

**(C-215) DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA
COMPETENCIA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN
TITULACIONES TÉCNICAS: ESTUDIO DE CASOS**

Marzal F.

Solano J.P.

Vázquez G.

Muñoz J.P.

Ros J.



(C-215) DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN EN TITULACIONES TÉCNICAS: ESTUDIO DE CASOS

Marzal F., Solano J.P., Vázquez G., Muñoz J.P., Ros J.

Afiliación Institucional: UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Indique uno o varios de los siete Temas de Interés Didáctico: (Poner x entre los [])

[X] Desarrollo de las competencias profesionales mediante la experiencia en el aula y la investigación científica.

[X] Evaluación de competencias.

Resumen.

Hoy en día ya no es suficiente contar con las habilidades básicas de alfabetización que teníamos antes, como saber leer o escribir. Hoy incluso no basta con saber utilizar el ordenador, el teléfono u otros medios de comunicación. Se hace necesario estar alfabetizado informacionalmente (ALFIN). Esto implica no solo saber que la información existe, sino saber como encontrarla, como utilizarla, como manipularla, como sacar provecho de ella. Así se manifestaba en 2003 Horton especialista en derecho al acceso a la información pública. Un estudiante o un profesor son alfabetos informacionales porque saben cuando y porqué necesitan información, dónde encontrarla y como valorarla, utilizarla y comunicarla de manera ética. En este trabajo se presenta el estudio de tres casos llevados a cabo con estudiantes de diversas escuelas de ingeniería en la Universidad Politécnica de Cartagena. En ellos se muestra un procedimiento sencillo para incluir en la metodología docente de cualquier área de conocimiento la formación en gestión de la información, esto es, en el acceso, recuperación, análisis, evaluación y uso de la información. Asimismo se presenta una rúbrica que permite evaluar los logros adquiridos por los estudiantes que no son sino una forma de evaluar dicha habilidad.

Keywords: Educación superior, alfabetización informacional, habilidades en información, gestión de la información, actividades de aprendizaje, estrategias de aprendizaje, evaluación de alfabetización en información, rúbricas de evaluación, formación permanente, estudio de casos..

Abstract.

Nowadays, the ability to read or write is not considered anymore as a basic standard for literacy. Neither the capability to use a computer, a telephone or any other communication device is enough in a professional context. Conversely, the informational literacy has become a professional skill of utmost importance. This means that the graduate must know not only that a certain information exists, but also it's necessary to know how to find it, use it, manipulate it and get benefit from it. A student or a lecturer are skilled on informational literacy when they identify why they do need the information, and they can find it, value, use and communicate it in an ethical manner. In this work, tree different classroom methodologies employed in several Departments and Technical University of Cartagena (UPCT) are presented. The activities to develop the information literacy of the students are thoroughly explained. A rubric for the evaluation of this competency is presented.

1. Introducción

La Declaración de Bolonia en 1999 impulsa la calidad del proceso de enseñanza superior posibilitando, mediante cambios metodológicos e instrumentales, el aprendizaje de habilidades o competencias⁽¹⁾. Como resultado de este impulso la universidad se reafirma en la formación a lo largo de la vida, en desarrollar un nuevo esfuerzo por vincular la investigación con la docencia y en la autonomía y la flexibilidad como valores⁽²⁾.

El método pedagógico otorga a la participación de los estudiantes un papel primordial al conferirles la responsabilidad de la creación de su propio conocimiento. Al amparo de las teorías constructivistas, los estudiantes aprenden mejor al hacerlo para su aplicación inmediata, lo que origina la fuerza más poderosa: su aprendizaje activo, independiente y creativo⁽³⁾. Para ayudarles a alcanzar las diversas competencias los profesores habrán de diseñar atractivas actividades de aprendizaje y actuar como facilitadores y mediadores más que como proveedores de conocimientos⁽⁴⁾.

Desde 2006 el proyecto Tunnic⁽⁵⁾ articula el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) señalando que los resultados del aprendizaje se visualizarán a través de los niveles de competencia que consiga el estudiante. Entre ellas y como herramienta para obtener un determinado fin la genérica instrumental gestión de la información permite desarrollar la habilidad para acceder, recuperar, analizar, evaluar y utilizar información proveniente de diversas fuentes.

Dentro de un mundo en el que la tecnología tiene gran importancia, la gestión de la información va a desempeñar un papel capital por el crecimiento exponencial del desarrollo científico tecnológico y el vertiginoso aumento en la producción documental. La transmisión, intercambio y acumulación de datos y conocimientos, al facilitarse éstos en mayor cantidad y a un menor coste, requiere tanto por su rápida obsolescencia como por su dispersión apoyarse en los sistemas informáticos para estructurar, recoger, procesarlos y obtener resultados^(6,9). El saber gestionar la información va a ser crucial para poder continuar desarrollando conocimientos y habilidades que necesariamente cambiarán con el tiempo, convirtiéndose así en parte de una formación permanente y para toda la vida.

La formación en gestión/alfabetización informacional

La necesidad del estudio de destrezas para manejar recursos de información aparece introducida en los programas universitarios desde la optatividad hasta los cursos de doctorado (en biblioteconomía, en ciencias de la salud, en metodología de la investigación documental, en química, etc.) e incluye a la que desde comienzos del siglo actual se ha venido denominando alfabetización en información o informacional (ALFIN). La diferencia entre gestión y alfabetización la encontramos en que la primera se orienta hacia usuarios de una entidad o empresa mientras la segunda lo hace hacia el desarrollo de habilidades personales o de uso propio⁽²⁾.

