

# **Recursos educativos y de divulgación en Internet sobre ciencia y tecnología**

**Antonio Rincón Córcoles**

**Julio M.ª Plágaro Repollés**



*Octubre 2015*

Informe patrocinado por



## **Recursos educativos y de divulgación en Internet sobre ciencia y tecnología**

**© 2015, Antonio Rincón Córcoles y Julio M.ª Plágaro Repollés**

**© 2015, **

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Se autorizan los enlaces a este artículo.

*ACTA no se hace responsable de las opiniones personales reflejadas en este artículo.*

# Índice

Introducción.....	2
Enseñanza reglada: de la educación infantil al bachillerato .....	7
Recursos universitarios.....	15
Tesis doctorales .....	19
Revistas científicas y académicas.....	23
Centros de investigación.....	31
Inventiones y patentes.....	45
Organismos de normalización .....	48
Diccionarios, enciclopedias y bibliotecas en línea .....	54
Índice de tablas de referencias y enlaces .....	68

# Introducción

La revolución tecnológica asociada al acelerado desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) es uno de los rasgos distintivos de las sociedades modernas. No solo los ordenadores personales, de historia muy reciente pero aspecto que algunos consideran ya vetusto. También los portátiles, las tabletas y los teléfonos inteligentes han convertido los dispositivos móviles en elementos ubicuos y casi indispensables en las relaciones humanas del presente. Desde la comunicación interpersonal o en grupo a la búsqueda de las mejores tiendas de la zona o los caminos menos transitados para llegar a casa, estos poderosos equipos y programas informáticos en miniatura permean todos los estratos del devenir cotidiano.

Las tecnologías TIC se adentran hoy en los múltiples aspectos del trabajo y de la vida social. Nacieron, como es sabido, como resultado de investigaciones realizadas en el ámbito militar. Con rapidez, los centros de enseñanza superior de Norteamérica vislumbraron las enormes posibilidades que una red descentralizada y redundante de recursos podría brindar para el intercambio del conocimiento y de la información en el mundo académico. Si la arquitectura inicial de los antecesores de Internet surgió en el marco de los proyectos de defensa estadounidense, la Web, epítome de Internet, nació en uno de los principales centros de investigación civil del planeta: el CERN, en Ginebra, en cuyo seno años más tarde se descubriría el bosón de Higgs.

La enseñanza, la investigación y el espíritu divulgativo forman tres pilares importantes en la revolución digital. Ciertamente es que los usos de las superautopistas de la información han irrumpido con fuerza en todos los aspectos de la vida corriente. Música, juegos interactivos, intercambio de archivos, experiencias multimedia, prensa, televisión, redes sociales y, por supuesto, los intercambios comerciales ocupan la mayor parte de las transacciones electrónicas que recorren a extraordinaria velocidad servidores, cables, antenas y máquinas de todos los confines del mundo.

Aun así, la enseñanza no ha perdido el foco y mantiene una posición protagonista en la Red, desde la edad infantil hasta los estudios de posgrado. Todo ello sin olvidar la importancia de la divulgación de los conocimientos y técnicas, básicos y avanzados, para todas aquellas personas que, por motivo de su profesión o guiadas por sus aficiones, estén interesadas en extender las fronteras de sus conocimientos con ayuda de los inagotables recursos disponibles en las grandes redes de comunicaciones.

Los escritores científico-técnicos son protagonistas determinantes en esta evolución. Muchos de ellos, desde el ámbito docente, contribuyen con su esfuerzo a elaborar el sinnúmero de materiales educativos a los que es posible acceder a través de Internet de modo abierto o restringido. A ellos se suman los artífices de infinidad de trabajos de

investigación, expresados en tesis doctorales, patentes de invenciones o artículos publicados en revistas y otros medios. También los autores que, movidos por un espíritu divulgador, componen obras dirigidas al público en general o a lectores más especializados.

Estos mismos escritores científico-técnicos son a su vez receptores y usuarios de los contenidos docentes y divulgativos que se difunden en las redes globales. Entablan así un diálogo fructífero y circular con sus colegas y prolongan, en una inmensa multiplicidad de caminos que se bifurcan, la misión iniciada por los pioneros de Internet en el mundo académico: construir un espacio de comunicación para hacer avanzar la educación, la ciencia y la cultura.

### **Cultura digital y derechos de autor**

En 2012, el 96% de los estudiantes de quince años en los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) declaraban que tenían ordenador en casa. Así se recoge en el informe titulado *Estudiantes, ordenadores y aprendizaje*, publicado en 2015 por PISA bajo los auspicios de la propia OCDE<sup>1</sup>. El 72% de estos alumnos, constata el documento, utilizaba en el colegio un ordenador de mesa, un portátil o una tableta.

Estos dos porcentajes confirman la fuerza de los entornos digitales en la vida de los jóvenes y en la enseñanza primaria, secundaria y, por supuesto, superior. Sin embargo, los resultados publicados por PISA no resultan contundentes. «Incluso cuando se utilizan ordenadores en clase», prosigue el informe, «la incidencia en el rendimiento de los alumnos es ambigua. Los estudiantes que hacen un uso moderado de los ordenadores en la escuela suelen obtener mejores resultados académicos que aquellos que rara vez los utilizan. Pero los estudiantes que usan ordenadores con mucha frecuencia en la escuela presentan resultados mucho peores, incluso después de tener en cuenta su sustrato social y los aspectos demográficos».

Los autores del estudio señalan que la orientación académica que procuran los docentes se mantiene como elemento indispensable para mejorar el aprendizaje. El tiempo en clase y la experiencia de los profesores resultan más determinantes que la abundancia o la ubicuidad de la tecnología. Asimismo explican que «los estudiantes que no saben navegar en un paisaje digital complejo no podrán participar plenamente en la vida económica, social y cultural que los rodea. Los responsables de educar a los ‘conectados’ estudiantes de hoy se enfrentan a retos difíciles, desde la sobrecarga de información al plagio, desde la protección de los niños frente a los riesgos *online* como fraudes, violaciones de la intimidad o acoso en línea, al establecimiento de un conjunto de medios adecuados». No es desdeñable otra de las reflexiones del texto: «Esperamos

---

<sup>1</sup> *Students, Computers and Learning: Making the Connection*, publicado por PISA, OCDE, el 15 de septiembre de 2015. Véase la página <http://www.oecd.org/edu/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm>

que las escuelas sepan educar a nuestros niños para que se conviertan en consumidores críticos de los servicios de Internet y los medios electrónicos, ayudándoles a optar por elecciones informadas y a evitar los comportamientos dañinos».

En suma, las tecnologías TIC por sí solas no garantizan el éxito. Es necesario hacer uso de ellas con criterio, aprender a «navegar» en estos nuevos mares de procelosas aguas. El enfoque del presente informe apunta en esa dirección. Internet está repleto de recursos didácticos desarrollados con un enfoque muy interactivo, como complemento de los materiales fundamentales de los cursos de la divulgación y la enseñanza reglada y no reglada. El desbroce y la localización de los contenidos más adecuados para cada tarea es una labor compleja que exige no solo un buen dominio de la herramienta informática, sino también una idea clara de lo que se pretende buscar. Más aún en un territorio como el español, en el que la indudable reducción de la brecha digital que se percibe en los hogares no ha redundado en una mejora clara del rendimiento académico.

En el informe PISA 2012, España figura en el décimo lugar de la OCDE entre los países con mayor integración de herramientas TIC en las escuelas. Si se computa el tiempo medio que los niños españoles permanecen frente al ordenador en el aula, este país se sitúa en una destacada quinta posición entre las naciones más desarrolladas. Sin embargo, en las tablas de índices de competencia en lectura digital aparece en el «furgón de cola» dentro de la OCDE. Con 466 puntos en la valoración global, España se encuentra a gran distancia de Singapur (567), Corea del Sur (555) o los países europeos punteros, como Irlanda (520), Francia (511) o Italia (504). Solo Hungría, en la Unión Europea, aparece por detrás en la lista.

La conclusión parece clara: la dotación de medios digitales en la enseñanza en España es adecuada, pero las competencias que obtienen los alumnos se alejan de la excelencia. Como ha declarado Francesco Avvisati, autor principal del informe *Estudiantes, ordenadores y aprendizaje*: «España tiene un buen nivel de tecnología en las aulas, pero el 5% de los alumnos no sabían siquiera por dónde empezar cuando se enfrentaban a un texto *online*; se perdían navegando y pinchaban en el primer vínculo que encontraban»<sup>2</sup>. Con el lema «primero pensar, después pulsar», el estudio encabezado por Avvisati destaca la importancia de que los docentes organicen las prácticas de los alumnos y fomenten el aprendizaje por proyectos. Únicamente en un contexto claro y con una sólida preparación previa, la enseñanza apoyada tecnologías digitales alcanzará su máximo potencial.

De las conclusiones de los informes PISA y otros trabajos del mismo tenor se colige que en España es preciso redoblar los esfuerzos para superar el problema de la baja calidad de las actividades de navegación en Internet en el mundo académico y docente. Tanto más cuando las deficiencias observadas en la «cultura digital» de los estudiantes parecen extenderse al conjunto amplio de los usuarios de las tecnologías informáticas y de comunicaciones. Uno de los problemas derivados de estas deficiencias es el exiguo

---

<sup>2</sup> Publicado en el diario *El País* el 15 de septiembre de 2015 (referencia: [http://politica.elpais.com/politica/2015/09/14/actualidad/1442263820\\_176677.html](http://politica.elpais.com/politica/2015/09/14/actualidad/1442263820_176677.html)).

aprovechamiento de las posibilidades intrínsecas al uso de los materiales didácticos y educativos accesibles en Internet. Otro, no menos inquietante, es el nivel claramente mejorable del respeto a los derechos de los autores que difunden sus trabajos en la Red.

La vulneración de los derechos morales de los autores que publican en Internet, o de aquellos incluso cuyos trabajos se reproducen en este medio sin su conocimiento, es moneda corriente en las enmarañadas e hipertransitadas superautopistas de la información. Los plagios y el débil o inexistente reconocimiento de la autoría se erigen como dos de los problemas más habituales que abundan en este entorno. Las descargas ilegales de material protegido conforman otra de las plagas parásitas que acompañan al extraordinario invento de las redes globales de comunicaciones.

En este marco resulta imperativo insistir en la necesidad del respeto de los derechos de propiedad intelectual, tanto morales como económicos, desde todas las instancias que intervienen en el fenómeno. Los escritores, entre ellos los especializados en ciencia y tecnología, habrán de sustanciar como colectivo un sólido compromiso con la tarea y dedicar una parte de su talento divulgador a la defensa de esta causa. Los usuarios deben comprender que solo un uso responsable de las obras y los contenidos disponibles en Internet garantizará la buena salud y el sostenimiento de un ecosistema del que todos sus integrantes merecen compartir sus beneficios.

## **Organización del informe**

En noviembre de 2004 apareció la versión beta de una aplicación web de grandes ambiciones. Bautizada como *Google Scholar*, o *Google Académico*, en español, fue concebida como un motor de búsqueda de los contenidos de la bibliografía académica y erudita publicada en Internet. La envergadura de la empresa después de una década de desarrollo queda reflejada por una cifra: en la actualidad, el número de documentos indexados por *Google Scholar* se sitúa por encima de los 160 millones. Los puntos fuertes y débiles de este «sub-buscador» de Google son los mismos de su hermano mayor: su enorme potencia de localización de recursos tiene como contrapeso una falta de criterios que criben por nivel de calidad o interés los materiales a los que se accede.

*Google Scholar* actúa en el mismo entorno que otros megabuscadores de contenidos especializados en la Red, como son *Microsoft Academic Search* o *CiteSeerX*. Todos ellos cuentan con mecanismos de funcionamiento equivalentes y comparten su espíritu poderoso, generalista e indiscriminado. Millones de artículos, tesis de investigación, cursos en línea, normativas, grabaciones en vídeo de clases y conferencias, recursos audiovisuales y multimedia se aglomeran en infinidad de servidores y bases de datos de muy diversa índole, procedencia y condición.

En el presente informe se pretende ofrecer una panorámica de la naturaleza de los contenidos y materiales de enseñanza y divulgación a los que es posible acceder en la Web. Para orientar lector en las búsquedas que pudieran ser de su interés se han

organizado dichos contenidos atendiendo al origen o fuente generadora de los mismos. Las categorías reseñadas son las siguientes:

- Enseñanza reglada: de la educación infantil al bachillerato
- Recursos universitarios
- Tesis doctorales
- Revistas científicas y académicas
- Centros de investigación
- Invenciones y patentes
- Organismos de normalización
- Diccionarios, enciclopedias y bibliotecas en línea

En cada categoría se incluye una introducción sobre sus peculiaridades, las principales fuentes disponibles y un resumen de referencias web. Dada las ingentes dimensiones de los materiales accesibles en Internet se ha optado por restringir esta tarea a los recursos y contenidos publicados en las lenguas española e inglesa. El informe se cierra con un índice recopilatorio de las referencias y los enlaces web a los distintos recursos que se recogen a lo largo de sus páginas.



# Enseñanza reglada: de la educación infantil al bachillerato

Ministerios estatales, consejerías de comunidades autónomas, organismos locales, regionales e internacionales han adquirido una conciencia creciente de la importancia de convertir Internet en una herramienta al servicio de la enseñanza en todos sus niveles. Las páginas web dedicadas a recursos educativos de cualquier índole, desde simples textos y apuntes a elementos audiovisuales e interactivos, son hoy innumerables.

El espectro que cubren estas páginas resulta asimismo muy extenso. Las de tipo institucional se orientan principalmente a los planes de estudios oficiales. Un ejemplo muy elocuente es la labor del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF), desarrollado bajo los auspicios del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte español. No menor interés demuestran las páginas institucionales de Latinoamérica, como bien demuestra, por ejemplo, el portal *educarchile*, entre otros muchos adscritos a un proyecto de carácter regional conocido como Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE).

Los sitios web mencionados, muy válidos como modelos de los recursos educativos que brindan en Internet las instituciones de España y Latinoamérica, comparten a grandes rasgos la organización general de sus epígrafes, destinados específicamente a los distintos participantes e interlocutores clave en el mundo de la enseñanza:

- Profesores y docentes en general.
- Estudiantes (niños y jóvenes).
- Madres y padres.
- Información de adultos.

La orientación y el nivel de calidad de los recursos educativos sobre enseñanzas regladas accesibles en Internet son muy heterogéneos. Así sucede en los contenidos ofrecidos a través de instituciones y organismos oficiales como los que aquí se indican. Tanto más en el extenso universo de recursos disponibles a través de iniciativas privadas que pueblan las superautopistas de la información. Estas iniciativas privadas, algunas de ellas muy conocidas entre la comunidad estudiantil, se distinguen en ocasiones por aplicar una interpretación bastante laxa de los derechos de autor y la propiedad intelectual. Se oponen así al objetivo y al esfuerzo de tantos docentes y profesionales que se afanan en divulgar en las redes globales los conocimientos y materiales de apoyo para el aprendizaje y el estudio mediante contenidos y recursos originales y de alta calidad.

## Portales educativos oficiales de España

En un informe de estas características resultaría ilusorio pretender abarcar la totalidad de los recursos educativos disponibles en Internet como apoyo, ampliación y complemento de los planes de enseñanza reglada. Se pretende, por tanto, simplemente proporcionar unas guías generales que ayuden a docentes, estudiantes y otras personas interesadas a encontrar soluciones para los distintos problemas que surjan en el ámbito de la educación reglada, desde la enseñanza infantil al bachillerato y los ciclos formativos.

Los principales recursos *online* de carácter didáctico y educativo que se contemplarán en las páginas de esta sección son los ofrecidos por:

- El Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado, bajo la tutela del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del gobierno de España.
- Los portales de recursos educativos de las Comunidades Autónomas del estado español.
- Las páginas web de recursos educativos desarrolladas por las instituciones oficiales de los países latinoamericanos.

### Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado

Concebido como una «unidad responsable de la integración de las TIC en las etapas educativas no universitarias», el Instituto de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) declara los siguientes como sus principales objetivos:

- Elaboración y difusión de materiales curriculares y otros documentos de apoyo al profesorado.
- Realización de programas de formación específicos.
- Mantenimiento del portal de recursos educativos del departamento y creación de redes sociales para facilitar el intercambio de experiencias y recursos entre el profesorado.

Desde una de las páginas de acceso del INTEF, [www.ite.educacion.es/gl/recursos/](http://www.ite.educacion.es/gl/recursos/), es posible acceder a infinidad de recursos educativos agrupados por niveles, planes de enseñanza, asignaturas y otros criterios. En un menú específico se destacan los distintos colectivos a los que están dirigidos: profesorado y comunidad educativa, esta segunda integrada por niños y niñas, jóvenes, padres y madres y formación de adultos. Para cada uno de estos colectivos se reserva una sección dentro de la multitud de material didáctico que se pone a disposición a través de esta página web.

En la sección titulada *Jóvenes* se incluye un conjunto de contenidos educativos organizados por materias para alumnos de educación secundaria obligatoria, bachillerato y formación profesional. Artes, lenguas, pensamiento, naturaleza, sociedad y ciudadanía, cuerpo y salud y ciencia y tecnología conforman sus distintos apartados.

