí	No	No	No	Sí

Características del servidor			
Publicar	Sí	Sí	Sí
Repositorio RDBSMS-based	Sí	Sí	Sí
Motor de workflow	Sí	Sí	Sí
Capa de metadatos	Sí	Sí	Sí
Repositorio file-based	Opcional	Sí	Opcional
Clustering	Sí	No	Sí
Manejo del ciclo de vida	Sí	No	Sí
Sistema operativo soportado			
Microsoft Windows NT y 9x	Sí	No	No
Microsoft Windows 2000, 2003, XP	Sí	Sí	Sí
Linux SUSE	Sí	Sí	No
Linux Red Hat	Sí	Sí	No
UNIX Sun Solaris	Sí	Sí	No
UNIX HP-UX	Sí	Sí	No
UNIX IBM AIX	Sí	Sí	No
APPLE MAC OS X 10.4.1 or posterior	Sí	Sí	No
Navegador web			
Internet Explorer 6 o posterior	Sí	Sí	Sí
Firefox 1.5 or later	Sí	Sí	Sí
Firefox 2.0.3 or later	Sí	Sí	Sí
Netscape 8.0 or later	Sí	Sí	Sí
Otro navegador	Sí	No	Sí
Repositorio de objetos			
Hypersonic	No	Sí	No
MySQL	No	Sí	No
Microsoft SQL Server 2000 o posterior	Sí	Sólo MySQL 2005 O posterior	Sí
Oracle	Sí	Sólo MySQL 2005 O posterior	Sí
DB2	Sí	Sólo MySQL 2005 O posterior	Sí
Sybase	Sí	No	Sí

Fuente de datos					
Cualquier fuente de datos JDBC	Sí		Sí		Sí
Mondrian 2.0.1.	No		Sí		No
Text files	Sí		Sí		Sí
Microsoft Excel worksheets	Sí		Sí		Sí
DB2	Sí		Sí		Sí
Oracle SQL *NET	Sí		No		Sí
Sybase	Sí		Sí		Sí
INFORMIX	Sí		Sí		Sí
Esbase	Sí		Sí		Sí
Cualquier fuente de datos	Sí		Sí		Sí
SQL Server (OLEDB)	Sí		Sí		Sí
Componentes de terceros					
Sun JVM 1.4.2_10 o posterior	Sí		Sí		Sí
SAP BW	Sí		No		Sí

Gestión de la información y el conocimiento. Observatorio para la educación en ambientes virtuales se terminó de imprimir en mayo de 2010 en la imprenta Transición, Mezquitán 465, Col. Santuario, Guadalajara, Jalisco, México.

Esta edición consta de 500 ejemplares.

Realizado en la Coordinación de Recursos Informativos de UDGVirtual por: Angelina Vallín Gallegos, coordinación editorial; Ileana Martínez Castillo, edición; Brígida del Carmen Botello Aceves, corrección de estilo; José Mariano Isaac Castañeda Aldana, diseño y diagramación.

La gestión de la información y el conocimiento, como sistema, está sustentada, teóricamente, por un modelo conceptual de evaluación-planeación-colaboración, así como por herramientas informáticas de análisis y manejo de la información. Esta publicación describe su aplicación práctica en la esfera de la evaluación educativa y su prospectiva estratégica, y la considera, además, como un espacio para la construcción de redes de colaboración.