Una persona con soltura para recuperar y analizar información de diferentes fuentes (informáticas, de redes, de imágenes, de los medios de comunicación, de las nuevas tecnologías, de instalaciones, bibliotecarias, etc.) esto es, con aptitud en alfabetización informacional^(7,8,9) es capaz de:

1. Reconocer la necesidad de información.
2. Determinar el alcance de la información requerida.
3. Acceder a ella con eficiencia y ética.
4. Evaluar dicha información y sus fuentes.
5. Incorporar la seleccionada a su propio conocimiento.
6. Utilizarla eficazmente en un objetivo determinado.

El adiestramiento para el manejo de recursos de información posee dos vertientes⁽²⁾. La primera se refiere a las personas que habrán de trabajar en centros de documentación, bibliotecas, etc. La segunda describe la que deben recibir los estudiantes y profesores de cualquier área de conocimiento.

Las bibliotecas de las distintas universidades responden a las nuevas expectativas tanto de formación en alfabetización informacional como en el aprendizaje a lo largo de la vida, mediante el desarrollo de habilidades multidisciplinares y competenciales en el uso y manejo de la información^(9,10). En este sentido y a través de cursos de formación de usuarios dirigidos a la Comunidad Universitaria, el Servicio de Documentación de la Universidad Politécnica de Cartagena⁽¹¹⁾ ha entrado de lleno en los objetivos de esta competencia, dejando atrás la mera información sobre su colección para intervenir en diversos aspectos como el aprendizaje de Competencias Informáticas e Informacionales, al ser estas una necesidad y exigencia de los actuales sistemas de enseñanza universitaria en el marco de la Europa del Conocimiento.

Las habilidades informacionales son claves para incrementar la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje al conectar de lleno con la motivación de los estudiantes. Para que la formación en ellas sea efectiva hay quien defiende, coherentemente, la necesidad de imponer u obligar a que el sistema educativo en su conjunto (bibliotecas, centros, departamentos, etc.) asuma la responsabilidad de implementar programas de formación en este ámbito⁽²⁾. Como personal docente e investigador somos parte interesada en el desarrollo de estas atribuciones y reconocemos la necesidad de acometer nuestra propia formación al respecto.

En la UPCT y tras la n-sima reforma los planes de estudio los nuevos siguen caracterizándose por un exceso de asignaturas, la rigidez en el número de horas asignadas a los European Credit Transfer System (ECTS), su confusión con los establecidos por la Ley de Reforma Universitaria (LRU) a la hora del reparto de la carga docente, una alarmante falta de coordinación metodológica y de contenidos y la no adecuación del calendario académico. Al elaborarse programas imposibles de cubrir de modo completo se multiplica el número de exámenes y el estudiante no puede detenerse a pensar (carece de alfabetización crítica)^{*} ni a buscar información que complemente o amplíe lo mencionado por el profesor. Esto dificulta la realización de tareas didácticas alternativas y con ellas la alfabetización informacional.

Alfabetización informacional en la enseñanza de la ingeniería

Mientras llega el momento de incorporar de forma reglada al currículo universitario la alfabetización en información, creemos adecuado propiciar la génesis de un germen formativo en esta competencia, que al igual que en el resto de habilidades y por niveles, forme parte de la metodología habitual del profesor universitario, que le aproxima al aprendizaje basado en recursos y no tanto en la dinámica recepción/repetición de contenidos, sea cual sea el área de conocimiento en el que desarrolle su labor.

Para ello consideraremos como fuentes de información desde una visita de campo bien planificada, pasando por el aprendizaje basado en problemas o proyectos, el manejo de una instalación de prácticas de la que recibimos testimonio sobre su organización, funcionamiento y en la que realizamos tomas de datos y cálculos que contrastaremos con la información obtenida de fuentes fiables, hasta la obtenida de las bases de datos de donde extraemos libros, artículos, decretos, tarifas, normas, decisiones de comisiones o catálogos. Y bastará con que incluyamos en las metodologías docentes que desarrollemos en estas actividades y de la forma menos invasiva posible aspectos que, aparentemente alejados de los objetivos cognitivos específicos propios de un área de conocimiento, constituyan el desarrollo o aproximación a esta necesaria herramienta de la que venimos tratando. Métodos didácticos que conduzcan a la necesidad de buscar y usar la información científica. Así a través de aulas virtuales, o en las tradicionales, o en las informáticas, en las multimedia, en los talleres y laboratorios, a través de asignaturas desarrolladas por medio de OpenCourseWare (OCW), de la información disponible en repositorios digitales, desde los guiones de las prácticas a desarrollar, etc., plantearemos actuaciones que requieran la necesidad o el compromiso de acceder y manejar las muy diversas fuentes de información disponibles, la redacción de un informe, la adecuación de las citas y referencias y la

^{*} Según López Falcón (2005, <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/infodir/alfabetizacion.pdf>) la alfabetización crítica prepara al individuo en la utilización del pensamiento y en la valoración de los significados sociales, culturales y políticos del acceso, uso y difusión de la información. Más que un elemento independiente o relativamente autónomo constituye un componente que permea y se expresa en todas y cada una de las diferentes alfabetizaciones que constituyen la informacional

fiabilidad de éstas, sobre las exposiciones en público o sobre aspectos básicos del trabajo colaborativo. Todo ello salpicado de la documentación precisa, significativa, simplificada y de fácil lectura en la que se reflejen los aspectos ilustrativos básicos de estos procedimientos y actuaciones.