<b>Grupo</b>	<b>Materias</b>
Artes	Historia del arte, Dibujo artístico, Plástica y visual, Música, Taller de teatro, Taller de arqueología, Literatura
Lenguas	Lengua castellana, Inglés, Francés, Otras lenguas, Lenguas clásicas
Pensamiento	Ética, Filosofía
Naturaleza	Ciencias naturales, Biología y geología, Astronomía
Sociedad y ciudadanía	Ciencias sociales, Ciencias para el mundo contemporáneo, Cultura clásica, Geografía e historia, Comunicación audiovisual, Educación para la ciudadanía, Educación para la paz, Igualdad entre hombres y mujeres, Interculturalidad
Cuerpo y salud	Educación física, Educación para la salud
Ciencia y tecnología	Matemáticas, Física y química, Tecnología, Dibujo técnico
Formación profesional	Administración, Servicios socioculturales y a la comunidad, Fabricación mecánica, Electricidad y electrónica, Artes gráficas, Comercio y marketing, Textil, confección y piel

Una opción adicional es la referida a la oferta de páginas de ayuda y orientación para *Padres y madres* con hijos en edad escolar. Los recursos incluidos en esta sección se refieren a aspectos relacionados con la salud y el desarrollo de los escolares, el apoyo al aprendizaje, la convivencia en la escuela y la orientación familiar.

En el apartado de *Formación de adultos*, el sitio ofrece informaciones sobre el acceso a cursos y formas de enseñanza alternativas al plan curricular convencional. El proyecto Aula Mentor se sustenta en una oferta de más de un centenar de cursos en línea interactivos, con atención tutorial y matrícula abierta permanente bajo los auspicios del Instituto de Tecnologías Educativas. De particular interés en este contexto es el proyecto CIDEAD (Centro para la Innovación y Desarrollo de la Educación a Distancia), enmarcado en la iniciativa para facilitar el aprendizaje a distancia en los niveles de la enseñanza reglada española, desde la educación primaria al bachillerato.

Para facilitar las búsquedas puede elegirse la opción *WikiDidáctica*, definida como un «repositorio de buenas prácticas educativas creado colaborativa y colectivamente a través del conocimiento del profesorado». Incluye un buscador de recursos didácticos por etiquetas o por árbol curricular.

En el histórico de este repositorio puede guiarse la búsqueda por múltiples niveles:

- Asignaturas.
- Contenidos transversales.
- Orientación educativa y tutorial.
- Nivel educativo (infantil, primaria, secundaria, bachillerato).
- Formación profesional.
- Comunidad docente (profesores, tutores, orientadores).
- Padres.

El desglose a partir de cada una de estas entradas ofrece un ingente número de materiales que combinan explicaciones de texto y gráficas, imágenes fotográficas, vídeos y recursos multimedia. Los contenidos educativos accesibles a través de la página son elaborados por especialistas en la docencia en cada una de las materias y niveles de enseñanza.

Para acceder a los recursos para el profesorado puede elegirse la página [educalab.es/intef/](http://educalab.es/intef/). Desde la misma se navegará por la sección de *Tecnología / Recursos digitales*, en la que se explica la oferta de dos clases de materiales:

- Recursos Educativos en Abierto (REA), Procomún.
- Contenidos Educativos de Pago: Punto Neutro.

El **Espacio Procomún Educativo** ([educalab.es/recursos/procomun/](http://educalab.es/recursos/procomun/)) ha sido ideado como un ámbito compartido por la comunidad educativa española que «facilita el acceso al repositorio de recursos digitales educativos abiertos (REA) del Ministerio y las Comunidades Autónomas». Comprende materiales dirigidos a los distintos niveles de la enseñanza obligatoria (infantil, primaria y secundaria), para su uso directo en el aula o en los distintos contextos y necesidades.

Por su parte, **Punto Neutro** ([educalab.es/recursos/punto-neutro/](http://educalab.es/recursos/punto-neutro/)) define un marco general de trabajo de colaboración entre el INTEF y las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas, con participación de editoriales y librerías.

De forma anexa cabe citar la **Red de Información Educativa** (Redined, [educalab.es/recursos/redined/](http://educalab.es/recursos/redined/)), en la cual se recogen elementos de documentación educativa basados en investigaciones, innovaciones y otros recursos (guías, manuales, actas de congresos, material didáctico u obras de referencia, entre otros).

## Portales educativos de las comunidades autónomas

En íntima relación con los proyectos e iniciativas en educación del gobierno central, las comunidades autónomas españolas han elaborado herramientas informáticas propias dirigidas a profesores, alumnos y otros miembros de la comunidad educativa. Conviene recordar que una buena parte de las competencias en educación se hallan transferidas a dichas Comunidades Autónomas, que gozan de cierta libertad para definir los planes curriculares y la orientación de las materias y asignaturas.

Otro punto de interés que ha de tenerse presente es la impartición de la enseñanza en las diversas lenguas cooficiales del estado. Las comunidades de Baleares, Comunidad Valenciana, Cataluña, Galicia y País Vasco reflejan esta realidad plurilingüística en la confección y presentación de sus materiales educativos en la Web.

Los portales educativos de las comunidades autónomas organizan sus contenidos en grandes secciones dedicadas a docentes, centros, alumnos, madres y padres y adultos. También es común la disponibilidad de acceso por niveles educativos: Infantil, Primaria, Secundaria Obligatoria (ESO), Bachillerato, Formación profesional (FP), Enseñanzas especiales, etc.

Asimismo, en los portales educativos autonómicos es frecuente poder acceder a los contenidos de forma «horizontal» o «transversal», con buscadores especializados, bancos de imágenes, foros, elementos de orientación o cuestiones relativas a educación social, diversidad sociocultural, etc. De especial interés son a menudo los enlaces externos contenidos en estos portales, que permiten realizar un recorrido extenso por las peculiaridades de la realidad social y educativa de la comunidad o de territorios más extensos.

En la tabla de la página siguiente se recogen las referencias de interés para el acceso a los materiales educativos ofrecidos por las distintas comunidades autónomas.

## Enseñanza reglada: resumen de referencias y enlaces

Recurso	Enlace web
Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado	<a href="http://www.ite.educacion.es/gl/recursos">www.ite.educacion.es/gl/recursos</a>
Espacio Procomún Educativo	<a href="http://educalab.es/recursos/procomun/">educalab.es/recursos/procomun/</a>
Punto Neutro	<a href="http://educalab.es/recursos/punto-neutro">educalab.es/recursos/punto-neutro</a>
Red de Información Educativa (Redined)	<a href="http://educalab.es/recursos/redined/">educalab.es/recursos/redined/</a>

## Enseñanza reglada, comunidades autónomas: resumen de referencias y enlaces

Comunidad Autónoma	Dirección web
Andalucía	<a href="http://www.juntadeandalucia.es/educacion/">www.juntadeandalucia.es/educacion/</a>
Aragón	<a href="http://www.educaragon.org">www.educaragon.org</a>
Asturias	<a href="http://www.educastur.es">www.educastur.es</a>
Baleares	<a href="http://weib.caib.es">http://weib.caib.es</a>
C. Valenciana	<a href="http://www.cece.gva.es/ocd/sedev/es/recursos.htm">http://www.cece.gva.es/ocd/sedev/es/recursos.htm</a>
Canarias	<a href="http://www.gobiernodecanarias.org/educacion/">www.gobiernodecanarias.org/educacion/</a>
Cantabria	<a href="http://www.educantabria.es">www.educantabria.es</a>
Castilla y León	<a href="http://www.educa.jcyl.es">www.educa.jcyl.es</a>
Castilla-La Mancha	<a href="http://www.educa.jccm.es">www.educa.jccm.es</a>
Cataluña	<a href="http://www.edu365.cat">www.edu365.cat</a>
Extremadura	<a href="http://www.educarex.es">www.educarex.es</a>
Galicia	<a href="http://www.edu.xunta.es">www.edu.xunta.es</a>
La Rioja	<a href="http://www.educarioja.org">www.educarioja.org</a>
Madrid	<a href="http://www.educa.madrid.org">www.educa.madrid.org</a>
Murcia	<a href="http://www.carm.es">www.carm.es</a>
Navarra	<a href="http://www.educacion.navarra.es/web/pnte/">www.educacion.navarra.es/web/pnte/</a>
País Vasco	<a href="http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net">www.hezkuntza.ejgv.euskadi.net</a>

## Internet en el Aula

Una de las iniciativas de mayor calado surgida de la colaboración entre el gobierno central español y las Comunidades Autónomas es el programa denominado Internet en el Aula. El programa fue presentado en el año 2005 con el lema pasar «del aula de la informática» a la «informática en el aula», mediante una dotación de equipamientos, infraestructuras y apoyos metodológicos a los centros de enseñanza.

Los destinatarios a los que se dirige el programa son los centros de enseñanza financiados con fondos públicos de régimen general no universitario y régimen especial, centros de formación de profesores y escuelas universitarias de formación del profesorado. Como principios generales de funcionamiento, este programa persigue las metas siguientes:

- Impulsar una acción global dirigida a la integración en la educación de las tecnologías informáticas y de comunicaciones (TIC). Para ello se previó dotar a los centros educativos de una infraestructura básica con conectividad a Internet en banda ancha y recursos tecnológicos multimedia.
- Suscribir un convenio marco entre los ministerios de educación e industria (MEC y MITYC) y la entidad pública [red.es](http://red.es) dependiente del segundo para integrar las TIC en la educación mediante infraestructuras, contenidos digitales y servicios de formación.
- Suscribir convenios bilaterales con las comunidades autónomas para el desarrollo de contenidos educativos en la Red. Las comunidades autónomas realizan una contribución económica importante a la dotación general del proyecto.
- Implicar como participantes en el programa a los miembros de la comunidad educativa en su conjunto.

Puede consultarse información adicional sobre este programa en la página web [internetaula.ning.com](http://internetaula.ning.com).

## Portales educativos de Latinoamérica

El mundo latinoamericano es enormemente rico en portales educativos promovidos por los distintos gobiernos y organismos oficiales. De México a la Argentina puede realizarse un completo viaje cultural interactivo por este territorio a través de sitios web y redes telemáticas. En 2004 se constituyó una red común bautizada con el nombre Red Latinoamericana de Portales Educativos (RELPE, [www.relpe.org](http://www.relpe.org)). Diecinueve países de la región forman parte de la RELPE, mayoritariamente en lengua española con la excepción de Brasil.

Los contenidos dispuestos en estos portales adolecen de las mismas virtudes y deficiencias que los suministrados en las páginas educativas españolas. Por la extensa

diversidad de niveles educativos y materias que abordan, su organización dentro de las páginas resulta compleja, muy heterogénea y, en ocasiones, confusa. Sin embargo, ofrecen una amplísima panorámica y constituyen una fuente muy valiosa de contenidos para estudiantes de todas las edades, desde su inicio en la escuela hasta las puertas de la universidad.

En la tabla siguiente se muestran las direcciones web de acceso a los portales educativos de los países miembros de la RELPE.

<b>País</b>	<b>Dirección web</b>
Argentina	<a href="http://www.educ.ar">www.educ.ar</a>
Bolivia	<a href="http://www.educabolivia.bo">www.educabolivia.bo</a>
Brasil	<a href="http://portaldoprofessor.mec.gov.br">http://portaldoprofessor.mec.gov.br</a>
Chile	<a href="http://www.educarchile.cl">www.educarchile.cl</a>
Colombia	<a href="http://www.colombiaaprende.edu.co">www.colombiaaprende.edu.co</a>
Costa Rica	<a href="http://www.mep.go.cr/educatico">www.mep.go.cr/educatico</a>
Cuba	<a href="http://www.cubaeduca.rimed.cu">www.cubaeduca.rimed.cu</a>
Ecuador	<a href="http://www.educarecuador.ec">www.educarecuador.ec</a>
El Salvador	<a href="http://www.miportal.edu.sv">www.miportal.edu.sv</a>
Guatemala	<a href="http://www.mineduc.gob.gt">www.mineduc.gob.gt</a>
Honduras	<a href="http://www.educatrachos.hn">www.educatrachos.hn</a>
México	<a href="http://basica.primariatic.sep.gob.mx/">http://basica.primariatic.sep.gob.mx/</a>
Nicaragua	<a href="http://www.nicaraguaeduca.edu.ni">www.nicaraguaeduca.edu.ni</a>
Panamá	<a href="http://www.educapana.edu.pa">www.educapana.edu.pa</a>
Paraguay	<a href="http://www.educaparaguay.edu.py">www.educaparaguay.edu.py</a>
Perú	<a href="http://www.perueduca.pe">www.perueduca.pe</a>
República Dominicana	<a href="http://www.educando.edu.do">www.educando.edu.do</a>
Uruguay	<a href="http://www.uruguayeduca.edu.uy">www.uruguayeduca.edu.uy</a>
Venezuela	<a href="http://www.portaleducativo.edu.ve">www.portaleducativo.edu.ve</a>



# Recursos universitarios

Internet nació oficialmente, con el nombre de Arpanet, en 1969 como resultado de la interconexión entre equipos de investigación de tres universidades del estado de California. Aunque ligada también a los proyectos de defensa y seguridad del gobierno de los Estados Unidos, la Red ha estado íntimamente relacionada con el entorno universitario y académico desde sus orígenes y a lo largo de toda su evolución.

Hoy en día, Internet sigue presente de forma ubicua en las universidades de todo el mundo. No solo contempla los proyectos de investigación y el intercambio de informaciones entre los equipos y los departamentos de educación superior, sino que se ha convertido en una herramienta de comunicación fundamental en el aula, en la enseñanza y el aprendizaje y en la relación entre administradores, docentes, estudiantes y demás miembros de la comunidad educativa.

Como es razonable pensar, el uso de la Red en la enseñanza superior ha vivido un proceso acelerado. La inmensa mayoría de los centros universitarios cuentan ya con redes propias (intranets) y acceso a redes globales para ofrecer a alumnos y profesores todo tipo de recursos y materiales educativos. Las bibliotecas universitarias han desempeñado un papel central en la organización y difusión de estos contenidos. Muchos de ellos se intercambian en contextos cerrados, protegidos por claves de acceso y contraseñas dentro de los confines virtuales de cada universidad o cada campus. Otros forman parte de un corpus abierto y accesible libremente desde cualquier ordenador del planeta, alimentado con cursos completos, módulos, apuntes, ejercicios, prácticas, pruebas de evaluación y todo tipo de material impreso, gráfico, audiovisual y multimedia.

Los llamados Recursos Educativos Abiertos (REA) forman parte hoy del paisaje cotidiano del mundo universitario. Entre ellos, la iniciativa *OpenCourseWare*, nacida en el seno del Massachusetts Institute of Technology (MIT) estadounidense, y otras semejantes se han difundido en universidades y centros de enseñanza superior de todos los continentes. Al mismo tiempo, sistemas basados en software libre como *Moodle* se han hecho cotidianos para decenas de miles de estudiantes universitarios. Organizaciones nacionales e internacionales, como la Unesco y la OCDE, han prestado su apoyo a este tipo de proyectos, al considerarlos vehículos privilegiados para fomentar la oportunidad de acceso a los estudios universitarios desde cualquier punto geográfico.

Los recursos educativos abiertos se distinguen por no tener fines comerciales y están destinados a facilitar la consulta, el uso y la adaptación de los materiales formativos entre una comunidad educativa amplia con un conjunto de reglas preestablecido. En una primera reflexión, la idea parece muy afortunada, ya que puede aportar beneficios

indudables a la comunidad educativa. Sin embargo, su puesta en práctica ha estado jalonada de dificultades, algunas de ellas transitorias como la insuficiente formación tecnológica del cuerpo docente y el alumnado o la dificultad para fijar estándares de calidad para los materiales y las plataformas de difusión.

Otros inconvenientes tienen raíces más profundas. Por una parte, se han producido resistencias a ceder materiales o a profundizar en el intercambio y la colaboración entre centros, facultades, cátedras o equipos de trabajo. Por otra, el acelerado desarrollo de este tipo de iniciativas ha suscitado problemas en el ámbito del derecho de autor. Es fundamental que los autores de los trabajos accesibles en entornos educativos abiertos vean satisfechos los términos por los cuales han especificado su permiso para su difusión. Además, los propios autores han de garantizar de forma indubitable que los contenidos que comparten son originales y fruto de su propia creación. Ante la inmensa cantidad, en crecimiento exponencial, de materiales difundidos como recursos educativos en abierto resulta enormemente difícil verificar que se cumplen estos dos principios básicos de la defensa de la propiedad intelectual. Ha de confiarse, por tanto, en que las propias instituciones que divulgan los recursos citados instauren normas rigurosas para velar por el respeto a los derechos de autor.

### **El concepto Open Courseware (OCW)**

La idea de los recursos educativos abiertos tuvo su germen en el **Instituto Tecnológico de Massachusetts** (MIT). Este prestigioso centro de enseñanza superior e investigación anunció en octubre de 2002 que pondría todos sus materiales de formación universitaria a libre disposición de cualquier usuario que quisiera consultarlos en Internet. Así reza el propósito en la página web del MIT: «La idea es sencilla: publicar todos los materiales de nuestros cursos *online* y ponerlos a disposición de todo el mundo». Pronto otras universidades estadounidenses (Yale, Michigan, California en Berkeley) se sumaron a la iniciativa, que tuvo una gran resonancia y fue imitada en los años posteriores en muchos otros centros de educación superior.

Los datos suministrados por el MIT en su página web oficial de recursos abiertos ([ocw.mit.edu](http://ocw.mit.edu)) son altamente elocuentes. A mediados de 2015, el MIT ofrecía 2.260 cursos en abierto y había recibido 175 millones de visitas. La mayor parte de estos cursos, que versan sobre todas las materias académicas, se ofrecen en inglés. Un número reducido de ellos están disponibles también en español y en otros idiomas. Además de los materiales educativos clásicos y multimedia se incluyen conferencias y clases presenciales grabadas en vídeo.

La iniciativa del MIT ha inspirado a otras 250 instituciones de todo el mundo para seguir su ejemplo. Esta comunidad de recursos abiertos está coordinada actualmente por el **Consorcio OpenCourseWare** ([www.oecconsortium.org](http://www.oecconsortium.org)), que se autodefine como una «comunidad mundial de cientos de instituciones de educación superior y organizaciones asociadas comprometidas con el avance de la educación abierta y su impacto en la

educación global». En español y las restantes lenguas hispánicas, el proyecto OCW se canaliza a través de las páginas web de las distintas universidades, aunque también por medio del portal especializado **OCW Universia** ([ocw.universia.net/es/](http://ocw.universia.net/es/)).

A escala europea, la página **OpenEducation Europa** ([www.openeducationeuropa.eu](http://www.openeducationeuropa.eu)) ofrece un elevado número de cursos, recursos educativos y otros materiales. El proyecto fue impulsado por la Comisión Europea en septiembre de 2013 como parte de una iniciativa de educación abierta y dentro del marco del programa Erasmus+. Su propósito declarado es suministrar una pasarela de acceso sencilla a recursos educativos abiertos en toda Europa.

### **El concepto MOOC**

Las siglas MOOC corresponden a la expresión inglesa *massive open online course*, o curso en línea abierto y masivo. Esta idea, enmarcada también dentro de los conceptos de educación abierta y en la línea instaurada por los *Open CourseWare*, propone cursos de formación de acceso libre a través de la web. En ellos se proporcionan clases presenciales grabadas, lecturas o problemas, que son los recursos habituales de la enseñanza tradicional, junto con foros de usuarios interactivos y comunicaciones virtuales entre estudiantes, profesores y otros miembros de la comunidad educativa.

Con estructura de cursos en temas concretos de aprendizaje y disponibles en línea y en entornos virtuales, los MOOC se distinguen por su alcance masivo a través de plataformas tecnológicas y por su contenido abierto. Es habitual que los cursos de tipo MOOC utilicen licencias libres de los materiales que comparten. No obstante, en los últimos años algunos de estos materiales se proporcionan de forma restringida mediante licencias de uso cerradas y condicionadas a las premisas impuestas por los autores.

La Universidad de Stanford, entre otros muchos centros académicos de educación superior y media, se ha erigido en uno de los principales impulsores de la publicación de cursos virtuales en abierto para su difusión en Internet. Al amparo de estas iniciativas han surgido pujantes plataformas especializadas en esta nueva forma de educación a distancia. Entre las más sobresalientes pueden citarse **Coursera** ([www.coursera.org](http://www.coursera.org)), **Udacity** ([www.udacity.com](http://www.udacity.com)) y **edX** ([www.edx.org](http://www.edx.org)). Todas ellas parten de acuerdos entre consorcios empresariales y centros universitarios de alto nivel: el MIT, la Universidad de California en Berkeley, Harvard, la Universidad de Texas, la Duke University, etc.

## Recursos universitarios: resumen de referencias y enlaces

Recurso	Enlace web
MIT OpenCourseWare	<a href="http://ocw.mit.edu">ocw.mit.edu</a>
OCW Consortium	<a href="http://www.oeconsortium.org">www.oeconsortium.org</a>
OCW Universia	<a href="http://ocw.universia.net/es/">ocw.universia.net/es/</a>
OpenEducation Europa	<a href="http://www.openeducationeuropa.eu">www.openeducationeuropa.eu</a>
Coursera	<a href="http://www.coursera.org">www.coursera.org</a>
Udacity	<a href="http://www.udacity.com">www.udacity.com</a>
edX	<a href="http://www.edx.org">www.edx.org</a>

## Ranking de universidades

En la tradición anglosajona existe la costumbre de elaborar listas con las mejores universidades. Para esta clasificación utilizan diversos baremos que, como es de esperar, conducen a diferencias en la estimación de los resultados. No obstante, algunos de estos *rankings* gozan de cierta preeminencia sobre los demás, de manera que actúan a modo de guía acerca de la calidad de la labor docente y de investigación de los distintos centros de enseñanza superior.

Para la búsqueda de recursos educativos de nivel universitario conviene tener una orientación acerca de la calidad general de cada centro. A continuación se ofrecen algunas referencias genéricas a páginas web que ofrecen clasificaciones de las universidades a escala global, regional y nacional.

- Los investigadores del Center for World-Class Universities de la Shanghai Jiao Tong University elaboran un ranking académico de universidades de todo el mundo que recomienda, por ejemplo, la plataforma española Universia. La clasificación de la Universidad Jiao Tong de Shanghái puede consultarse en <http://www.shanghairanking.com/ARWU2014.html>.
- En la página web del portal Universia (<http://www.universia.es/ranking-universidades-mundo/sect/1121699>) pueden consultarse *rankings* de universidades elaborados según distintos criterios y de diversas fuentes.
- La Fundación BBVA, en colaboración con el Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas, ofrece una clasificación orientativa sobre la calidad de las universidades españolas (<http://www.u-ranking.es/index2.php>).

# Tesis doctorales

Las tesis doctorales constituyen un tipo de recurso extraordinariamente valioso para la extensión de los conocimientos. Ciertamente es que, en algunos contextos, han podido llegar a convertirse primordialmente en instrumentos necesarios para alcanzar el grado de doctor, no ya en verdaderos medios de investigación y saber, como es su intención original. No obstante, las tesis doctorales no dejan de recoger minuciosos trabajos de recopilación, investigación y reinterpretación de los conocimientos a cargo de personas muy preparadas y profundamente dedicadas a los muy diversos campos de las ciencias, las humanidades, las artes o la tecnología.

La estructura, el contenido, la forma y la extensión de las tesis doctorales son muy variados según la especialidad. Por lo común, los trabajos que versan sobre estudios científicos son menos breves que los de humanidades. Esta extensión presenta también una amplia variabilidad en los distintos países y universidades. Aun así, no resulta frecuente encontrar tesis doctorales compendiadas en menos de un centenar de páginas, y tampoco suelen superar unos pocos centenares de ellas.

En el desarrollo de estos trabajos es esencial la figura del director de tesis, quien ayuda al doctorando en la elección del tema de investigación, el plan de trabajo, la búsqueda de documentación y datos o la realización de los experimentos, en su caso. La redacción final previa a la defensa pública estará regida por los criterios propios del estilo científico y académico. En España, los aspectos generales de la elaboración de estas tesis están fijados por el Real Decreto 99/2011, de 28 de enero, por el que se regulan las enseñanzas oficiales de doctorado.

Las tesis doctorales, después de defendidas en audiencia pública, suelen depositarse en versión impresa en la biblioteca de la universidad que corresponda. En muchas ocasiones, estas monografías se incorporan a las bases de datos y los repositorios digitales de dichas instituciones académicas. Es cada vez más habitual que estas bases y repositorios sean compartidos por diversas universidades y centros, e incluso que se expongan públicamente en Internet a través de los navegadores y herramientas de búsqueda habituales.

Evidentemente, las publicaciones abiertas y accesibles de estos documentos de doctorado han de estar protegidas por las leyes de la propiedad intelectual. Los autores de las tesis deben dar su consentimiento para que su trabajo sea puesto a disposición pública, en las condiciones que consideren oportunas. La responsabilidad de las instituciones académicas y de los organismos que gestionan las bases de datos digitales asociadas es velar por el cumplimiento de esas condiciones y por el respeto de los derechos de autor.

## **TESEO, un servicio oficial de información de tesis doctorales**

[www.educacion.gob.es/teseo/](http://www.educacion.gob.es/teseo/)

El Ministerio de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de España ofrece un servicio de búsqueda e información sobre las tesis doctorales defendidas en las universidades españolas desde 1976. La información es suministrada al Consejo de Coordinación Universitaria por las comisiones de doctorado de cada universidad.

La remisión de las tesis a dicho Consejo de Coordinación Universitaria en formato electrónico debe incluir una ficha en la que se determine el posible uso del contenido del trabajo defendido y considerado apto por su universidad. En la entrega, el autor de la tesis especifica el tipo de autorización de cesión de sus derechos en distintas modalidades de contrato.

La página principal de TESEO para acceso a los repositorios de tesis doctorales ofrece una ficha de búsqueda, en la que el interesado puede indagar en las tesis publicadas por título, autor, universidad y curso académico, entre otros criterios.

## **Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes: tesis doctorales**

[www.cervantesvirtual.com/tesis/](http://www.cervantesvirtual.com/tesis/)

Dentro de su extensa misión de divulgación de la cultura y la lengua, la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes facilita la inclusión en su dominio de «todas aquellas tesis en o sobre lenguas hispánicas defendidas con éxito en cualquier país del mundo». En la relación de universidades colaboradoras figuran cerca de cincuenta instituciones académicas nacionales e internacionales. Como es menester, la publicación electrónica de las tesis está sujeta a la autorización expresa, mediante contrato, de los autores de las mismas.

La página de acogida de navegación por las tesis doctorales de la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes ofrece un catálogo de autores y tesis con búsqueda alfabética y una relación de las universidades que aportan material a la página, ordenadas asimismo por criterios alfabéticos.

## **Repositorios de tesis doctorales**

Las bases de datos de tesis doctorales en Internet constituyen una fuente inagotable de información y divulgación del conocimiento. Existen infinidad de repertorios que organizan sus contenidos, por materias, autores, universidades u otros criterios, y facilitan las búsquedas de los temas y autores de interés mediante diversos tipos de herramientas.

El Consorci de Serveis Universitaris de Catalunya (CSUC) ha elaborado un repositorio, bautizado como **Tesis Doctorales en Red** (TDR, [www.tesisenred.net](http://www.tesisenred.net)), que «contiene, en formato digital, tesis doctorales leídas en las universidades de Catalunya y otras comunidades autónomas. La consulta de las tesis es de acceso libre y permite realizar búsquedas en el texto completo, por autor/a, director/a, título, palabras clave, universidad y departamento donde se haya leído, año de defensa, etc.». La difusión de los resultados de la investigación universitaria, la visibilidad del trabajo de sus autores y la edición electrónica en abierto de la producción científica son los objetivos declarados de este proyecto. Los derechos de los autores gozan de la protección necesaria a través de una declaración *ad hoc*. Desde 2007, el repositorio ha implantado un proyecto de digitalización de tesis antiguas, más de 1.400 hasta la fecha, según publicita en su página web.

Otra página web interesante, con referencias a los buscadores de tesis de la mayoría de las universidades españolas, es accesible en la dirección del portal **Universia** [biblio.universia.es/catalogos-recursos/tesis-digitales/](http://biblio.universia.es/catalogos-recursos/tesis-digitales/). En esta página se ofrecen enlaces a los buscadores de tesis doctorales de las principales universidades del país: Universidad Complutense de Madrid (Catálogo Cisne, [cisne.sim.ucm.es](http://cisne.sim.ucm.es)), Universitat Autònoma de Barcelona (en el llamado Depósito Digital de Documentos, [ddd.uab.cat/collection/tesis?ln=es](http://ddd.uab.cat/collection/tesis?ln=es)), Universidad Nacional de Educación a Distancia (Tesis Doctorales de la UNED, [biblioteca.uned.es/exist/xquery/tesisdoctorales.xml](http://biblioteca.uned.es/exist/xquery/tesisdoctorales.xml)) o Universidad Politécnica de Madrid (Catálogo de tesis doctorales, [oa.upm.es](http://oa.upm.es)), por citar algunos ejemplos.

## Otros países

Si los repositorios de tesis doctorales en las lenguas hispánicas comprenden una infinidad de documentos, este universo se extiende ilimitadamente cuando se accede a las bases de datos de otros países y universidades. A modo de ejemplo, valgan dos páginas pobladas de una gran variedad de posibilidades:

- **DART-Europe E-theses Portal** ([www.dart-europe.eu](http://www.dart-europe.eu)) se define como «una asociación de bibliotecas de investigación y de consorcios bibliotecarios que trabajan conjuntamente para la mejora del acceso global a las tesis doctorales europeas». Esta asociación está apoyada por la Ligue des Bibliothèques Européennes de Recherche (LIBER) y forma parte del Grupo Europeo de Trabajo de la Newtorked Digital Library of Theses and Dissertations (NDLTD).
- **Open Access Theses and Dissertations** ([oatd.org](http://oatd.org)) contiene un índice de 2,4 millones de tesis doctorales en formato electrónico de una innumerable variedad de países y procedencias.

## Tesis doctorales: resumen de referencias y enlaces

<b>Recurso</b>	<b>Enlace web</b>
TESEO	<a href="http://www.educacion.gob.es/teseo/">www.educacion.gob.es/teseo/</a>
Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes – Tesis doctorales	<a href="http://www.cervantesvirtual.com/tesis/">www.cervantesvirtual.com/tesis/</a>
Tesis Doctorales en Red (TDR)	<a href="http://www.tesisenred.net">www.tesisenred.net</a>
Universia	<a href="http://biblio.universia.es/catalogos-recursos/tesis-digitales/">biblio.universia.es/catalogos-recursos/tesis-digitales/</a>
Universidad Complutense de Madrid, Catálogo Cisne	<a href="http://cisne.sim.ucm.es">cisne.sim.ucm.es</a>
Universitat Autònoma de Barcelona (Depósito Digital de Documentos)	<a href="http://ddd.uab.cat/collection/tesis?ln=es">ddd.uab.cat/collection/tesis?ln=es</a>
Universidad Nacional de Educación a Distancia (Tesis Doctorales de la UNED)	<a href="http://biblioteca.uned.es/exist/xquery/tesisdoctorales.xml">biblioteca.uned.es/exist/xquery/tesisdoctorales.xml</a>
Universidad Politécnica de Madrid (Catálogo de tesis doctorales)	<a href="http://oa.upm.es">oa.upm.es</a>
DART-Europe E-theses Portal	<a href="http://www.dart-europe.eu">www.dart-europe.eu</a>
Open Access Theses and Dissertations	<a href="http://oatd.org">oatd.org</a>



# Revistas científicas y académicas

Según revelan los estudios y encuestas especializados, las revistas constituyen el principal medio de intercambio de comunicación en la comunidad académica e investigadora. Los autores buscan en ellas un vehículo para divulgar sus trabajos y, también, ganar un reconocimiento entre sus colegas. Los lectores buscan en las revistas especializadas un modo de extender su horizonte de conocimientos y de descubrir nuevos caminos para enriquecer sus propias indagaciones o investigaciones. Todas las disciplinas académicas se transmiten mutuamente sus hallazgos a través de estas publicaciones, ante lo cual la inmediatez y la actualidad se convierten en elementos importantes en su dinámica cotidiana.

Al igual que en muchos otros ámbitos de la cultura, la ciencia, la técnica y la investigación, Internet ha impulsado cambios profundos en la publicación de los contenidos especializados en las revistas científicas, académicas y profesionales. Todas las grandes referencias del sector, desde cabeceras tan representativas como *Science* o *Nature* hasta las más prestigiosas revistas de publicación con revisión por pares u otros controles de calidad o las divulgativas pensadas para los legos en la materia, cuentan con presencia en la Red, con acceso a sus contenidos de forma libre o restringida.

La transición hacia la edición de revistas especializadas en Internet ha seguido distintas vías de evolución. Publicaciones como *Nature*, *Science* y otras basadas en el criterio de la revisión por pares han optado en general por trasladar sus contenidos a la Web de forma restringida, bajo suscripción, pago por uso o alternativas similares, a la vez que exponen parte de los artículos para consulta libre, a modo de reclamo o de contribución a divulgar los conocimientos. Otras revistas proponen acceso totalmente libre, en la línea de iniciativas como los recursos educativos en abierto. Distintos repositorios científicos (como arXiv o bioRxiv) sirven de escaparate para que numerosos investigadores y académicos divulguen los resultados de sus trabajos. Las revistas en abierto optan a menudo por modalidades de control de calidad diferentes a la revisión por partes, lo cual lleva a que avancen en dinamismo, tal vez a costa de la pérdida de cierto control sobre la calidad de los artículos presentes en sus bases de datos.

Como puede deducirse, el mundo de la publicación de artículos académicos ha experimentado una rápida evolución, y también un acelerado crecimiento. La relación de revistas académicas es hoy tan extensa que su análisis exhaustivo resulta inabordable. Algunas estadísticas cifran en más de 160.000 el número de estas publicaciones en todo el mundo. Aunque con mucha frecuencia, las revistas dirigidas a la comunidad científica general se expresan en inglés como idioma vehicular, el español ha adquirido una presencia creciente en las redes.

El objetivo de esta parte del informe es ofrecer guías orientativas de carácter general y sugerencias de consulta para acceder a las principales categorías de estas revistas. La sección se organiza en los siguientes apartados:

- Revistas científicas y académicas publicadas en España y Latinoamérica.
- Revistas científicas y académicas internacionales.
- Repositorios de artículos científicos y académicos.
- Revistas profesionales, en particular las dedicadas a diversos campos de la tecnología y la ingeniería.

En la referencia a las principales publicaciones periódicas disponibles en la Red se prestará especial atención a aquellas que ofrecen sus contenidos en abierto. Estos contenidos representan fuentes muy valiosas de aprendizaje y formación para profesionales, autores y lectores interesados en los diversos aspectos de la ciencia y la tecnología.

## **Revistas científicas y académicas de España y Latinoamérica**

A continuación se hará referencia a tres fuentes de documentación sobre revistas científicas y académicas publicadas en el ámbito iberoamericano.

- Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT).
- Revistas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Redes de revistas iberoamericanas REDALYC y REDIB.

### **Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)**

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología ([www.fecyt.es](http://www.fecyt.es)) es un organismo dependiente del Ministerio de Economía y Competitividad cuya misión es «impulsar la ciencia, la tecnología e innovación, promover su integración y acercamiento a la sociedad y dar respuesta a las necesidades del Sistema Español de Ciencia, Tecnología y Empresa». Declara como sus principales objetivos actuar como un instrumento adecuado para la divulgación de la ciencia y la cultura científica, fomentar y promocionar la participación social a favor de la I+D+L, analizar y difundir los indicadores de la ciencia y la innovación en España y apoyar su internacionalización.