La evaluación en alfabetización informacional

Existen experiencias^(7,12,13) de muchas instituciones europeas, norteamericanas, australianas, etc., que permiten evaluar las competencias en información por niveles. De ellas puede extractarse que las personas alfabetizadas en información han aprendido a aprender, porque saben como se organiza el conocimiento, como se encuentra la información y cómo se emplea para que otros puedan aprender de ellas. Están preparadas para la formación permanente o aprendizaje a lo largo de la vida, porque han desarrollado habilidades que les permiten localizar la información que requieren en cualquier tarea o decisión. Estas facultades son: reconocer cuándo se necesita información, poseer la capacidad de localizarla, evaluarla a ella y a las fuentes de donde proviene y utilizarla eficaz y éticamente.

En nuestro quehacer diario no hay método docente que como tal pueda prescindir de la retroalimentación derivada de la correspondiente evaluación. En este sentido parece útil aportar una propuesta evaluativa para el embrión de formación que proponemos introducir en nuestra metodología docente. Así puede ser conveniente realizar encuestas de auto y coevaluación para conocer la opinión de los estudiantes sobre su grado de implicación y el de sus compañeros en el proceso constructivista, sobre el grado de satisfacción con la metodología empleada, sobre las aportaciones y modificaciones que consideran convenientes, etc. No olvidaremos tampoco la confección de rúbricas específicas, como la que más adelante proponemos que, aprovechan nuestro interés fundamental en valorar el aprendizaje cognitivo específico alcanzado por nuestros estudiantes pero permitan también vislumbrar el grado de alcance en el dominio informacional.

En este trabajo se exponen tres estudios de casos llevados a cabo con estudiantes de diversas escuelas de ingeniería de la Universidad Politécnica de Cartagena encaminados a potenciar el desarrollo de habilidades relacionadas con el acceso, recuperación, análisis, evaluación y uso de la información proveniente de fuentes diversas. Asimismo se presenta una rúbrica que permita evaluar los logros adquiridos por los estudiantes.

2. Actividades para el desarrollo de la competencia

Elección y búsqueda de soluciones constructivas adecuadas en el marco de la normativa actual.

La actividad propuesta para la gestión de la información para alumnos de la Escuela de Arquitectura e Ingeniería de la Edificación se da en base de la búsqueda y gestión en una base de datos institucional denominada: “Catálogo de elementos Constructivos del CTE (Código Técnico de la Edificación)”, que forma parte de la página Web del Ministerio de Fomento (Figura 1).

Debido a las nuevas reformas constructivas en edificación desde la entrada en vigor del CTE, muchas de las soluciones constructivas que se venían llevando a cabo, ya no resultan adecuadas por no ajustarse a los valores mínimos referidos en dicha normativa en criterios de eficiencia energética y acústica o porque la consecución constructiva, espesores de los elementos y tipo de materiales, resulta obsoleta.

Este tipo de actividad estaría enmarcada dentro de una actividad práctica global en la se tiene que realizar la búsqueda de una solución concreta en función del diseño, materiales utilizados y características de los mismos y a partir de ella calcular el valor de su transmitancia y compararla con los valores definidos en la normativa del CTE e indicar si son válidos.

Se pretende aportar herramientas para diseñar la envolvente de una edificación con ajustes a la normativa actual y el proceso enseñanza-aprendizaje, que les hará conocer, distinguir y elegir de forma adecuada cada uno de ellos. Los alumnos a los que va dirigida esta actividad deberán tener conocimientos, sobre materiales de construcción, diseño de soluciones constructivas en general, por lo que debe utilizarse para alumnos que se encuentren al menos en 2º curso en adelante.

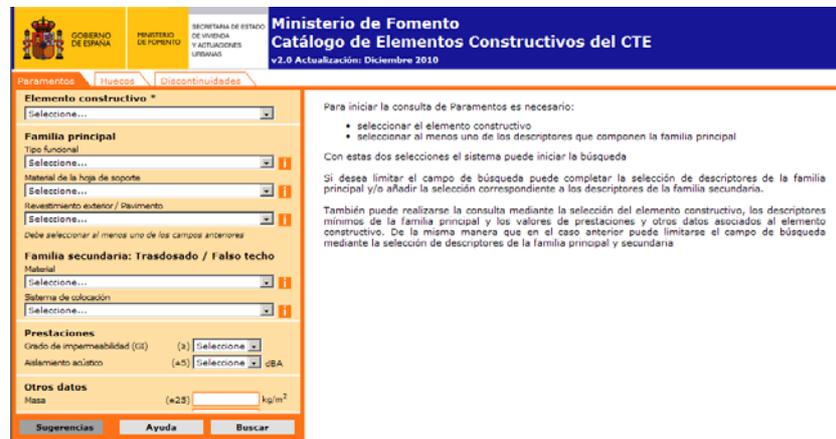


Figura 1: Página de inicio del catálogo en <http://www.elementosconstructivos.codigotecnico.org>

En el diseño de la siguiente actividad⁽¹⁴⁾ se pretenden objetivos específicos propios de la titulación tanto de Arquitectura como de Ingeniería de la Edificación, tal y como se ha definido en el párrafo anterior, como otros definidos para el desarrollo de la competencia de la gestión de la información. Dentro de estos últimos destacarán:

- Conseguir acceder a la información de manera rápida, eficaz y con resultados eficientes.
- Realizar búsquedas complejas a partir de varias opciones.
- Obtener resultados adecuados para la consecución de la práctica.
- Saber evaluar las soluciones obtenidas mediante las opciones de búsqueda.
- Obtener informes a partir del origen de la búsqueda.