Dentro de las iniciativas de la FECYT se ha incluido la creación de un **Repositorio Español de Ciencia y Tecnología (RECYT)**, definido como una «plataforma de gestión, edición y acceso al contenido de las revistas científicas de calidad contrastada». Accesible en la dirección <http://recyt.fecyt.es/>, este repositorio muestra en su parte pública un listado de las revistas recogidas y un buscador que facilita el acceso por contenidos. En una parte reservada para usuarios registrados se ofrecen facilidades de gestión y edición de las revistas. La exposición de la transparencia en las políticas de

publicación y la mejora en la indexación de los artículos se encuentran entre los servicios más apreciados que proporciona.

La FECYT impulsa además un proyecto de Apoyo a la profesionalización e internacionalización de revistas científicas españolas (ARCE) que concede periódicamente sellos de calidad a las publicaciones que considera más sobresalientes en su campo. Los principios de convocatoria y renovación del sello de calidad impartido por la FECYT pueden consultarse en <http://calidadrevistas.fecyt.es/Paginas/Home.aspx>. Desde esta página es posible acceder a un archivo PDF que recoge el listado de revistas poseedoras del sello de calidad FECYT.

### **Revistas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) ha definido un entorno web en el que reúne el acceso a todas las publicaciones periódicas editadas bajo sus auspicios ([revistas.csic.es](http://revistas.csic.es)). Estas revistas se agrupan en tres categorías principales: ciencia y tecnología, arte y humanidades y ciencias sociales.

Un buscador facilita la localización de contenidos en estas publicaciones, en general accesibles en un formato cerrado, bajo suscripción o con registro previo.

### **Redes de revistas iberoamericanas**

La **Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe** (REDALYC, [www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)) es una plataforma de servicios de información científica internacional en acceso abierto dirigida a profesores, investigadores, estudiantes y otros miembros de la comunidad educativa. Su intención es favorecer la búsqueda y recuperación de contenidos especializados y facilitar la indexación de dichos contenidos, en pos de impulsar el conocimiento científico en el ámbito hispanoamericano. Equidad y neutralidad en el acceso a la información, democratización del conocimiento y acceso abierto al conocimiento científico son los tres principios declarados de esta plataforma.

Según sus estadísticas, la red REDALYC ofrece acceso a 1.045 revistas científicas y a más de 400.000 artículos en la región latinoamericana. Este proyecto, sin ánimo de lucro, fue impulsado por la Universidad Autónoma del Estado de México «en colaboración con cientos de instituciones de educación superior, centros de investigación, asociaciones profesionales y editoriales iberoamericanas». Declara contar con los permisos de los editores y responsables de las revistas incluidas para difundir sin restricciones sus contenidos «a texto completo» e impone como restricción «otorgar a los autores el control sobre la integridad de su trabajo y el derecho irrenunciable e inalienable de ser adecuadamente reconocidos y citados».

Por otra parte, la **Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico** (REDIB, [www.redib.org](http://www.redib.org)) se define como «una plataforma de agregación de contenidos científicos y académicos en formato electrónico producidos en el ámbito iberoamericano». En ella participan como entidades principales el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la red de universidades Universia ([www.universia.net](http://www.universia.net)). A través de la red REDIB puede accederse a los contenidos de 1.435 revistas y unos 350.000 documentos. Un buscador especializado facilita la localización de los artículos, temáticas y recursos educativos que se deseen.

## Revistas científicas y académicas internacionales

Como se ha indicado antes, el número de revistas científicas y académicas disponibles en Internet es inabordable y se encuentra en rápido crecimiento. Muchas de estas publicaciones son versiones electrónicas de las tradicionales revistas en papel, con material complementario de tipo audiovisual o multimedia; otras han nacido directamente en el marco de las superautopistas de la información.

En términos generales, las revistas comerciales tradicionales conservan en la Red su ánimo de lucro, y el acceso a su material se realiza generalmente en modalidades de suscripción o de pago directo por descarga individual de los artículos. Así sucede, por ejemplo, con *Science* ([www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)) y *Nature* ([www.nature.com](http://www.nature.com)), entre otras muchas de su clase, ya sean generalistas dentro del ámbito científico o especializadas en disciplinas concretas. Es corriente que estas revistas ofrezcan algunos contenidos en acceso libre, además de resúmenes de los artículos publicados y buscadores avanzados para la localización de artículos por temas, autores y otros criterios.

Por otra parte, en el seno de Internet prolifera también un modelo de revistas de acceso abierto, que no exigen suscripción ni pago por descargas y que ofrecen sus artículos a texto completo, junto con material complementario. Los formatos de descarga de textos más habituales que utilizan son los estándares HTML y PDF.

El recurso al nuevo entorno virtual y la abundancia de artículos académicos y científicos que contiene han suscitado un debate acerca de la calidad de los materiales publicados en las revistas. En el mundo tradicional de la revista impresa, los títulos más prestigiosos solían aplicar criterios de valoración de calidad basados en el principio de la revisión por pares, en virtud de la cual expertos en cada materia avalaban, a través de un cribado y un análisis exhaustivo de los artículos recibidos, su calidad y su originalidad. Este criterio no suele ser aplicado por las revistas *online* «puras», que utilizan otros métodos de validación de la calidad.

En términos generales, para determinar la relevancia o influencia de las distintas revistas se utilizan los *factores de impacto*, que miden el número medio de citas a los artículos publicados en cada revista dada. Aunque el empleo de estos factores no está exento de cierta controversia, y se han propuesto varias alternativas, es un mecanismo

muy socorrido para hacerse una idea del grado de excelencia de las distintas publicaciones.

En el contexto de las revistas internacionales en abierto suele tomarse como punto de partida para búsquedas de contenidos el **Directory of Open Access Journals** (DOAJ, [doaj.org](http://doaj.org)), un directorio en línea que indexa y ofrece acceso a revistas de acceso libre y alta calidad basadas en el principio de la revisión por pares. En la actualidad, este directorio incluye referencias de más de diez mil revistas y dos millones de artículos de un centenar largo de países.

Algunas editoriales científicas han puesto a disposición de los usuarios en Internet buscadores de revistas y artículos. Entre ellas puede citarse la iniciativa de Elsevier denominada **ScienceDirect** ([www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)), con acceso abierto a un directorio de varios centenares de publicaciones periódicas. El grupo editorial Thomson ofrece acceso a sus contenidos en la página [www.thomsondigital.com](http://www.thomsondigital.com). De especial interés dentro de la labor de esta editorial son los índices de citaciones **Science Citation Index** (SCI) y **Social Sciences Citation Index** (SSCI), de Thomson-Reuters, accesibles desde [ip-science.thomsonreuters.com](http://ip-science.thomsonreuters.com); ambas listas dan acceso a una extensísima colección de fuentes de información científica para usuarios de todos los niveles. Otras fuentes de acceso útiles provienen de la editorial John Wiley & Sons y su página virtual **Wiley Online Library** ([onlinelibrary.wiley.com](http://onlinelibrary.wiley.com)); del poderoso grupo **Springer** ([link.springer.com](http://link.springer.com)), o de las tradicionales editoras británicas **Oxford University Press** ([www.oxfordjournals.org](http://www.oxfordjournals.org)) y **Cambridge University Press** ([journals.cambridge.org](http://journals.cambridge.org)).

Del ámbito universitario proceden otras plataformas de acceso. A título de ejemplo puede resaltarse **Highwire** ([home.highwire.com](http://home.highwire.com)), afiliada a la Universidad de Stanford y con un catálogo de unas 3.500 revistas. En el mundo institucional estadounidense destaca, entre otras, **PubMed Central** (PMC, [www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/)), un archivo de acceso abierto a revistas del área de la biomedicina de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) de los Estados Unidos.

## Repositorios de artículos científicos y académicos

En agosto de 1991 se puso en marcha un ambicioso proyecto de archivo y distribución de artículos de investigación en los ámbitos de la física, las matemáticas, las ciencias de la información y no lineales, la biología cuantitativa y la estadística. Impulsado y alojado por la Biblioteca de la Universidad de Cornell ([www.library.cornell.edu](http://www.library.cornell.edu)), recibió el nombre de **arXiv** ([arxiv.org](http://arxiv.org)) y ha alcanzado un creciente reconocimiento internacional como espacio en el que autores e investigadores pueden publicar sus trabajos, con capacidad continuada de actualización o modificación. De forma expresa, excluye de sus contenidos la información no técnica (por ejemplo, noticias o informaciones de interés para la comunidad académica que no sean puramente científicas).

Los artículos de arXiv están a disposición de los usuarios y los lectores a través de cualquier interfaz web habitual. Pueden descargarse, de forma libre y gratuita, en distintos formatos: PDF, HTML, PostScript, etc. En la actualidad, este repositorio contiene más de un millón de artículos, en su mayor parte disponibles a texto completo y, en un porcentaje, publicados también en otros medios prestigiosos. Aunque los artículos recogidos en arXiv no están sujetos obligatoriamente al tradicional proceso de revisión por pares para garantizar su calidad y originalidad, cuentan con un procedimiento de aprobación que avala la creciente importancia de este repositorio en el mundo académico y de investigación a escala internacional.

A semejanza del anterior se ha creado una base de artículos con la misma ambición de calidad y generalidad en el campo de las ciencias biológicas. Con el nombre de **bioRxiv** ([biorxiv.org](http://biorxiv.org)), este repositorio es gestionado por el Cold Spring Harbor Laboratory, una institución de investigación y enseñanza sin ánimo de lucro. El repositorio bioRxiv comprende primordialmente artículos relacionados con campos como la microbiología, la bioingeniería, la biología molecular, la ecología, la genética, la genómica, la inmunología, las neurociencias y el comportamiento animal, entre otros. Los artículos de bioRxiv tampoco se someten obligatoriamente al proceso de revisión por pares, aunque persiguen alcanzar un nivel de calidad que permita convertir a este repositorio en un espacio de publicación y consulta altamente valorado por académicos e investigadores.

Este tipo de iniciativas ha encontrado resonancia en otras vertientes de divulgación de la ciencia y tecnología. Así sucede, por ejemplo, con el **Open Science Repository** ([www.open-science-repository.com](http://www.open-science-repository.com)), de orientación científica generalista, o con **DSpace@MIT** ([dspace.mit.edu](http://dspace.mit.edu)), que combina en su base de datos ofertas de artículos científicos, tesis doctorales, cursos en línea y otros materiales en edición en abierto. **Deep Blue**, de la Universidad de Michigan ([deepblue.lib.umich.edu](http://deepblue.lib.umich.edu)) o **e-LiS** ([eprints.rclis.org](http://eprints.rclis.org)), especializado en bibliotecas y ciencias de la información, son otros ejemplos de las innumerables bases de artículos y materiales diversos al alcance en Internet de todos los usuarios interesados.

Dentro de esta categoría pueden encuadrarse también los grandes buscadores académicos. **CiteSeer** ([citeseerx.ist.psu.edu/index](http://citeseerx.ist.psu.edu/index)), creado en el entorno universitario de Princeton, actúa como un motor de búsqueda y biblioteca digital de artículos científicos y académicos, en especial en el ámbito de la informática y las ciencias de la información. En este contexto destaca también el buscador académico **Microsoft Academic Search** ([academic.research.microsoft.com](http://academic.research.microsoft.com)), y, por supuesto, **Google Scholar** ([scholar.google.com](http://scholar.google.com)) o, en español, **Google Académico** ([scholar.google.es](http://scholar.google.es)), quizá los más destacados representantes del concepto de gestión de los *big data*.

Por otra parte, los portales **Science.gov** ([www.science.gov](http://www.science.gov)), **WorldWideScience** ([worldwidescience.org](http://worldwidescience.org)) y el **Catálogo** ([catalog.gpo.gov](http://catalog.gpo.gov)) son extensos bancos de datos mantenidos por organizaciones oficiales del gobierno estadounidense para la búsqueda de noticias e informaciones sobre ciencia y disciplinas afines.

## Revistas científicas y académicas y repositorios: resumen de referencias y enlaces

Recurso	Enlace web
Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)	<a href="http://www.fecyt.es">www.fecyt.es</a>
Repositorio Español de Ciencia y Tecnología (RECYT)	<a href="http://recyt.fecyt.es">recyt.fecyt.es</a>
Revistas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas	<a href="http://revistas.csic.es">revistas.csic.es</a>
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe (REDALYC)	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a>
Red Iberoamericana de Innovación y Conocimiento Científico (REDIB)	<a href="http://www.redib.org">www.redib.org</a>
Directory of Open Access Journals (DOAJ)	<a href="http://doaj.org">doaj.org</a>
ScienceDirect	<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a>
Wiley Online Library	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com">onlinelibrary.wiley.com</a>
Springer	<a href="http://link.springer.com">link.springer.com</a>
Oxford University Press	<a href="http://www.oxfordjournals.org">www.oxfordjournals.org</a>
Cambridge University Press	<a href="http://journals.cambridge.org">journals.cambridge.org</a>
Highwire	<a href="http://home.highwire.com">home.highwire.com</a>
PubMed Central (PMC)	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/">www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/</a>
arXiv	<a href="http://arxiv.org">arxiv.org</a>
bioRxiv	<a href="http://biorxiv.org">biorxiv.org</a>
Open Science Repository	<a href="http://www.open-science-repository.com">www.open-science-repository.com</a>
DSpace@MIT	<a href="http://dspace.mit.edu">dspace.mit.edu</a>
Deep Blue	<a href="http://deepblue.lib.umich.edu">deepblue.lib.umich.edu</a>
e-LiS	<a href="http://eprints.rclis.org">eprints.rclis.org</a>
CiteSeer	<a href="http://citeseerx.ist.psu.edu/index">citeseerx.ist.psu.edu/index</a>
Microsoft Academic Search	<a href="http://academic.research.microsoft.com">academic.research.microsoft.com</a>
Google Scholar (inglés)	<a href="http://scholar.google.com">scholar.google.com</a>
Google Académico (español)	<a href="http://scholar.google.es">scholar.google.es</a>
Science.gov	<a href="http://www.science.gov">www.science.gov</a>
WorldWideScience	<a href="http://worldwidescience.org">worldwidescience.org</a>
Catálogo de Publicaciones del Gobierno de los Estados Unidos	<a href="http://catalog.gpo.gov">catalog.gpo.gov</a>

## Revistas profesionales

Todo lo antedicho acerca de las revistas científicas y académicas es aplicable al ámbito de las revistas profesionales. En este contexto, las posibilidades son asimismo desbordantes. En el nicho de las publicaciones periódicas de carácter profesional conviven igualmente dos tipos de revistas: las que proceden del mundo impreso y las nacidas directamente para su publicación en línea.

La diversidad de fuentes y calidades es también en este contexto enormemente amplia. Si se excluyen las revistas profesionales que proceden de universidades y centros de educación superior, que se han considerado en el apartado anterior, las principales de estas publicaciones tienen un origen comercial o institucional. Entre las primeras figuran clásicos como **PC World** ([www.pcworld.es](http://www.pcworld.es)), **Macworld** ([www.macworld.es](http://www.macworld.es)) o **Computerworld** ([www.computerworld.es](http://www.computerworld.es)), tradicionalmente publicadas en papel y que, arrastradas por drásticas caídas de ventas, han optado por ofrecer sus contenidos en Internet en abierto, financiadas mediante publicidad u otras estrategias. La página web de la editorial IDG ([www.idg.es](http://www.idg.es)) proporciona acceso a estas y otras publicaciones especializadas.

En el espectro opuesto de alternativas de comercialización en línea figura el **Institute of Electrical and Electronics Engineers** (IEEE, [www.ieee.org](http://www.ieee.org)), una asociación de origen estadounidense en la que participan expertos profesionales en numerosos campos de la ingeniería y la ciencia. El **IEEE** edita más de un centenar de revistas profesionales, mayoritariamente en inglés, accesibles a través de su página web de búsqueda principal ([ieeexplore.ieee.org](http://ieeexplore.ieee.org)). Esta página está concebida como una biblioteca digital con acceso no solamente a revistas, sino también a conferencias, libros, cursos y otras publicaciones. El acceso a estos materiales se realiza por medio de suscripción.



# Centros de investigación

Numerosos centros de investigación, en España y otros países, ofrecen en sus páginas web un material abundante de divulgación de la ciencia y la tecnología. A menudo, este material corresponde a los propios trabajos desarrollados por sus equipos de investigadores. El acceso a este material se propone a menudo en modalidad cerrada, bajo suscripción o reservado a usuarios registrados de acuerdo con las condiciones marcadas por cada centro. En otras ocasiones, se facilita la consulta a artículos publicados por sus investigadores, ya sea a texto completo, a los resúmenes o, simplemente, a las referencias indexadas en las revistas científicas y académicas de que se trate.

Algunos de estos centros han desarrollado recursos divulgativos *ad hoc* que ponen a disposición de todos los usuarios interesados en modalidad abierta. En todo caso, ya sea como referencia o portal de acceso a los materiales disponibles en las distintas especialidades o como fuente directa de información, las páginas web de los centros de investigación son útiles como bases de recursos educativos y divulgativos para todos los interesados.

Esta sección del informe se organiza en dos epígrafes principales:

- Centros de investigación en España.
- Centros de investigación internacionales.

## Centros de investigación en España

En este apartado se hace referencia a los principales centros de investigación que, desde sus páginas web, ofrecen materiales de interés académico, profesional y didáctico. Además del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) se analizan los recursos disponibles de las principales instituciones de investigación, no universitarias, que han sido reconocidas con la distinción de Centros de Excelencia Severo Ochoa.

### Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

[www.csic.es](http://www.csic.es)

El CSIC ocupa un lugar fundamental en el ámbito de la investigación y la divulgación científica en el territorio español. Como reza en su página de presentación web, «es la mayor institución pública dedicada a la investigación en España y la tercera de Europa». Está adscrita al Ministerio de Economía y Competitividad y persigue como objetivo

fundamental «desarrollar y promover investigaciones en beneficio del progreso científico y tecnológico, para lo cual está abierta a la colaboración con entidades españolas y extranjeras». Cuenta con más de 15.000 trabajadores, de ellos 3.000 investigadores, lo que supone el 6% del personal dedicado a la investigación y desarrollo en España. A él se adscriben más de 130 centros distribuidos por todo el territorio español. El CSIC genera además en torno al 20% de la producción científica nacional.

Una parte sustancial de las publicaciones del CSIC puede consultarse libremente en las páginas web de sus distintos centros.

En el menú desplegable de la sección *Colecciones de divulgación del CSIC*, accesibles en la sección de *Ciencia y sociedad* de su página web, se ofrecen numerosas opciones: novedades; proyectos y actividades de divulgación; protagonistas de la ciencia; exposiciones; certámenes y concursos; publicaciones de divulgación; educación y didáctica de la ciencia; aula virtual; museos y espacios de divulgación; webs de divulgación; las apps del csic; estrategias y políticas de divulgación; mujeres y ciencia.

Por otra parte, en la sección *Fuentes documentales* de la página del CSIC puede accederse a una relación de los materiales publicados por la editorial del centro, bibliotecas, bases de datos y revistas. De especial interés como fuente de recursos didácticos y divulgativos es la sección Digital CSIC ([digital.csic.es](http://digital.csic.es)), un «depósito de documentos digitales, cuyo objetivo es organizar, archivar, preservar y difundir en modo de acceso abierto la producción intelectual resultante de la actividad investigadora del CSIC».

Desde la portada de esta página web se tiene acceso mediante un buscador especializado a una fuente extensísima de recursos de divulgación elaborados realizados como fruto de los trabajos de los investigadores de los distintos centros que conforman el CSIC. Un icono con el candado abierto junto al título y la fecha de publicación, indica que el recurso es de acceso libre. Si el candado está cerrado, dicho acceso estará restringido, por no contar con los derechos de publicación en abierto.

### **Centros de Excelencia Severo Ochoa**

El subprograma de Fortalecimiento Institucional de la Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación del Ministerio de Economía y Competitividad concede a los principales centros de investigación del territorio español destacados en cualquiera de los campos de la ciencia la distinción de Centros de Excelencia «Severo Ochoa». Estos centros ofrecen en sus páginas web diverso material de interés científico, académico y técnico. En sus secciones de publicación contienen referencias y reseñas a los principales trabajos que han desarrollado sus investigadores. Algunos de estos centros ofrecen artículos en libre disposición y otros tipos de recursos didácticos y divulgativos.

En los apartados siguientes se ofrecen indicaciones sucintas de los Centros de Excelencia «Severo Ochoa» existentes hasta 2014, sus cometidos y las características de su material didáctico y sus publicaciones *online*.

***Barcelona Graduate School of Economics (Barcelona GSE)***

[www.bgsmath.cat](http://www.bgsmath.cat)

Iniciativa en colaboración para grupos de investigación de matemáticas de la Universidad de Barcelona, la Universidad Autónoma de Barcelona y la Universidad Técnica de Cataluña, además del centro de investigación internacional Centre de Recerca Matemàtica. Declara como objetivo la formación doctoral y posdoctoral de alto nivel.

***Barcelona Supercomputing Centre (BSC)***

[www.bsc.es](http://www.bsc.es)

Centro de supercomputación constituido en 2005 a iniciativa del Gobierno de España, la Generalitat de Catalunya y la Universidad Politécnica de Cataluña. Se encarga de la gestión de MareNostrum, uno de los más potentes superordenadores de Europa. Se dedica a la investigación, el desarrollo y la gestión de tecnologías de la información para promover el progreso científico en áreas como la informática, la biología, la geología y las aplicaciones computacionales en ciencia e ingeniería. En cada uno de estos ámbitos ofrece publicaciones y reseñas a artículos de interés.

***Basque Centre for Applied Mathematics (BCAM)***

[www.bcamath.org](http://www.bcamath.org)

Fundado en 2008 a instancias del gobierno vasco, la Universidad del País Vasco y la fundación Ikerbasque, es un centro de matemáticas aplicadas con sede en Bilbao cuyo objeto de trabajo es la investigación interdisciplinar en las fronteras de las matemáticas. En la sección de Investigación / Publicaciones (*Research / Publications*) ofrece acceso libre a las publicaciones del centro, ordenadas por años.

***Centre de Regulació Genòmica (CRG)***

[www.crg.eu](http://www.crg.eu)

Instituto internacional de investigación biomédica fundado en 2000 a instancias del gobierno de España, la Generalitat de Catalunya y la Fundación La Caixa, con participación de la Universidad Pompeu Fabra. Persigue impulsar el avance en los conocimientos sobre genómica para el «beneficio de la sociedad, la salud pública y la prosperidad económica». En la sección de Investigación / Publicaciones científicas (*Research / Scientific Publications*) pueden buscarse artículos especializados en un repositorio con herramientas de búsqueda.

### ***Centro de Investigación de Física de la Materia Condensada (IFIMAC)***

[www.uam.es/ifimac/](http://www.uam.es/ifimac/)

Situado en el campus de la Universidad Autónoma de Madrid, impulsa las investigaciones y la divulgación de los conocimientos en la teoría y la experimentación de la física de la materia condensada: materiales avanzados, nanofísica, óptica cuántica, biofísica, etc. La sección *Publications* procura una amplia referencia de artículos sobre física de la materia condensada, publicados en revistas bajo suscripción.

### ***Centro Nacional de Biotecnología (CNB)***

[www.cnb.csic.es](http://www.cnb.csic.es)

En la sección *Investigación y desarrollo* se ofrecen referencias a artículos científicos y tesis doctorales coordinadas por el centro.

### ***Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC)***

[www.cnic.es](http://www.cnic.es)

Creado a instancias del gobierno de España a través del Instituto de Salud Carlos III, es un centro puntero en la investigación cardiovascular en territorio español. En la sección *Investigación / Publicaciones del CNIC* contiene un buscador de artículos científicos y tesis doctorales.

### ***Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)***

[www.cnio.es](http://www.cnio.es)

Creado en 1998 por el Instituto de Salud Carlos III, realiza investigaciones en el ámbito del cáncer mediante proyectos de investigación de métodos de diagnóstico y tratamiento de enfermedades oncológicas y otras tareas relacionadas. En la sección *Acercas del CNIO / Publicaciones del CNIO* ofrece una relación de artículos publicados con extensas e informativas notas de prensa sobre los trabajos realizados en el centro.

### ***Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud (DCEXS)***

[www.upf.edu/cexs/](http://www.upf.edu/cexs/)

Fundado por la Universidad Pompeu Fabra en 1998 con el ánimo de convertirse en un centro de investigación con presencia y reconocimiento internacional en biología molecular y biomedicina. Persigue asimismo convertirse en referencia de la innovación pedagógica y la educación avanzada en ciencias de la salud, bioinformática, biotecnología y biología. No contiene ninguna sección específica dedicada a publicaciones en su página web.

### ***Departamento de Economía***

[www.eco.uc3m.es](http://www.eco.uc3m.es)

Departamento de economía de la Universidad Carlos III de Madrid. En la sección *Investigación / Working Papers* contiene numerosos enlaces a artículos sobre economía y disciplinas afines.

### ***Estación Biológica de Doñana (EBD)***

[www.ebd.csic.es](http://www.ebd.csic.es)

Instituto público de investigación perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) que realiza una investigación multidisciplinar dirigida a «la comprensión, desde un punto de vista evolutivo, de la forma en que se genera la biodiversidad, la forma en que se mantiene y deteriora». Cuenta con dos estaciones de campo en la Reserva Biológica de Doñana y la Estación de Campo de Roblehondo. Además de las memorias anuales (en *Investigación*, en su página web) ofrece diversos medios de divulgación y formación en su mediateca y su colección de vídeos.

### ***Graduate School of Economics (Barcelona GSE)***

[www.barcelonagse.eu](http://www.barcelonagse.eu)

Comunidad de investigadores, profesores, estudiantes y alumnos en el ámbito de la formación en economía y ciencias sociales. En su sección *Research / Working Papers* ofrece numerosos artículos de acceso libre sobre economía y disciplinas relacionadas.

### ***Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)***

[www.ibecbarcelona.eu/es/](http://www.ibecbarcelona.eu/es/)

Centro interdisciplinar de investigación con sede en Barcelona dedicado a la ingeniería y las ciencias de la vida en disciplinas como la nanomedicina, la biofísica, la ingeniería de tejidos y las aplicaciones en el ámbito de la salud de la tecnología de la información. En la sección *Para investigadores / Publicaciones* ofrece reseñas y resúmenes de los principales artículos elaborados en torno al proyecto del instituto.

### ***Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)***

[www.iciq.es](http://www.iciq.es)

Fundación activa desde 2004 para investigaciones en el campo de la química, los sectores farmacéuticos y la industria energética. En *Publications* contiene referencias a numerosos artículos de química especializada, algunos de ellos en acceso libre.

***Institute for Research in Biomedicine (IRB Barcelona)***

[www.irbbarcelona.org](http://www.irbbarcelona.org)

Centro de investigación biomédica fundado en 2005 y dedicado a «comprender las bases fundamentales de la salud y la enfermedad». Realiza investigación multidisciplinar en los campos de la química, la biología y la medicina. Su sección de *Divulgación* contiene un extenso apartado de noticias científicas de interés.

***Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2)***

[www.icn2.cat](http://www.icn2.cat)

Fundación privada dedicada a la investigación en nanociencia y nanotecnología. Tiene como patrocinadores al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el gobierno de la Generalitat y la Universidad Autónoma de Barcelona. En su sección *Publications* contiene una amplia colección de artículos publicados en revistas científicas.

***Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)***

[www.iac.es](http://www.iac.es)

Centro de investigación español internacionalizado con dos sedes y dos observatorios (Teide y Roque de los Muchachos, en La Palma), en cuyo seno se realizan proyectos de investigación astrofísica y desarrollo tecnológico. Su sección de *Divulgación* ofrece numerosos enlaces y contenidos: noticias de prensa y multimedia, proyectos, recursos educativos en texto y material multimedia, ediciones, enlaces y telescopios en Internet.

***Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB)***

[icc.ub.edu](http://icc.ub.edu)

Dependiente de la Universidad de Barcelona, es un centro interdisciplinar dedicado a la investigación en cosmología y a las aplicaciones tecnológicas de las ciencias del cosmos. En su sección *Press Media* suministra información sobre noticias científicas.

***Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO)***

[www.icfo.es](http://www.icfo.es)

Institución de investigación sobre fotónica, especialmente centrada en trabajos sobre láser. En *Research / Publications* ofrece acceso libre a numerosos artículos sobre su materia de interés.

### ***Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT)***

[www.icmat.es](http://www.icmat.es)

Situado en el campus de la Universidad Autónoma de Madrid, fomenta la investigación matemática y la formación doctoral y posdoctoral en esta materia. En su sección *Comunicación* contiene extensas informaciones sobre noticias de prensa y artículos especializados en matemáticas.

### ***Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)***

[www.ifae.es](http://www.ifae.es)

Centro especializado en la realización de investigación experimental y teórica en los límites de la física fundamental: física de partículas, astrofísica y cosmología. En la sección *News & Events / Reports* ofrece resúmenes, a modo de informes anuales, de las actividades realizadas con interesantes desarrollos científicos y divulgativos.

### ***Instituto de Física Corpuscular***

[webific.ific.uv.es/web/](http://webific.ific.uv.es/web/)

Centro mixto del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y de la Universitat de València con sede en Paterna, dedicado a «la investigación en física nuclear, de partículas y de astropartículas y a sus aplicaciones tanto en física médica como en otros campos de la ciencia y la tecnología». Las *Memorias anuales* y las *Publicaciones* son ricos compendios de trabajos sobre física corpuscular.

### ***Instituto de Física Teórica (IFT)***

[www.ift.uam-csic.es](http://www.ift.uam-csic.es)

Creado en 2003 como un centro mixto adscrito al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y a la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), trabaja «en la frontera de la física de partículas elementales, astropartículas y cosmología, con el objetivo de entender las claves fundamentales de la naturaleza y del Universo. En la sección de *Divulgación* se ofrece material didáctico y reseñas y referencias de publicaciones. Se recomienda también su selección de notas de prensa.

### ***Instituto de Neurociencias de Alicante (IN-UMH)***

[in.umh.es](http://in.umh.es)

Centro asociado a la Universidad de Alicante cuyos objetivos es desarrollar actividades científicas e investigaciones en el campo de las neurociencias. No posee sección especial dedicada a publicaciones.

***Instituto de Tecnología Química (ITQ)***

[itq.upv-csic.es](http://itq.upv-csic.es)

Centro de investigación mixto creado en 1990 por la Universitat Politècnica de València y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), especializado en el área de catálisis, nuevos materiales (sobre todo, zeolitas) y fotoquímica. En la sección de *Investigación* contiene referencias a publicaciones, patentes y tesis doctorales.

***Unidad de Biología Estructural (SBU)***

[www.ibmb.csic.es/index.php?pg=departamento&idDepartamento=1/](http://www.ibmb.csic.es/index.php?pg=departamento&idDepartamento=1/)

Asociado al Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y especializado en biología y biomedicina.



## Centros de investigación en España: resumen de referencias y enlaces

Recurso	Enlace web
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	<a href="http://www.csic.es">www.csic.es</a>
Digital CSIC	<a href="http://digital.csic.es">digital.csic.es</a>
Barcelona Graduate School of Economics (Barcelona GSE)	<a href="http://www.bgsmath.cat">www.bgsmath.cat</a>
Barcelona Supercomputing Centre (BSC)	<a href="http://www.bsc.es">www.bsc.es</a>
Basque Centre for Applied Mathematics (BCAM)	<a href="http://www.bcamath.org">www.bcamath.org</a>
Centre de Regulació Genòmica (CRG)	<a href="http://www.crg.eu">www.crg.eu</a>
Centro de Investigación de Física de la Materia Condensada (IFIMAC)	<a href="http://www.uam.es/ifimac/">www.uam.es/ifimac/</a>
Centro Nacional de Biotecnología (CNB)	<a href="http://www.cnb.csic.es">www.cnb.csic.es</a>
Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC)	<a href="http://www.cnic.es">www.cnic.es</a>
Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO)	<a href="http://www.cnio.es">www.cnio.es</a>
Departamento de Ciencias Experimentales y de la Salud	<a href="http://www.upf.edu/cexs/">www.upf.edu/cexs/</a>
Departamento de Economía	<a href="http://www.eco.uc3m.es">www.eco.uc3m.es</a>
Estación Biológica de Doñana (EBD)	<a href="http://www.ebd.csic.es">www.ebd.csic.es</a>
Graduate School of Economics (Barcelona GSE)	<a href="http://www.barcelonagse.eu">www.barcelonagse.eu</a>
Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)	<a href="http://www.ibecbarcelona.eu/es/">www.ibecbarcelona.eu/es/</a>
Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)	<a href="http://www.iciq.es">www.iciq.es</a>
Institute for Research in Biomedicine (IRB Barcelona)	<a href="http://www.irbbarcelona.org">www.irbbarcelona.org</a>
Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología (ICN2)	<a href="http://www.icn2.cat">www.icn2.cat</a>
Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC)	<a href="http://www.iac.es">www.iac.es</a>
Institut de Ciències del Cosmos (ICCUB)	<a href="http://icc.ub.edu">icc.ub.edu</a>
Instituto de Ciencias Fotónicas (ICFO)	<a href="http://www.icfo.es">www.icfo.es</a>
Instituto de Ciencias Matemáticas (ICMAT)	<a href="http://www.icmat.es">www.icmat.es</a>
Institut d' Física d Altes Energies (IFAE)	<a href="http://www.ifae.es">www.ifae.es</a>
Instituto de Física Corpuscular	<a href="http://webific.ific.uv.es/web/">webific.ific.uv.es/web/</a>
Instituto de Física Teórica (IFT)	<a href="http://www.ift.uam-csic.es">www.ift.uam-csic.es</a>
Instituto de Neurociencias de Alicante (IN-UMH)	<a href="http://in.umh.es">in.umh.es</a>
Instituto de Tecnología Química (ITQ)	<a href="http://itq.upv-csic.es">itq.upv-csic.es</a>
Unidad de Biología Estructural (SBU)	<a href="http://www.ibmb.csic.es/index.php?pg=departamento&amp;idDepartamento=1/">www.ibmb.csic.es/index.php?pg=departamento&amp;idDepartamento=1/</a>

## Centros de investigación internacionales

La disponibilidad de recursos de divulgativos, de investigación y didácticos en idiomas y países distintos al español podría calificarse de ilimitada. Resulta imposible ni siquiera una mínima aproximación a las posibilidades y las características asociadas a los centros de investigación internacionales. A modo de referencia y orientación suministramos una relación elaborada por *Webometrics* ([research.webometrics.info/en/world/](http://research.webometrics.info/en/world/)) de los veinte centros de esta naturaleza de mayor tamaño y visibilidad.

### **National Institutes of Health (NIH)**

Estados Unidos, [www.nih.gov](http://www.nih.gov)

Agencia de investigación médica adscrita al Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, con la misión de buscar los conocimientos fundamentales sobre la naturaleza y el comportamiento de los sistemas vivos y la aplicación de estos conocimientos para la mejora de la salud, la prolongación de la vida y la reducción de la enfermedad y la discapacidad.

### **National Aeronautics and Space Administration (NASA)**

Estados Unidos, [www.nasa.gov](http://www.nasa.gov)

Agencia aeroespacial estadounidense, dedicada a la exploración del Universo y del Sistema Solar y a la investigación aeroespacial. Su página web es una inmensa biblioteca de recursos de acceso libre, en formato de texto, imágenes, vídeos y material multimedia. Es interesante también consultar el archivo histórico de la NASA ([history.nasa.gov/refcoll.html](http://history.nasa.gov/refcoll.html)).

### **National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)**

Estados Unidos, [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov)

Agencia de investigación que estudia los fenómenos naturales que se producen «desde la superficie del Sol a las profundidades de los océanos». Las predicciones meteorológicas, los avisos de tormentas, la vigilancia del clima, la gestión de recursos pesqueros, las restauraciones costeras y el apoyo al comercio marítimo son algunas de sus actividades.

### **National Institute of Informatics**

Japón, [www.nii.ac.jp](http://www.nii.ac.jp)

Organismo dedicado a la investigación y el desarrollo de actividades en los campos relacionados con tecnologías de la información, como gestión de redes, software y contenidos.

## **European Organization for Nuclear Research (CERN)**

Unión Europea, [home.web.cern.ch](http://home.web.cern.ch)

Consortio internacional en el que físicos e ingenieros investigan la estructura fundamental del Universo y la física de partículas. Sus principales equipos de trabajo son aceleradores y detectores de partículas. A modo de ejemplo, ofrece en acceso libre una guía muy extensa del Gran Colisionador de Hadrones (LHC), en el cual se llevaron a cabo las investigaciones que llevaron al descubrimiento del bosón de Higgs. El servidor de documentos del CERN (<https://cds.cern.ch/>) ofrece acceso a multitud de recursos de todo tipo, desde artículos de revistas a libros, informes, charlas y conferencias.

## **Japan Science & Technology Agency**

Japón, [www.jst.go.jp](http://www.jst.go.jp)

Institución investigadora que persigue la innovación en ciencia y tecnología a través de proyectos creativos de investigación y desarrollo. Forma parte central de la política de ciencia y tecnología del estado de Japón.

## **World Wide Web Consortium (W3C)**

Estados Unidos, [www.w3.org](http://www.w3.org)

Comunidad internacional para el desarrollo de estándares web, impulsada por Tim Berners-Lee, quien ideó el concepto de la web. Sus informes técnicos y sus publicaciones digitales, accesibles en su página web, sirven de referencia mundial para el desarrollo de las tecnologías de información y comunicaciones.

## **US Geological Survey (USGS)**

Estados Unidos, [www.usgs.gov](http://www.usgs.gov)

Organización científica que ofrece información sobre geología, ecosistemas y medio ambiente, riesgos ambientales, impacto del cambio climático. Contiene un extenso catálogo de mapas descargables *online*, así como numerosos recursos de texto, imágenes y material multimedia. Entre sus principales catálogos de recursos se incluyen mapas, publicaciones, fotografías aéreas y por satélite y otros datos relacionados.

## **Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)**

Francia, [www.cnrs.fr](http://www.cnrs.fr)

Organismo público de carácter científico y tecnológico bajo la tutela del Ministerio de Educación de Francia. En él trabajan más de 11.000 investigadores en todo el país, además de unos 14.000 ingenieros, técnicos y administrativos. Sus centros autónomos están dedicados a las ciencias biológicas, la química, la ecología y el medio ambiente, las ciencias humanas y sociales, las ciencias de la información, las ciencias de

ingeniería y sistemas, las matemáticas, la física, la física nuclear y de partículas y el Universo. Cada uno de estos centros tiene páginas web propias con abundantes recursos de divulgación.

### **US Environmental Protection Agency**

Estados Unidos, [www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Agencia dedicada a la protección de la salud humana y del medio ambiente.

### **Max Planck Gesellschaft**

Alemania, [www.mpg.de](http://www.mpg.de)

Sociedad Max Planck, la principal organización de investigación de Alemania. Sus investigadores publican cada año más de 15.000 publicaciones en revistas prestigiosas.

### **Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)**

Italia, [www.cnr.it](http://www.cnr.it)

Ente público nacional de investigación y competencia científica, el principal de su naturaleza en Italia. Contiene un centenar de institutos asociados.

### **Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)**

España, [www.csic.es](http://www.csic.es)

Organismo de investigación español, cuyo cometido y recursos divulgativos y didácticos se han analizado al inicio de este apartado.

### **Library of Congress**

Estados Unidos, [www.loc.gov](http://www.loc.gov)

Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, la más extensa del mundo, con millones de libros, grabaciones, fotografías, mapas y manuscritos dentro de sus colecciones. Entre sus numerosos servicios se incluye una Biblioteca Digital Mundial con verdaderos tesoros de la bibliografía universal ([www.wdl.org/es/](http://www.wdl.org/es/)).

### **Centers for Disease Control and Prevention (CDC)**

Estados Unidos, [www.cdc.gov](http://www.cdc.gov)

Centro de referencia mundial sobre el control y la prevención de enfermedades. Esta página cuenta con una versión en español ([www.cdc.gov/spanish/](http://www.cdc.gov/spanish/)).

## **Centro Interdisciplinar para la Modelización Matemática y Computacional de la Universidad de Varsovia**

Polonia, [www.icm.edu.pl](http://www.icm.edu.pl)

Centro de investigación especializado en ciencias biomoleculares y biomédicas; biotecnología; física, química y biología teórica; materiales; ciencias de la Tierra y astronomía, y modelización matemática de procesos no lineales.

## **Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)**

Francia, [www.inria.fr](http://www.inria.fr)

Centro de investigación especializado en ciencias de la computación, teoría de control y matemáticas aplicadas.

## **Institut de l'Information Scientifique et Technique (INIST)**

Francia, [www.inist.fr](http://www.inist.fr)

Centro dedicado a facilitar el acceso a los resultados obtenidos de diferentes campos de la investigación mundial. Es un inmenso portal bibliotecario, destinado principalmente a investigadores registrados.

## **Academia Sinica**

Taiwán, [www.sinica.edu.tw](http://www.sinica.edu.tw)

Agencia destinada a promover la investigación superior en ciencias y humanidades

## **National Institute of Standards and Technology (NIST)**

Estados Unidos, [www.nist.gov](http://www.nist.gov)

Instituto de normas y tecnología cuyos trabajos se aplican para la medida de los dispositivos más pequeños ideados por el hombre (escalas nanométricas) a sus mayores realizaciones (rascacielos y construcciones resistentes a movimientos sísmicos, redes globales de comunicación y otros muchos ámbitos)

## Centros de investigación internacionales: resumen de referencias y enlaces

<b>Recurso</b>	<b>Enlace web</b>
National Institutes of Health (NIH)	<a href="http://www.nih.gov">www.nih.gov</a>
National Aeronautics and Space Administration (NASA)	<a href="http://www.nasa.gov">www.nasa.gov</a>
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)	<a href="http://www.noaa.gov">www.noaa.gov</a>
National Institute of Informatics	<a href="http://www.nii.ac.jp">www.nii.ac.jp</a>
European Organization for Nuclear Research (CERN)	<a href="http://home.web.cern.ch">home.web.cern.ch</a>
Servidor de documentos del CERN	<a href="http://cds.cern.ch">cds.cern.ch</a>
Japan Science & Technology Agency	<a href="http://www.jst.go.jp">www.jst.go.jp</a>
World Wide Web Consortium (W3C)	<a href="http://www.w3.org">www.w3.org</a>
US Geological Survey (USGS)	<a href="http://www.usgs.gov">www.usgs.gov</a>
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)	<a href="http://www.cnrs.fr">www.cnrs.fr</a>
US Environmental Protection Agency	<a href="http://www.epa.gov">www.epa.gov</a>
Max Planck Gesellschaft	<a href="http://www.mpg.de">www.mpg.de</a>
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)	<a href="http://www.cnr.it">www.cnr.it</a>
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)	<a href="http://www.csic.es">www.csic.es</a>
Library of Congress	<a href="http://www.loc.gov">www.loc.gov</a>
Centers for Disease Control and Prevention (CDC)	<a href="http://www.cdc.gov">www.cdc.gov</a>
Centro Interdisciplinar para la Modelización Matemática y Computacional de la Universidad de Varsovia	<a href="http://www.icm.edu.pl">www.icm.edu.pl</a>
Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique (INRIA)	<a href="http://www.inria.fr">www.inria.fr</a>
Institut de l'Information Scientifique et Technique (INIST)	<a href="http://www.inist.fr">www.inist.fr</a>
Academia Sinica	<a href="http://www.sinica.edu.tw">www.sinica.edu.tw</a>
National Institute of Standards and Technology (NIST)	<a href="http://www.nist.gov">www.nist.gov</a>

# Invenciones y patentes

Las patentes, las marcas y los diseños industriales son reflejo de la actividad investigadora en los distintos ámbitos de la ciencia y la tecnología. Como se define en las páginas de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI, [www.wipo.int](http://www.wipo.int)), una patente es «un derecho exclusivo concedido a una invención, es decir, un producto o procedimiento que aporta, en general, una nueva manera de hacer algo o una nueva solución a un problema». La patente proporciona al titular una protección durante un determinado periodo, a menudo 20 años, y debe satisfacer ciertos requisitos para que la invención sea patentable. Por su parte, la marca es «un signo que permite a los empresarios distinguir sus productos o servicios de los competidores», de acuerdo con la definición de la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM, [www.oepm.es](http://www.oepm.es)).

De este modo, toda nueva invención de cuya explotación pudiera derivarse un beneficio económico, o de otra naturaleza, suele patentarse ante las oficinas administrativas con potestad para conceder el derecho exclusivo a su aprovechamiento: en España, la citada Oficina Española de Patentes y Marcas; en Europa, la Oficina Europea de Patentes (EPO, [www.epo.org](http://www.epo.org)); en los Estados Unidos, la United States Patent and Trademark Office (USPTO, [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)), y así sucesivamente.

Para los expertos en ciencia y tecnología, en el corpus de patentes en vigor en los distintos territorios está recogido el estado de la técnica más avanzado en cada una de las disciplinas del conocimiento tecnológico. En Internet es posible acceder de forma libre a una parte muy sustancial de este corpus, con lo que los repositorios de patentes constituyen una potencial fuente de recursos de estudio y aprendizaje.

El número de invenciones que se patentan cada año es ingente. Según los informes estadísticos publicados por la Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM), el número de patentes concedidas en 2014 se situó por encima de las 3.000, a lo cual hubo que sumar unos 2.400 modelos de utilidad, más de 40.000 marcas nacionales y seis millones de nombres comerciales. La Oficina Europea de Patentes (EPO) declara en su informe anual de 2014 haber aprobado la concesión de 274.174 nuevas patentes, el 35% de ellas procedentes de territorio europeo y un 26% de los Estados Unidos. La tecnología médica, la maquinaria eléctrica y la comunicación digital, con más de 10.000 patentes cada uno, son los tres campos que concentraron el mayor número de invenciones patentadas en ese año. La biotecnología y la tecnología informática se situaron también entre las disciplinas con especial pujanza inventiva.

Estas cifras dan idea de la magnitud del material disponible y consultable en relación con las investigaciones de empresas, instituciones académicas y centros de

investigación susceptibles de un aprovechamiento económico. Los textos que describen las características de las invenciones patentadas se rigen por una estructura estándar. En primer lugar se exponen los datos técnicos de la patente: título, autores, países en los que se solicita el registro y la protección, etc. Una descripción en extenso expone las características del invento, sus peculiaridades en relación con otras invenciones relacionadas, su capacidad de inventiva y ejemplos sobre su posible aplicación. A continuación, una lista de reivindicaciones constituye la parte esencial del documento; en ellas se resume el objeto y las condiciones de la invención. Como complemento, se incluyen dibujos, gráficos y tablas que ilustran las propiedades reseñadas. Un resumen breve compendia el objeto y la singularidad de la patente. Todo este material puede tener gran valor para los especialistas en las distintas disciplinas científicas y tecnológicas, pues no solo expone el valor inventivo de la patente, sino que desglosa las características detalladas de sus distintas partes y recoge, en este empeño, el estado más actual de la técnica en el campo científico o tecnológico relacionado.

En un mundo hipertecnológico como el actual, el número de patentes aprobadas por los distintos organismos es ingente. Por lo tanto, no resulta sencillo navegar en un mar de cientos de miles de invenciones. Si bien los contenidos de las patentes pueden consultarse libremente, la búsqueda de los mismos puede resultar una tarea ímproba. Las distintas oficinas de patentes contienen buscadores especializados para la ayuda en esta labor. Así sucede, por ejemplo, en:

- La **Oficina de Patentes Europea** (EPO, [www.epo.org](http://www.epo.org)), cuya página web está disponible en inglés, francés y alemán, los tres idiomas reconocidos oficialmente en la materia por la Unión Europea. En su buscador avanzado pueden localizarse las patentes registradas ante este organismo según palabras clave presentes en el título y/o el resumen, por código de país, fecha de publicación y diversos datos técnicos.
- La **Oficina Española de Patentes y Marcas** (OEPM, [www.oepm.es](http://www.oepm.es)) contiene asimismo un buscador especializado con modalidades de búsqueda simple y avanzada.
- La **Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos** (USPTO, [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov)) incluye un buscador de características semejantes.

Además del acceso a través de oficinas específicas, existen en la Red buscadores genéricos que facilitan la localización de las patentes por temáticas y palabras clave. Entre los más utilizados figuran:

- **Espacenet** ([worldwide.espacenet.com](http://worldwide.espacenet.com)), que facilita las búsquedas entre más de 90 millones de patentes en todo el mundo. Existe una versión para la localización de patentes en español y portugués ([lp.espacenet.com](http://lp.espacenet.com)).
- **Invenes** ([invenes.oepm.es](http://invenes.oepm.es)), impulsada por la OEPM para la búsqueda de patentes en español.
- **PATENTSCOPE** ([patentscope.wipo.int](http://patentscope.wipo.int)), un buscador asociado a la OMPI.



La ayuda de estas herramientas de búsqueda permite aligerar la tarea de localizar aquellas patentes asociadas a invenciones para las que se desee obtener información de vanguardia sobre el estado de la técnica y el avance de las investigaciones científicas y tecnológicas.

### **Inventiones y patentes: resumen de referencias y enlaces**

<b>Recurso</b>	<b>Enlace web</b>
Oficina de Patentes Europea (EPO)	<a href="http://www.epo.org">www.epo.org</a>
Oficina Española de Patentes y Marcas (OEPM)	<a href="http://www.oepm.es">www.oepm.es</a>
Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos (USPTO)	<a href="http://www.uspto.gov">www.uspto.gov</a>
Espacenet	<a href="http://worldwide.espacenet.com">worldwide.espacenet.com</a>
Espace net en español/portugués	<a href="http://lp.espacenet.com">lp.espacenet.com</a>
Invenes	<a href="http://invenes.oepm.es">invenes.oepm.es</a>
PATENTSCOPE	<a href="http://patentscope.wipo.int">patentscope.wipo.int</a>

# Organismos de normalización

«Una norma es un documento técnico de aplicación voluntaria, fruto del consenso, basado en los resultados de la experiencia y del desarrollo tecnológico y aprobado por un organismo de normalización reconocido». Tal es la definición de norma recogida por la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), una entidad privada sin ánimo de lucro que busca garantizar «unos niveles de calidad y seguridad que permiten a cualquier empresa posicionarse mejor en el mercado» y «ayuda a las organizaciones a generar uno de los valores más apreciados en la economía actual: la confianza».

AENOR ([www.aenor.es](http://www.aenor.es)) es el organismo de referencia de la normalización en España. La inmensa mayoría de los países tecnológicamente avanzados cuentan con organizaciones que comparten sus mismos objetivos, y otras muchas, de prestigio y autoridad reconocidos en los sectores profesionales, ejercen su actividad en el ámbito internacional. Estas organizaciones ofrecen desde sus páginas web acceso a las normas que publican y a otros tipos de materiales. La consulta de dichas normas y materiales puede ser libre o estar sujeta a condiciones de registro o abono de una cuota o una tarifa puntual.

En esta sección del informe se indican las referencias a las principales de estas organizaciones de normalización (*standardization*, en inglés), y algunos apuntes sobre sus características más destacadas. Dichas normas, muy numerosas y heterogéneas según el campo de aplicación, sirven de base para la actividad de los profesionales en los múltiples dominios de la ciencia, la tecnología y la divulgación y son, por tanto, de interés para la actividad de varios tipos de perfiles clásicos del escritor científico-técnico.

## ISO y los organismos nacionales e internacionales de normalización

La **International Organization for Standardization** (ISO) es el organismo internacional de referencia en el ámbito de la normalización. Una organización independiente y no gubernamental, tiene su sede en Ginebra y ha publicado más de 19.500 normas internacionales en todos los ámbitos de la industria, la tecnología, la seguridad alimentaria o la sanidad, entre otros muchos sectores. El acceso a las normas específicas se realiza en la página web de la asociación ([www.iso.org](http://www.iso.org)) mediante pago en la tienda (*Store*) de la ISO.

En la red ISO participan las organizaciones nacionales de 162 países del mundo. Entre ellas cabe destacar algunas especialmente activas:

- En Alemania, el **Deutsches Institut für Bautechnik** (DIN, [www.din.de](http://www.din.de)), célebre popularmente por las normas de clasificación del papel (DIN-A4 y otros formatos, recodificados en normas ISO).
- En España, la precitada **Asociación Española de Normalización y Certificación** (AENOR, [www.aenor.es](http://www.aenor.es)).
- En Francia, la **Association française de normalisation** (AFNOR, [www.afnor.org](http://www.afnor.org)).
- En Japón, el **Japan Industrial Standards Committee** (JISC, [www.jisc.go.jp](http://www.jisc.go.jp)).
- En el Reino Unido, la **British Standards Institution** (BSI, [www.bsigroup.com](http://www.bsigroup.com)).
- En los Estados Unidos, la **American National Standards Institute** (ANSI, [www.ansi.org](http://www.ansi.org)).