En esta actividad no se tiene en cuenta la fiabilidad de las fuentes ya que está dirigida en la búsqueda compleja dentro de una misma base de datos que pertenece a una página Web oficial.

El planteamiento para el alumno se centra en diferentes partes (figura 2):

- Primer paso: *Identificar los elementos de la envolvente que son relativos al estudio*: Paramentos (tipo), Huecos y Discontinuidades. El catálogo gestiona cada uno de estos elementos en una base diferente.
- Segundo paso: *Elección de los elementos y materiales que forman parte de cada uno de los parámetros*. Dentro de cada base de datos según el parámetro existe al menos un subnivel o familia para poder realizar una búsqueda adecuada con calidad y con resultado que se ajuste a las necesidades. Si la elección de las subfamilias no es adecuada o no es una solución convencional, el motor de búsqueda no encuentra solución, por lo que esta actividad permite *aplicar los conocimientos teóricos a la búsqueda de soluciones*. Se les dan los datos suficientes para que acoten la búsqueda a soluciones convencionales y con tipos de materiales básicos, como por ejemplo:

Cerramiento de Fachada de fábrica de ladrillo caravista, de 24cm de espesor total, con juntas de mortero de cemento de resistencia alta a la filtración, con revestimiento intermedio de resistencia alta a la filtración, cámara de aire no ventilada y aislamiento térmico. Trasdosado autoportante de obra de fábrica de ladrillo cerámico hueco doble de 7cm de espesor, con revestimiento interior de guarnecido de yeso.

Un vez realizada la *búsqueda*, pueden aparecer *varias soluciones constructivas genéricas* que se ajustan a los valores elegidos en las subfamilias y a partir de la elección correcta se debe realizar una segunda *búsqueda para la*

obtención de la solución concreta. En esta segunda fase las opciones de búsqueda son más complejas entrando en juego los conocimientos de materiales y espesores adecuados de estas soluciones que se ajusten a los datos dados, además de la *capacidad de elección y gestión de esa información de forma adecuada.*

- Paso 3: *Obtención del informe generado por el motor de búsqueda* de la solución constructiva concreta requerida, donde queda reflejado el origen de la información obtenida. En él aparecen los valores medios de resistencia térmica, esquema de capas y datos de cada uno materiales utilizados, entre otros. El único parámetro objeto de *modificación para ajustarse a las necesidades del cerramiento*, es el espesor del aislante.
- Paso 4: *Cálculo del valor de las transmitancias* en función de los valores de resistencia generados en el informe y del espesor del aislante elegido y *comparativa del valor obtenido con los valores que indican las normativas*

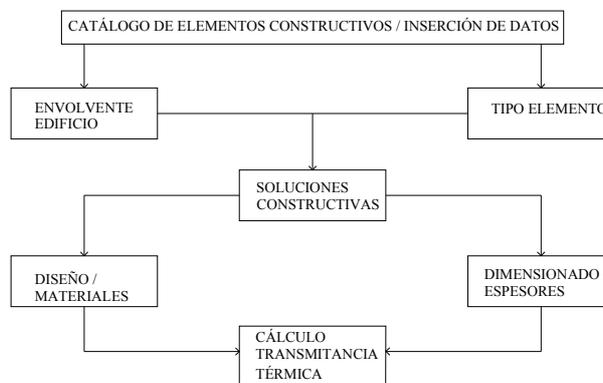


Figura 2: Esquema de la actividad a desarrollar.

La evaluación se hace de forma continua, en las aulas de informática donde se puede seguir los procesos de búsqueda que realizan los alumnos, así como los procedimientos para realizarlos. El resultado⁽¹⁴⁾ se obtendrá a partir de habilidades que el alumno va a ir desarrollando para realizar de forma adecuada el acceso y selección de la información:

1. Capacidad para encontrar los datos que se les piden, de forma ágil y eficaz.
2. Capacidad para saber utilizar una búsqueda con varias subrutinas o subfamilias o variables.
3. A partir de los conocimientos sobre soluciones constructivas debe ser capaz de realizar una primera búsqueda de soluciones genéricas a partir de los datos proporcionados, indicando el número de soluciones genéricas que obtienen. El número de soluciones obtenidas no debe ser superior a 4 con los datos suministrados.
4. Con la necesidad de obtener el informe, es necesario que realicen búsquedas complejas (figura 3) en los que son imprescindibles los conocimientos de materiales y espesores, así como de soluciones constructivas correctas, para la obtención de la solución solicitada.
5. Ser capaz de encontrar y gestionar la información, que se va generando en las búsquedas de las bases de datos de los elementos.
6. Utilizar la información para la obtención de otros datos y ser comparados con tablas que deben encontrar en la normativa.

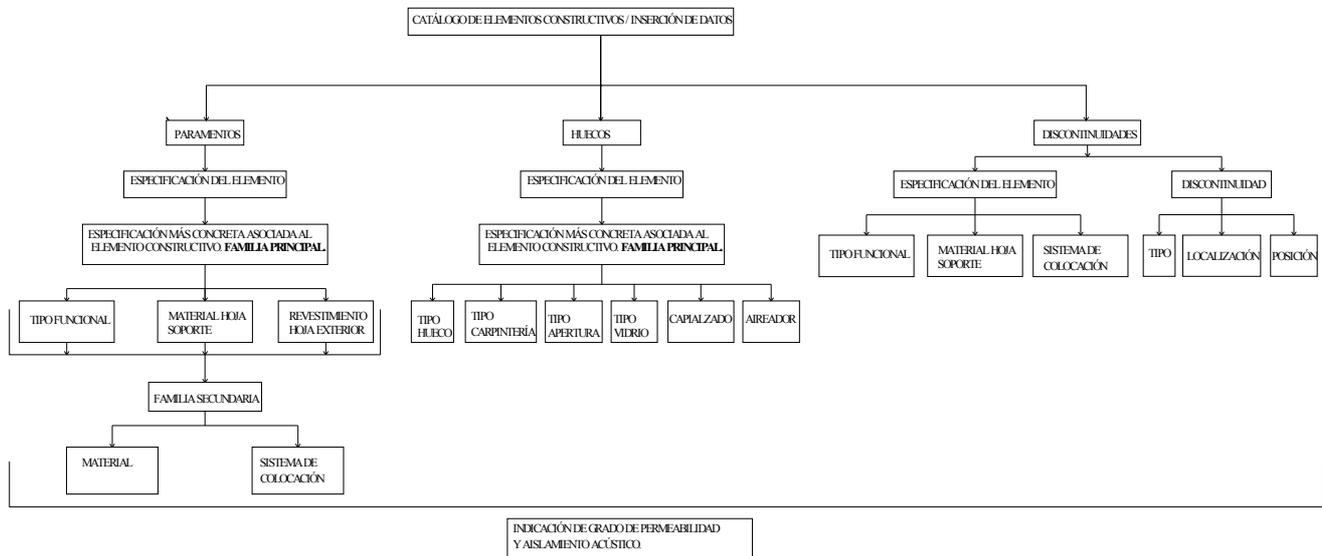


Figura 3. Búsquedas complejas.

Viabilidad del aprovisionamiento energético mediante cogeneración

En este apartado se expone un ejemplo de aplicación de la técnica de aprendizaje basado en proyectos o project-based learning (PBL) para el desarrollo de la competencia "Gestión de la Información"⁽¹⁵⁾. La actividad se desarrolla en la asignatura Tecnología Energética que se imparte en el 5º curso de la titulación de Ingeniero Industrial en la Universidad Politécnica de Cartagena. En esta asignatura se tratan aspectos relacionados con las fuentes de energía, la gestión energética y las técnicas de ahorro y eficiencia energética en la industria y en el sector residencial.

La evaluación se ha adaptado desde un modelo tradicional puramente sumativo, basado en un examen final, al modelo actual formativo y sumativo. En relación a la evaluación sumativa, el cincuenta por ciento de la nota final obtenida en la asignatura se asigna a la elaboración de un proyecto basado en la técnica PBL⁽¹⁶⁾. El progreso del aprendizaje se evalúa mediante tutorías grupales, que permiten identificar el ritmo y nivel de consecución de los objetivos, y orientar y dar soporte a los estudiantes en función de sus capacidades y roles asignados en el desarrollo del trabajo.

En este proyecto, los estudiantes realizan un estudio de viabilidad técnica y económica de una instalación de aprovisionamiento energético mediante cogeneración. La cogeneración se define como la producción instantánea de calor útil y electricidad en un único proceso, utilizando para ello una máquina térmica (generalmente un MCIA o una turbina de gas). En el desarrollo de este ejercicio, los estudiantes desarrollan un buen número de competencias específicas de la asignatura, así como varias competencias genéricas entre las que la Gestión de la Información juega un papel significativo. En lo sucesivo se detallan las actividades planteadas dentro del PBL de la asignatura, para desarrollar las competencias de los alumnos orientadas a la búsqueda, filtrado, manejo y actualización de información.

Los estudiantes deben adquirir destrezas en la gestión de tres familias de fuentes de información, tal como se detalla en la figura 4:

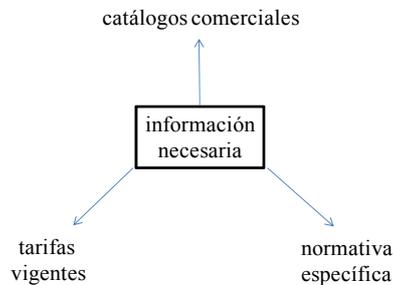


Figura 4. Fuentes de información involucradas en el desarrollo de la práctica

La búsqueda de *catálogos comerciales* es la primera tarea de gestión documental que se debe realizar en el desarrollo del proyecto. Para ello, los estudiantes deben previamente *decidir la potencia de la máquina térmica a seleccionar*, con el objetivo de que satisfaga total o parcialmente la demanda de calor y electricidad impuesta en el enunciado de la práctica. La búsqueda se realiza en internet, utilizando normalmente dos estrategias: por un lado, el empleo de palabras clave como "motor de cogeneración", "micro-cogeneración" o "micro-turbina de gas", en castellano o en inglés. Una segunda opción es la introducción como palabras clave del nombre de fabricantes de motores industriales. Por ejemplo: Daimler, MAN, Deutz, Caterpillar, Capstone, etc.