A escala europea destacan especialmente los siguientes organismos de normalización:

- **Comité Europeo de Normalización** (CEN, [www.cen.eu](http://www.cen.eu)), extendido a 33 países y reconocido oficialmente por la Unión Europea como plataforma para el desarrollo de normas y documentos técnicos.
- **Comité Europeo para Normalización Electrotécnica** (CENELEC, [www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu)), especializado en ingeniería electrotécnica y asimismo reconocido oficialmente por la Unión Europea.
- **Instituto para Materiales y Medidas de Referencia** (IRMM, <https://ec.europa.eu/en/institutes/irmm>), que promueve normativas aceptadas y fiables sobre los sistemas de medida adaptados a las políticas de la Unión Europea.

## Telecomunicaciones, información y dispositivos electrónicos

En pocos campos de las ciencias y la tecnología existe una actividad tan intensa como en el del desarrollo de dispositivos, la informática, las telecomunicaciones (y, en

particular, la telefonía), los formatos de contenidos y la electrotecnia. En este contexto ha asumido un liderazgo ampliamente admitido la **Unión Internacional de Telecomunicaciones** (UIT, o ITU, por sus siglas en inglés). Bajo los auspicios de las Naciones Unidas, este organismo está especializado en las tecnologías de información y la comunicación (TIC). Entre sus principales cometidos figuran la atribución del espacio radioeléctrico y las órbitas de satélite a escala mundial y la elaboración de normas técnicas para la interconexión de redes y las tecnologías asociadas.

En la página web de la UIT ([www.itu.int](http://www.itu.int), con versión en español, [www.itu.int/es/](http://www.itu.int/es/)) se ofrece el acceso a las principales normas y recomendaciones de este organismo (pestaña *Standardization* o, en español, *Normalización*). Estas normas versan sobre los tres grandes campos de actuación del organismo: la radiocomunicación (ITU-R), las telecomunicaciones (ITU-T) y el desarrollo (ITU-D). Además de información sobre normas y recomendaciones, la UIT ha elaborado un extensísimo material sobre terminología y otros recursos (véase la sección de este informe sobre *Diccionarios, enciclopedias y bibliotecas en línea*).

La telefonía móvil y las telecomunicaciones tienen en el **Generation Partnership Project** (3GPP, Proyecto Asociación de Tercera Generación) una herramienta de colaboración entre grupos de asociaciones de telecomunicaciones. Creado inicialmente en 1988 para definir las especificaciones de los teléfonos móviles de tercera generación (3G) de acuerdo con el sistema GSM, su campo de actuación se ha extendido además a las tecnologías heredadas del anterior (GPRS, EDGE), a las redes radioeléctricas terrestres (UTRAN) y a los subsistemas multimedia (IMS), entre otros. Su página web es [www.3gpp.org](http://www.3gpp.org).

En un contexto afín trabaja la **Comisión Electrotécnica Internacional** (IEC, del inglés International Electrotechnical Commission), fundada en 1906 y cuyo primer presidente fue William Thomson, más conocido como *lord Kelvin*. Además de la elaboración y la publicación de normas, en coordinación con la ISO, la IEC ha desarrollado un vocabulario electrotécnico internacional que sirve de referencia para las organizaciones y empresas del sector (véase la sección de este informe sobre *Diccionarios, enciclopedias y bibliotecas en línea*). El acceso a sus recursos se obtiene desde la página [www.iec.ch](http://www.iec.ch).

En el mundo de Internet y la Web existen varias asociaciones normativas cuyos dictámenes y recomendaciones son ampliamente aceptados dentro del sector. Una de ellas es el **World Wide Web Consortium** (W3C, [www.w3.org](http://www.w3.org)), creado en 1994 y nutrido por las aportaciones de más de 400 organizaciones de todo el mundo. Los lenguajes de programación de tipo web, los sistemas de localización de documentos o la gestión de los metadatos forman parte importante de sus actividades de normalización.

La **Internet Engineering Task Force** (IETF, Grupo de Trabajo de Ingeniería en Internet) fue creada en los Estados Unidos en 1986 y se encarga de la regulación de estándares de Internet en las reglas conocidas como RFC. Estas normas son voluntarias,

aunque ejercen una gran influencia en el ámbito tecnológico actual. La página web de la asociación es [www.ietf.org](http://www.ietf.org).

La **Distributed Management Task Force** (DMTF, [www.dmtf.org](http://www.dmtf.org)) se define como una organización industrial dedicada a elaborar y promover normas para la gestión de sistemas de tecnología de la información para empresas. Sus normas son abiertas y persiguen favorecer la interoperatividad entre distintos formatos, fabricantes y organizaciones.

En el ámbito europeo destaca el **European Telecommunications Standards Institute** (ETSI, [www.etsi.org](http://www.etsi.org)), una organización sin ánimo de lucro dedicada específicamente a la normalización dentro del espacio europeo. A ella pertenecen varios centenares de asociaciones de 50 países y cuenta con más de 200 comités de expertos.

**Ecma International** ([www.ecma-international.org](http://www.ecma-international.org)), antes llamada ECMA, se dedica a crear normas en los sectores de la información y las telecomunicaciones y la electrónica de consumo. Por su parte, la **Telecommunications Industry Association** (TIA, [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org)) centra su actividad en el desarrollo de normas e iniciativas sobre políticas en las tecnologías TIC a escala internacional.

Especialmente relevante es la acción del **Institute of Electrical and Electronics Engineers** (IEEE, [www.ieee.org](http://www.ieee.org)), la mayor organización mundial de su clase. La IEEE es una asociación profesional con sede en Nueva York, con más de 400.000 miembros en todo el mundo, cuyo objetivo es el fomento de la ingeniería eléctrica y electrónica, las telecomunicaciones, la informática y disciplinas afines. Se distingue también por ser una de las mayores organizaciones de normalización del mundo, tanto en los campos señalados como en transportes, nanotecnología, sanidad, energía y otros sectores.

En los Estados Unidos, otra sociedad normativa sobre ingeniería es la **American Society of Mechanical Engineers** (ASME, [www.asme.org](http://www.asme.org)). Finalmente, la **American Society for Testing and Materials** (ASTM, [www.astm.org](http://www.astm.org)) emite normas sobre materiales, productos, ensayos y sistemas.

## Otras organizaciones

De modo sucinto, se ofrece a continuación una breve relación de organizaciones de normalización en distintos ámbitos de la ciencia y la tecnología:

- **Codex Alimentarius** ([www.codexalimentarius.org](http://www.codexalimentarius.org)), establecida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), trabaja por la armonización internacional de las normas sobre alimentos, salud y buenas prácticas higiénicas y sanitarias.
- La **Federación Aeronáutica Internacional** ([www.fai.org](http://www.fai.org)) rige las normas de la aeronáutica, la astronáutica y los deportes aéreos.

- La **Asociación Internacional del Transporte Aéreo** (IATA, [www.iata.org](http://www.iata.org)) es una asociación comercial que representa a la industria de las aerolíneas de todo el mundo y dicta normas para la armonización de su funcionamiento.
- La **Unión Internacional de Química Pura y Aplicada** (IUPAC, [www.iupac.org](http://www.iupac.org)) es la organización mundialmente reconocida para definir la nomenclatura química, emitir normas sobre secuencias de bases de nucleótidos y otras tareas afines. Tiene su sede en Zúrich, Suiza.
- La **Society of Motion Picture and Television Engineers** (SMPTE, [www.smpte.org](http://www.smpte.org)) es una asociación profesional con sede en los Estados Unidos que define normas sobre guías y prácticas recomendadas de productos de televisión, cine, grabaciones de audio, tecnología de la información e imágenes médicas.
- **Underwriters Laboratories** (UL, [www.ul.com](http://www.ul.com)) es un reconocido organismo de normalización y certificación.
- La **Organización Meteorológica Mundial** (OMM, o WMO por sus siglas en inglés, [www.wmo.int](http://www.wmo.int)) es un organismo intergubernamental que trabaja bajo los auspicios de las Naciones Unidas y emite normas sobre su campo de actividad.

## Organismos de normalización: resumen de referencias y enlaces

Recurso	Enlace web
American National Standards Institute (ANSI)	<a href="http://www.ansi.org">www.ansi.org</a>
American Society for Testing and Materials (ASTM)	<a href="http://www.astm.org">www.astm.org</a>
American Society of Mechanical Engineers (ASME)	<a href="http://www.asme.org">www.asme.org</a>
Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)	<a href="http://www.aenor.es">www.aenor.es</a>
Asociación Internacional del Transporte Aéreo (IATA)	<a href="http://www.iata.org">www.iata.org</a>
Association française de normalisation (AFNOR)	<a href="http://www.afnor.org">www.afnor.org</a>
British Standards Institution (BSI)	<a href="http://www.bsigroup.com">www.bsigroup.com</a>
Codex Alimentarius	<a href="http://www.codexalimentarius.org">www.codexalimentarius.org</a>
Comisión Electrotécnica Internacional (IEC)	<a href="http://www.iec.ch">www.iec.ch</a>
Comité Europeo de Normalización (CEN)	<a href="http://www.cen.eu">www.cen.eu</a>
Comité Europeo para Normalización Electrotécnica (CENELEC)	<a href="http://www.cenelec.eu">www.cenelec.eu</a>
Deutsches Institut für Bautechnik (DIN)	<a href="http://www.din.de">www.din.de</a>
Distributed Management Task Force (DMTF)	<a href="http://www.dmtf.org">www.dmtf.org</a>
Ecma International	<a href="http://www.ecma-international.org">www.ecma-international.org</a>
European Telecommunications Standards Institute (ETSI)	<a href="http://www.etsi.org">www.etsi.org</a>
Federación Aeronáutica Internacional	<a href="http://www.fai.org">www.fai.org</a>
Generation Partnership Project (3GPP)	<a href="http://www.3gpp.org">www.3gpp.org</a>
Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)	<a href="http://www.ieee.org">www.ieee.org</a>
Instituto para Materiales y Medidas de Referencia (IRMM)	<a href="https://ec.europa.eu/en/institutes/irmm">https://ec.europa.eu/en/institutes/irmm</a>
International Organization for Standardization (ISO)	<a href="http://www.iso.org">www.iso.org</a>
Internet Engineering Task Force (IETF)	<a href="http://www.ietf.org">www.ietf.org</a>
Japan Industrial Standards Committee (JISC)	<a href="http://www.jisc.go.jp">www.jisc.go.jp</a>
Organización Meteorológica Mundial (OMM)	<a href="http://www.wmo.int">www.wmo.int</a>
Society of Motion Picture and Television Engineers (SMPTE)	<a href="http://www.smpte.org">www.smpte.org</a>
Telecommunications Industry Association (TIA)	<a href="http://www.tiaonline.org">www.tiaonline.org</a>
Underwriters Laboratories (UL)	<a href="http://www.ul.com">www.ul.com</a>
Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC)	<a href="http://www.iupac.org">www.iupac.org</a>
Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, o ITU)	<a href="http://www.itu.int">www.itu.int</a>
World Wide Web Consortium (W3C)	<a href="http://www.w3.org">www.w3.org</a>

# Diccionarios, enciclopedias y bibliotecas en línea

Numerosas instituciones académicas y profesionales han completado proyectos de alto valor informativo que permiten iniciar una normalización de la terminología científica y técnica en español. En este informe se recogen las fuentes terminológicas de mayor interés y que pueden considerarse, si no normativas, al menos altamente orientativas sobre la expresión en castellano del cada vez más variado y complejo léxico de la ciencia y la tecnología. Las fuentes y recursos analizados en esta sección son los siguientes:

- Diccionario de la Real Academia de Ingeniería.
- Vocabulario Científico y Técnico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia Nacional de Medicina (acceso *online* restringido).
- Términos y definiciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en su sección de Radiocomunicación.
- Vocabulario Electrotécnico de la Comisión Electrotécnica Internacional.
- Base multilingüe de Terminología Interactiva para la Unión Europea y sus diversos organismos.
- Avibase, base de datos con extensísima información de las aves del planeta.
- Fishbase, dedicada a especies de peces de todo el mundo.
- Tesoros en línea del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

En esta sección se revisarán asimismo las características generales de los principales diccionarios generales de español accesibles en la Red:

- Diccionario de la lengua española, de la Real Academia Española (RAE).
- Diccionario panhispánico de dudas, de la misma RAE.
- Recursos de la Fundación del Español Urgente (Fundéu).
- Diccionario del Arte Gráfico, de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.
- Tesoros y fuentes terminológicas internacionales.

La sección se completa con un análisis de las principales enciclopedias y bibliotecas virtuales de acceso libre en Internet, desde la ubicua Wikipedia y sus complementos asociados al Proyecto Gutenberg, la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes o los materiales publicados *online* por el Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), entre otros.



## Diccionarios científicos y técnicos

### Diccionario de la Real Academia de Ingeniería

La Real Academia de Ingeniería (RAI, [www.raing.es](http://www.raing.es)) es una institución con sede en Madrid. Fue creada en 1994 y cuenta entre sus miembros a destacados representantes de las diferentes disciplinas de la ingeniería y la arquitectura en España. Además de sus funciones propias, la academia ha desarrollado un diccionario *online* ([diccionario.raing.es](http://diccionario.raing.es)) que contiene unas 50.000 voces que resumen los conceptos de la ingeniería en nueve grandes ramas:

- Astronáutica, naval y transportes.
- Agroforestal.
- Construcción.
- Tecnologías de la información y las comunicaciones.
- Seguridad y defensa.
- Química industrial.
- Energía.
- Ingeniería biomédica.
- Ingeniería general.

El navegador del *Diccionario Español de Ingeniería* (DEI) permite la búsqueda por «lemas» o criterios genéricos y ofrece resultados múltiples que contienen dichos lemas. Cada acepción incluye el término de ingeniería correspondiente, su ámbito de actuación, el equivalente en inglés (aunque no siempre) y una breve definición. No facilita búsquedas directas de términos en inglés. Como obras de referencia para la terminología general utiliza los diccionarios de la Real Academia Española (RAE) y las orientaciones generales del *Vocabulario Científico y Técnico* editado por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

El *Diccionario Español de Ingeniería* no se considera una fuente lexicográfica de carácter normativo, sino orientativo. Está dirigido a la comunidad científico-técnica general, especialistas (ingenieros, técnicos, redactores técnicos y otros profesionales), estudiantes y mediadores lingüísticos (traductores, intérpretes, periodistas, expertos en comunicación).

### Vocabulario Científico y Técnico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

La Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (RACEFyN, [www.rac.es](http://www.rac.es)) es una institución creada en 1847 que agrupa a los más destacados representantes de estas ciencias en España, con el objetivo de armonizar sus conocimientos multidisciplinares e impulsar su difusión en la sociedad. La entidad cuenta con una

larga tradición de publicación de contenidos terminológicos, que alcanzó algunos hitos importantes:

- En 1996 vio la luz, en edición impresa, el *Vocabulario Científico y Técnico*, con unas 35.000 acepciones con definiciones y equivalencias en inglés (e índices finales de términos en los dos idiomas).
- En 1999 se publicó en papel el *Diccionario Esencial de las Ciencias*, con unos 22.500 artículos lexicográficos y elaborado con el propósito de «acercar la ciencia al ciudadano».

En 2008, la academia inició un proyecto de elaboración de una nueva versión del *Vocabulario Científico y Técnico* en formato digital (VCTRAC), con vocación de facilitar su acceso libre en Internet. Dicho vocabulario abarcaría 17 áreas temáticas: astronomía, biología, biología celular, bioquímica, botánica, ecología, estadística, física, genética, geología, matemáticas, medio ambiente, microbiología, paleontología, química, virología y zoología (véase la información general sobre el proyecto en [www.vctrac.es](http://www.vctrac.es)).

En la actualidad, el proyecto está en curso y únicamente ha completado la compilación de los términos de geología. La presentación de dichos términos contempla el término elegido, su equivalencia en inglés, el campo científico al que pertenece y una breve descripción de su significado. Cuando el proyecto VCTRAC se encuentre completado en su primera versión definitiva constituirá un valiosísimo recurso para la comprensión y la difusión de la terminología científica en castellano.

### **Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia Nacional de Medicina**

La Real Academia Nacional de Medicina (RANM, [www.ranm.es](http://www.ranm.es)) es un organismo de referencia de las ciencias médicas en España. En su página web es posible acceder a diversos tipos de recursos, como bancos de imágenes, catálogos de publicaciones en línea, biblioteca o el Museo de Medicina Infanta Margarita.

La publicación impresa *Diccionario de Términos Médicos* de esta institución es una fuente muy valiosa como un elemento de normalización de la terminología médica en castellano. Este diccionario no puede consultarse en Internet, aunque la academia ha facilitado el acceso a la letra A completa del mismo para que el lector pueda hacerse una idea de su contenido (<http://dtme.ranm.es/accesoRestringido.aspx>). La página web de la Real Academia Nacional de Medicina ofrece, en su sección de *Terminología*, un conjunto de recomendaciones sobre el léxico especializado y acceso a varios foros terminológicos de interés.