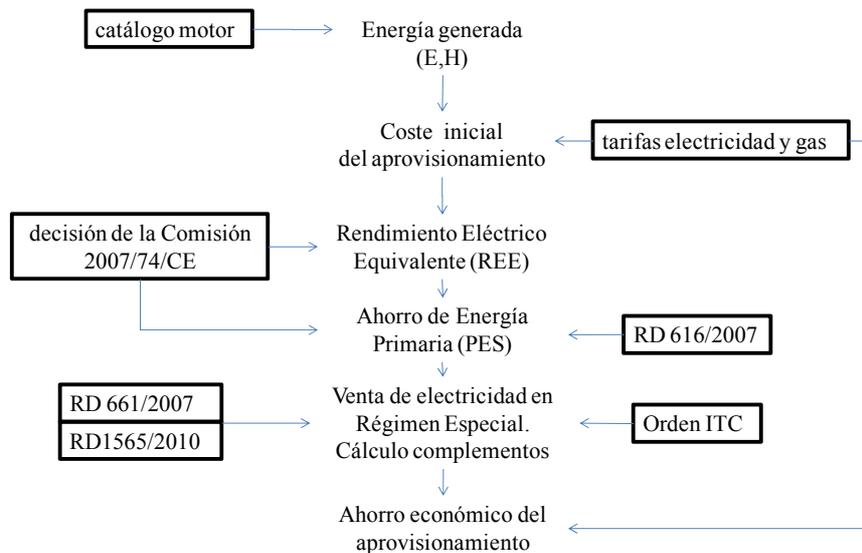


Figura 5. Gestión de información técnica para el cálculo del ahorro económico por cogeneración

Una vez seleccionado un modelo de motor de cogeneración, los estudiantes deben *examinar la hoja de características técnicas*, y *determinar la potencia nominal del motor y sus rendimientos* eléctrico, térmico y global. Una dificultad añadida a esta tarea radica en que cada fabricante redacta las características técnicas de sus motores de forma distinta. Asimismo, en un buen número de ocasiones el fabricante no proporciona de forma directa el rendimiento de los motores, sino que indica el consumo de combustible, la potencia eléctrica y calorífica aprovechable, etc. Los estudiantes deben movilizar las competencias específicas adquiridas en la asignatura para *identificar e interpretar la información*

proporcionada.

El segundo grupo de documentos está formado por las *tarifas de gas y electricidad*. La liberalización del sector energético ha eliminado el sistema de regulación de tarifas vigente en España hasta el año 2009, por lo que se requiere a los estudiantes *que accedan a las tarifas de acceso fijadas por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC)*. Estas tarifas se actualizan trimestralmente, y aparecen publicadas por diversas fuentes: MITYC, Comisión Nacional de la Energía, comercializadores que operan en el territorio nacional (Iberdrola, Endesa, HC Energía, E-ON, Gas Natural-Fenosa, etc). Se precisa *que los estudiantes identifiquen el tipo de consumidor* (por potencia demandada, tensión eléctrica, presión de gas, etc) *y seleccionen la tarifa de acceso asignada al mismo*. Es también preciso *que localicen la actualización más reciente de estos documentos*.

El último grupo de documentos está compuesto por todas las normas elaboradas por el MITYC y la Unión Europea con respecto a la retribución de la electricidad generada mediante sistemas de cogeneración. A este respecto, existen tres documentos básicos: el *Real Decreto RD661/2007* por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial, el *Real Decreto RD616/2007* sobre fomento de la cogeneración, y la *Decisión de la Comisión del 21 de Diciembre de 2006* por la que se establecen valores de referencia de la eficiencia armonizados para la producción por separado de electricidad y calor. El acceso a estos documentos es libre, si bien se recomienda *recurrir a portales jurídicos con el objetivo de acceder a enmiendas y actualizaciones* de estas normativas. Por ejemplo, en la página <http://noticias.juridicas.com>, el *RD661/2007* aparece corregido con las actualizaciones del *RD1565/2010* por el que se regulan y modifican determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial. Los estudiantes también deben recurrir a documentos *Orden ITC para consultar las primas actualizadas* a las instalaciones en régimen especial, cuya renovación se acomete trimestralmente.

En la Figura 6 se muestra un diagrama de flujo en el que se muestra el rol de la competencia Gestión de la Información para el estudio apropiado de la viabilidad técnico-económica de sistemas de cogeneración.

Planificación de la red de comunicaciones en una oficina

Para la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación se plantea un caso práctico, que además de otros objetivos, también intenta desarrollar la competencia de Gestión de la Información. Este ejercicio trata sobre la planificación y diseño de la red de comunicaciones de una oficina y se formula de la siguiente manera:

La primera tarea relacionada con la competencia Gestión de la Información que se tiene que realizar es la *contratación del enlace de conexión a la oficina central y la contratación de la conexión a Internet*. Para ello, los estudiantes *evaluarán los distintos servicios ofertados por los operadores de telecomunicaciones y comprobarán que cumplen los requisitos exigidos por el cliente*. La búsqueda se realiza en Internet accediendo a la página web de los distintos operadores. Una vez que se ha recopilado toda la información se *evaluarán de forma crítica cada una de las ofertas y se decidirá qué opción se elige, argumentando claramente las razones que han llevado a elegirla*.

A continuación, el alumno deberá *acceder a la normativa específica* de cableado estructurado para ser consciente de las características que tiene que tener en cuenta a la hora de desplegar la infraestructura de la red de área local. Es parte relevante de las *decisiones a tomar la ubicación de los centros de cableado*, el trazado del cableado dentro del edificio, así como la ubicación de cada uno de los puntos de red. Esta normativa es accesible a través de Internet en los portales de las correspondientes organizaciones internacionales, tales como ISO/IEC, EIA/TIA, EN, EMC...

En el siguiente paso, el alumno planificará el equipamiento necesario para la red de comunicaciones. En primer lugar *accederá al equipamiento ofertado* por los distintos fabricantes (Cisco, Nortel,...) con el objetivo de *averiguar las características de cada uno de los equipos necesarios*. Así mismo, deberá *encontrar a una empresa distribuidora de esos equipos en España y deberá obtener los precios de venta ofertados*. Con toda esta información, *elegirá qué equipos desea adquirir, dónde piensa adquirirlos y a qué precio*.

El grupo consultor Acme Corporation S.A. ha finalizado la construcción de su nueva sucursal en Cartagena. Las necesidades telemáticas del grupo consultor son las siguientes:

- **Conexión a la oficina central** situada en Madrid, a través de un enlace de capacidad mínima 4 Mbps.
- **Conexión a Internet** compartida por todos los usuarios, a través de un enlace de capacidad mínima 8 Mbps.
- **Red de área local** con puntos de red instalados en todas las habitaciones.
- **Acceso a servidores centrales de datos.** Debe proyectarse la ubicación de una sala de servidores en la instalación.

Los documentos que deben ser entregados a la persona de contacto son los siguientes:

- 1) Documento planificación capa 1.
 - a. Equipamiento de los centros de cableado.
 - b. Presupuesto.
 - c. Catálogo de productos.
- 2) Documento planificación capas 2 y 3.
 - a. Esquema de interconexión Ethernet/IP.
 - b. Contratación de los enlaces de salida.
 - c. Presupuesto.
 - d. Catálogo de equipamiento.
- 3) Documento de propuesta de servicios generales de acceso interno.

Finalmente, el alumno se centrará en los servicios de datos que piensa instalar en los servidores de la empresa. *Analizará cuáles son las necesidades de la empresa y las opciones disponibles* para satisfacer esas necesidades. *Argumentará las ventajas e inconvenientes* de cada una de estas opciones (software propietario, software libre, coste de las licencias) y *decidirá qué opción se elige finalmente*.

Por lo tanto, la herramienta básica que se va a utilizar para desarrollar la competencia Gestión de la Información en este ejercicio es Internet. A través de ella el alumno accederá a:

- Las ofertas de los operadores de telecomunicación.
- Normativa de cableado estructurado.
- Catálogos comerciales de los equipos.
- Precios de venta de los equipos.
- Características y precio del software para los servicios de datos.

3. Rúbricas para la evaluación

En la Tabla 1 se presenta una rúbrica elaborada para la evaluación de la competencia 'Gestión de la información'. El objetivo es que esta herramienta pueda ser adaptada por el profesor para su empleo en actividades distintas, como las propuestas en este trabajo.

A diferencia de las rúbricas propuestas por autores como Villa y Poblete (2007), la herramienta que se presenta en este trabajo no distingue varios niveles de dominio. Más bien, en función del nivel de dominio considerado por el profesor, proponemos que se asigne un peso mayor a cada uno de los indicadores definidos. En relación a los descriptores, se han establecido únicamente cuatro.

Tabla 1. Rúbrica para la evaluación de la competencia 'Gestión de la información'

Indicadores	1 Insuficiente	2 Principiante	3 Satisfactorio	4 Ejemplar
Identifica y determina la extensión de la información necesaria	Falla al identificar conceptos claves o ideas sobre la extensión y la profundidad de la información necesaria	Identifica algunos conceptos clave e ideas incompletas sobre la extensión y la profundidad de la información necesaria	Identifica un número suficiente de conceptos clave e ideas aceptables sobre la extensión y la profundidad de la información necesaria	Identifica muchos conceptos clave e ideas claras sobre la extensión y profundidad de la información necesaria
Accede a la información necesaria utilizando estrategias de búsqueda efectivas y eficientes	Falla al obtener fuentes relevantes de información para conseguir la información necesaria	Obtiene fuentes a las que generalmente les falta relevancia y calidad. Utiliza métodos de búsqueda inapropiados	Consigue un número suficiente de fuentes relevantes de información que proporcionan la información necesaria utilizando métodos de búsqueda apropiados	Consigue una variedad de fuentes de información relevantes que directamente proporcionan la información necesaria utilizando métodos de búsqueda apropiados
Evalúa críticamente la información y sus fuentes	Falla al evaluar la información procedente de un número limitado de fuentes	Ignora o evalúa de forma superficial la información de algunas fuentes cuestionables	Evalúa y analiza la información de un número suficiente de fuentes	Evalúa y analiza la información y sus diversas fuentes de forma crítica. La evaluación es consistente
Usa de forma efectiva la información para conseguir un propósito específico	No usa información relevante. Falla al conseguir propósito pedido. Falla al comunicar de forma efectiva las ideas	Utiliza información incompleta y sólo consigue de forma parcial el objetivo perseguido. Comunica ideas de forma inconsistente	Utiliza información apropiada para conseguir el propósito. Sintetiza la información de un número suficiente de fuentes. Comunica ideas de forma efectiva	Sintetiza e integra información de una variedad de fuentes. Comunica ideas de forma clara
Accede y usa la información ética y legalmente	No incorpora de forma apropiada las ideas de otros. No cita las fuentes o copia las fuentes sin citar a los autores	Citas incompletas. Incorpora de forma inconsistente las ideas de otros en el trabajo	Incorpora las ideas de otros de forma precisa. Cita las fuentes de forma correcta	Incorpora las ideas de otros de forma consistente. Cita las fuentes de forma consistente y correcta

4. Conclusiones

La alfabetización informacional es una competencia demandada por los profesionales de la ingeniería, que involucra aspectos cognitivos de tipo funcional relacionados con la gestión de la información. En la actualidad, los estudiantes demandan nuevas aptitudes para la búsqueda de información, debido a la existencia de nuevos canales de acceso a documentos técnicos. Esto requiere la adaptación del profesorado a nuevos métodos y actitudes, y evidencia las necesidades de formación continua.

Se han presentado diversas actividades de enseñanza-aprendizaje implementadas por los autores en varias titulaciones de la Universidad Politécnica de Cartagena, y conducentes al desarrollo de la competencia "Gestión de la Información" de los estudiantes de ingeniería y arquitectura. También se presenta una rúbrica para la evaluación de esta competencia, adaptable a varios niveles de dominio.

Bibliografía

- (1) Espacio Europeo de Educación Superior. Declaración de Bolonia, 1999 (En línea, http://www.eees.es/pdf/Bolonia_ES.pdf)
- (2) Fernández Marcial, V. (2008) La gestión de la información y las habilidades informacionales: binomio esencial en la formación universitaria. Reencuentro, nº 51, pp 19-27. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México. (En línea, http://reencuentro.xoc.uam.mx/tabla_contenido.php?id=273)
- (3) Wen, JR; Shih, WL (2008) [Exploring the information literacy competence standards for elementary and high school teachers](#). COMPUT EDUC, 50 (3): 787-806.
- (4) Warin, B; Kolski, C; Sagar, M (2011) Framework for the evolution of acquiring knowledge modules to integrate the acquisition of high-level cognitive skills and professional competencies: Principles. COMPUT EDUC, 57 (2): 1595-1614.
- (5) Tuning Educational Structures in Europe (2006) La contribución de las universidades al proceso de Bolonia. Comisión Europea. Programa Sócrates y Tempos de la Dirección de Educación y Cultura. Universidades de Deusto (España) y Groningen (Países Bajos) (En línea, <http://www.tuning.unideusto.org>)
- (6) Villa Sánchez, A. y Poblete Ruiz, M. Aprendizaje basado en competencias. Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas. Universidad de Deusto, Bilbao, 2007.
- (7) Pasadas Ureña, C (2002) Normas sobre alfabetización en información. Universidad de Granada. Traducción de las Information literacy competency standard for higher education. ACRL: Chicago, 2000. (En línea, <http://www.aab.es/pdfs/baab77/77a4.pdf>).
- (8) Horton, F (2008) Introduction à la maîtrise de l'information. UNESCO Programme Information pour tous. Division de la Société de l'information, Secteur de la communication et l'information. Paris. (En línea, http://portal.unesco.org/ci/fr/ev.php-URL_ID=25956&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html).
- (9) Gómez Hernández, JA y Licea de Arenas, J (2002) La alfabetización informacional en la Universidad. Revista Investigación Educativa. 20, 2, (2002) p. 469-486. (En línea, <http://www.um.es/gtiweb/jgomez/publicaciones/alfinrie2002.PDF>)
- (10) REBIUN (2008). Guía de Buenas prácticas para el desarrollo de las competencias informacionales en las universidades españolas. Traducción y adaptación de: CAUL. Best Practice Characteristics for Developing Information Literacy in Australian Universities: a guideline, 2004. (En línea <http://www.caul.edu.au>)
- (11) Servicio de documentación de la UPCT. (En línea <http://www.bib.upct.es/index.php/comp-inf>).
- (12) Cuevas Cerveró, A. (2006) Normas de alfabetización en información para el aprendizaje de los estudiantes. Año 21, número 84-85, Boletín de la Asociación Andaluza de Bibliotecarios (AAB) (En línea, <http://www.aab.es/pdfs/baab84-85/84-85a2.pdf>) Traducción de las Information literacy standards for student learning de la American Library Association (ALA, 1998).
- (13) Marzal, M (2010). La evaluación de los programas de alfabetización en información en la educación superior: estrategias e instrumentos. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC). Vol. 7, nº 2. UOC. (En línea, <http://rusc.uoc.edu/ojs/index.php/rusc/article/view/v7n2-marzal/v7n2-marzal>)
- (14) Molina Martín S; Iglesias García, MT y Diego Pérez, C. (2010) Integrando actividades de gestión de la información en Educación Superior: una experiencia en informática educativa. Contextos Educativos: Revista de Educación, (13):175-188. (En línea, <http://www.unirioja.es/servicios/sp/ej/contextos/con13.shtml>)
- (15) Valero-García, M. (2005). Las dificultades que tienes cuando haces PBL. En Mondragón Unibertsitatea (Ed.), La Educación Superior hacia la Convergencia Europea: Modelos basados en el aprendizaje (Cap. 8). MUZ.
- (16) Valero-García, M., Navarro, J.J. (2008). La planificación del trabajo del estudiante y el desarrollo de su autonomía en el aprendizaje basado en proyectos. En García-Sevilla, J. (Coord.), El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria. Murcia: Servicio de Publicaciones, UMU