## **Términos y definiciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones**

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT, o ITU, en inglés) es el organismo de referencia, que trabaja bajo los auspicios de las Naciones Unidas, para la regulación de las telecomunicaciones a escala internacional. Además de sus labores propias, ha desarrollado un extenso diccionario terminológico en seis idiomas de acceso libre, bautizado como *ITU-R/ITU-T Terms and Definitions*» (<http://www.itu.int/net/ITU-R/index.asp?redirect=true&category=information&link=terminology-database&lang=en&adsearch=&SearchTerminology=&sector=&language=all&part=abbreviationterm&kind=anywhere>).

El diccionario de la UIT comprende básicamente dos colecciones de fuentes terminológicas:

- El vocabulario de radiocomunicación, formado por 1.100 términos en seis idiomas.
- La base de datos de Términos y Definiciones de la UIT-T, sector de normalización de las telecomunicaciones en la UIT.

Cada entrada del diccionario comprende la correspondencia en los seis idiomas (inglés, español, francés, chino, árabe y ruso) del término en cuestión, su definición y la referencia a las distintas publicaciones de la UIT en que se utiliza. Esta base de datos integrada es objeto de un mantenimiento y una actualización regulares por parte de los comités de la UIT.

## **Vocabulario Electrotécnico de la Comisión Electrotécnica Internacional**

La Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, siglas de *International Electrotechnical Commission*) es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro dedicada a la elaboración y recomendación de normas en el ámbito de las tecnologías eléctricas, electrónicas y afines. Desde 1927 comenzó a compendiar la terminología del sector en una base de datos conocida como *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

Transcurrido ya cerca de un siglo desde el lanzamiento de aquella iniciativa, el vocabulario de la IEC se ha convertido en una enciclopedia terminológica virtual rebautizada como **Electropedia** ([www.electropedia.org](http://www.electropedia.org)). La *Electropedia* (o *IEV online*) contiene actualmente más de 20.000 términos y definiciones en inglés y francés organizadas por temas. Ofrece asimismo la traducción de dichos términos a otros quince idiomas, entre ellos el español.

La *Electropedia* se actualiza permanentemente a través del trabajo coordinado de 175 comités técnicos expertos en lo que ellos mismos han dado en llamar «electrotecnología». Constituye, por tanto, una base de referencia de un valor inestimable para asentar los criterios terminológicos en electricidad y electrónica.

En el buscador de términos se introducen criterios de búsqueda que dan paso a los resultados múltiples coincidentes con la elección del usuario. En la lista de resultados puede elegirse la ficha correspondiente al término deseado, en la cual se suministra el código de referencia en la IEV, el término y, a menudo, la definición en inglés y en francés y la equivalencia de dicho término en español, alemán, italiano, árabe, portugués, etc.

## **Terminología Interactiva para la Unión Europea**

La Unión Europea (UE) ha bautizado a su base de datos terminológica interinstitucional con el nombre de **Inter-Active Terminology for Europe** (IATE, [iate.europa.eu](http://iate.europa.eu)). Esta base ha sido utilizada por las instituciones y organismos de la UE desde hace más de una década, y entre los colaboradores del proyecto figuran las principales entidades de gobierno y legislación del territorio europeo: Comisión, Parlamento y Consejo europeos; Tribunal de Justicia; Banco Central Europeo (BCE); Banco Europeo de Inversiones, y otros.

El objetivo del proyecto IATE es incorporar en una base común todas las bases de datos terminológicas preexistentes en los distintos servicios de traducción de la UE. En la actualidad contiene en torno a un millón y medio de entradas con equivalencias en 25 idiomas. Utiliza un buscador que ofrece todos los resultados posibles para la entrada elegida en el idioma de origen que se seleccione. Cada uno de estos resultados puede ampliarse en una ficha técnica que, entre otras informaciones, ofrece un índice de fiabilidad para la traducción, según la catalogación del propio servicio.

## **Aves y peces**

En Internet puede accederse a dos bases de datos muy extensas sobre la vida animal. **Avibase** ([avibase.bsc-eoc.org](http://avibase.bsc-eoc.org)) es un sistema de información que pretende recoger los nombres científicos y comunes de 10.000 especies y 22.000 subespecies de aves de todo el mundo. Contiene asimismo información sobre la distribución geográfica y la taxonomía de cada especie y subespecie, con la equivalencia de su nombre común en varios idiomas, entre ellos el español. El sitio web está alojado por la Bird Studies Canada y su gestor es Denis Lepage.

Con un propósito similar, la base de datos Fishbase ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)) contiene registros correspondientes a unas 33.000 especies de peces, con su clasificación, características, distribución geográfica, datos biológicos, nombre común en varios idiomas (incluido el español) y otras informaciones técnicas.

## Tesoros del CSIC

El **Instituto de Estudios Documentales sobre Ciencia y Tecnología** (IEDCYT), antes conocido como Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC), es un organismo adscrito al Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) cuya misión es «analizar, recopilar, difundir y potenciar la información científica en todas las áreas del conocimiento».

El IEDCYT ([thes.cindoc.csic.es](http://thes.cindoc.csic.es)) ofrece un conjunto de tesauros y glosarios en línea centrados en varias áreas científicas y tecnológicas, entre ellas la biología animal, la geología, la economía, el urbanismo, la acuicultura, los alimentos y las máquinas y herramientas. El acceso al contenido de estos tesauros y glosarios es libre, a través de un buscador dentro de la página web del IEDCYT.

## Tesoros y fuentes terminológicas internacionales

La **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura** (FAO, [www.fao.org](http://www.fao.org)) ha desarrollado una intensa labor terminológica en sus campos de actividad. Con el lema «no hay conocimiento sin terminología» presenta el *Portal terminológico de la FAO* ([www.fao.org/faoterm/es/](http://www.fao.org/faoterm/es/), en su versión en español), que comprende términos sobre acuicultura, agricultura, gestión del agua, cambio climático, bioenergía, especies acuáticas, pesca y nutrición, entre otros. Las informaciones se ofrecen en los idiomas oficiales de la FAO (árabe, chino, español, francés, inglés y ruso), a los que a veces se añade también el italiano. En plantas y especies acuáticas se incluye también el nombre científico.

La búsqueda de los términos en la página principal da paso a una definición del término, sus equivalencias en los demás idiomas considerados y referencias cruzadas con otros contenidos relacionados. En la página de *Recursos lingüísticos* del portal se ofrece acceso específico a glosarios temáticos sobre recursos forestales y sobre biotecnología ([www.fao.org/biotech/biotech-glossary/es/](http://www.fao.org/biotech/biotech-glossary/es/)).

Las **Naciones Unidas** han reunido su base terminológica en un único portal, denominado **UNTERM** (United Nations Terminology Database, [untermportal.un.org](http://untermportal.un.org)). Esta base es multilingüe (inglés, francés, español, chino, ruso, árabe y, en ocasiones, portugués y alemán). Está dedicada a la terminología y la nomenclatura propias de los asuntos en los que trabaja habitualmente esta entidad supranacional.

La **Organización Internacional del trabajo** ([www.ilo.org](http://www.ilo.org)) ha desarrollado un tesoro especializado en español, francés e inglés, con definiciones ([www.ilo.org/thesaurus/](http://www.ilo.org/thesaurus/)). Asimismo, el **Fondo Monetario Internacional** ([www.imf.org](http://www.imf.org)) publica en su página web un glosario multilingüe sobre su dominio de actividad, con más de 150.000 términos en inglés con sus equivalencias en otros idiomas, incluido el español ([www.imf.org/external/np/term/esl/index.htm](http://www.imf.org/external/np/term/esl/index.htm)). También es útil el tesoro multilingüe

elaborado por la **Agencia Internacional de Energía Atómica** (<https://nkp.iaea.org/INISMLThesaurus>) y, en otro contexto, el glosario multilingüe de términos estadísticos preparado por el **Instituto Internacional de Estadística** ([isi.cbs.nl/glossary.htm](http://isi.cbs.nl/glossary.htm)).

### Diccionarios científicos y técnicos: resumen de referencias y enlaces

<b>Recurso</b>	<b>Enlace web</b>
Diccionario de la Real Academia de Ingeniería	<a href="http://diccionario.raing.es">diccionario.raing.es</a>
Vocabulario Científico y Técnico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales	<a href="http://www.vctrac.es">www.vctrac.es</a>
Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia Nacional de Medicina	<a href="http://www.ranm.es">www.ranm.es</a>
Términos y definiciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones	<a href="http://www.itu.int/net/ITU-R/">http://www.itu.int/net/ITU-R/</a>
Electropedia	<a href="http://www.electropedia.org">www.electropedia.org</a>
Inter-Active Terminology for Europe (IATE)	<a href="http://iate.europa.eu">iate.europa.eu</a>
Avibase	<a href="http://avibase.bsc-eoc.org">avibase.bsc-eoc.org</a>
Fishbase	<a href="http://www.fishbase.org">www.fishbase.org</a>
Tesauros del CSIC	<a href="http://thes.cindoc.csic.es">thes.cindoc.csic.es</a>
Portal terminológico de la FAO	<a href="http://www.fao.org/faoterm/es/">www.fao.org/faoterm/es/</a>
UNITERM (Naciones Unidas)	<a href="http://unterportal.un.org">unterportal.un.org</a>
Tesauro de la Organización Internacional del trabajo	<a href="http://www.ilo.org/thesaurus/">www.ilo.org/thesaurus/</a>
Glosario del Fondo Monetario Internacional	<a href="http://www.imf.org/external/np/term/esl/index.htm">www.imf.org/external/np/term/esl/index.htm</a>
Tesauro multilingüe de la Agencia Internacional de Energía Atómica	<a href="https://nkp.iaea.org/INISMLThesaurus">https://nkp.iaea.org/INISMLThesaurus</a>
Glosario multilingüe de términos estadísticos	<a href="http://isi.cbs.nl/glossary.htm">isi.cbs.nl/glossary.htm</a>

## Diccionarios de la lengua y recursos afines

### Diccionario de la Real Academia Española

Para expresarse de una forma correcta, ya sea en actividades académicas, didácticas, de escritura profesional o, simplemente, de tipo social conviene manejar asiduamente un buen diccionario de la lengua. En castellano, la obra de referencia, tanto en España como en Latinoamérica, es el **Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española** (RAE). El acceso a los recursos de esta institución es muy sencillo, desde su página web principal [www.rae.es](http://www.rae.es). Los recursos disponibles son:

- **Diccionario de la lengua española**, en su 23.<sup>a</sup> edición en versión electrónica, disponible en la Web desde el mes de octubre de 2015. Para la consulta basta con introducir la palabra en cuestión en la línea de buscador correspondiente. El resultado será una pantalla con las diversas acepciones del término, además de su etimología; si se trata de un verbo, el botón *Conjugar* permite conocer las reglas de conjugación del mismo en los distintos tiempos verbales.
- **Diccionario panhispánico de dudas**, equivalente a la edición impresa de 2005. Resuelve las dudas lingüísticas más habituales del uso del español, ya sea desde un punto de vista ortográfico, léxico o gramatical.
- **Diccionario esencial**, correspondiente a la edición impresa de 2006, una versión sencilla del *Diccionario de la lengua española*.
- **Diccionario histórico del español**, que explica la evolución histórica de las palabras del español y sus significados en distintos ámbitos y contextos históricos.
- **Nueva gramática de la lengua española** en versión electrónica.
- **Ortografía 2010**, también en versión electrónica.

### Fundación del Español Urgente (Fundéu)

Tal como se define a sí misma, la Fundación del Español Urgente, o Fundéu BBVA ([www.fundeu.es](http://www.fundeu.es)), es «una institución sin ánimo de lucro que tiene como principal objetivo impulsar el buen uso del español en los medios de comunicación». Fue creada en 2005 como resultado de un acuerdo entre la Agencia Efe y el banco BBVA y cuenta con el asesoramiento de la Real Academia Española (RAE).

La labor, muy encomiada, de la Fundéu permite, mediante un ágil servicio de consultas y asesoramiento, dictar orientaciones expertas acerca del uso del lenguaje en aquellos campos que evolucionan a un ritmo muy rápido, antes de que la RAE complete su labor normativa. Algunos de estos campos son «los medios de comunicación, las redes sociales, las nuevas plataformas digitales...». Periodistas, lingüistas, lexicógrafos, traductores y correctores forman parte de los equipos de trabajo de esta fundación.



El buscador urgente de dudas, las recomendaciones y las consultas son las tres útiles herramientas que destacan en los servicios web de la Fundéu. Sirva de ejemplo de su labor una de sus numerosas recomendaciones, publicada con el título: «Programa maligno, mejor que *malware*». En dicha recomendación expone razonamientos como los siguientes:

La expresión *programa maligno* es una alternativa en español al anglicismo *malware*. En los medios de comunicación, sin embargo, prolifera el uso de la voz inglesa en noticias sobre ataques informáticos [...] De acuerdo con la traducción que el *Oxford Dictionary Online* da de *malware*, este término equivaldría en español al ‘programa informático o virus específicamente diseñado para perturbar o dañar un sistema’.

Asimismo, se recuerda que los términos *programa maligno* y *programa malicioso* no son sinónimos, ya que *programa malicioso* hace referencia al programa que se introduce en un sistema operativo con mala intención pero sin dañar el equipo.

Otros ejemplos que propone en sus recomendaciones responden a títulos muy sugestivos sobre el uso correcto del español: «Hora feliz, mejor que *happy hour*», «Récord se escribe con tilde», «*Me gusta* en redes sociales, plural los *me gusta*» o «*Emoticono*, mejor que *emotición*» son muestras de la interesante y dinámica labor que lleva a cabo la Fundéu.

## Diccionario Merriam-Webster en lengua inglesa

Con una larga trayectoria como referencia del idioma inglés en versión inglesa, el **Merriam-Webster Dictionary** ([www.merriam-webster.com](http://www.merriam-webster.com)) está accesible hoy en día en línea y ofrece, además de su tradicional sección de diccionario con extensas e informativas definiciones, otros servicios asociados como un tesoro y un diccionario de sinónimos. Según las estadísticas de la publicación, el número de consultas que recibe esta página web cada mes es superior a 40 millones.

## Diccionario del Arte Gráfico

Dentro de esta sección puede mencionarse el valor del trabajo terminológico desarrollado asimismo por la **Real Academia de Bellas Artes de San Fernando** (<http://realacademiabellasartessanfernando.com>). Esta academia, fundada en 1752, es considerada «la institución artística de más larga trayectoria y mayor vigencia cultural en España». El *Diccionario del Arte Gráfico* elaborado bajo la coordinación de Javier Blas ([realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/arte\\_grafico/diccionario.pdf](http://realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/arte_grafico/diccionario.pdf)) es un reflejo de su labor divulgativa y sirve de referencia al buen uso del español en el terreno de las artes y las actividades asociadas.



## **Ethnologue: diccionario de las lenguas del mundo**

Como cierre de esta sección citaremos una fuente de alto valor para los estudios de las lenguas y la lingüística. **Ethnologue** ([www.ethnologue.com](http://www.ethnologue.com)) se considera una de las principales obras de referencia sobre la catalogación de las lenguas vivas conocidas en el mundo. Este proyecto, de investigación activa, nació en 1951 y en él participan lingüistas e investigadores de todas las partes del planeta.

## **Diccionarios de la lengua: resumen de referencias y enlaces**

<b>Recurso</b>	<b>Enlace web</b>
Diccionario de la lengua española	<a href="http://www.rae.es">www.rae.es</a>
Diccionario panhispánico de dudas	<a href="http://www.rae.es">www.rae.es</a>
Diccionario esencial	<a href="http://www.rae.es">www.rae.es</a>
Diccionario histórico del español	<a href="http://www.rae.es">www.rae.es</a>
Nueva gramática de la lengua española	<a href="http://www.rae.es">www.rae.es</a>
Ortografía de la lengua española	<a href="http://www.rae.es">www.rae.es</a>
Fundación del Español Urgente (Fundéu)	<a href="http://www.fundeu.es">www.fundeu.es</a>
Diccionario Merriam-Webster (inglés)	<a href="http://www.merriam-webster.com">www.merriam-webster.com</a>
Diccionario del Arte Gráfico	<a href="http://realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/arte_grafico/diccionario.pdf">realacademiabellasartessanfernando.com/assets/docs/arte_grafico/diccionario.pdf</a>
Ethnologue	<a href="http://www.ethnologue.com">www.ethnologue.com</a>

# Enciclopedias y bibliotecas virtuales

## Wikipedia

En el ámbito de las enciclopedias, no sería exagerado afirmar que en Internet la reina es Wikipedia ([www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)). Fruto de un esfuerzo colectivo, donde cualquier usuario voluntario puede enriquecer los contenidos de la enciclopedia por un procedimiento relativamente sencillo, se ha convertido en uno de los fenómenos más llamativos de la Red desde una iniciativa muy enfocada a convertirse en enciclopedia universal.

Se trata de un proyecto multilingüe, de modo que en el momento de escribir estas páginas existían 291 «wikipedias» activas, en 291 idiomas diferentes. En inglés, el número de artículos se acercaba en 2014 a los cinco millones. En varios idiomas, como el alemán, el español y el francés, contenía más de un millón de artículos escritos. Por ello, puede decirse que la Wikipedia es el más ambicioso proyecto enciclopédico en Internet.

En español, la Wikipedia se encuentra en crecimiento, aunque todavía es relativamente modesta: 1.200.000 artículos según el cómputo interno del propio proyecto, en décimo lugar escasamente por delante de la versión en vietnamita. Varios estudios especializados han asignado a la Wikipedia en inglés (<http://en.wikipedia.org>) un valor de calidad comparable al de la prestigiosa Enciclopedia Britannica. La edición en español (<http://es.wikipedia.org>) aún dista de este objetivo.

Por su propia naturaleza de esfuerzo colaborativo, el nivel de calidad y de accesibilidad de los artículos de la Wikipedia no es uniforme. Junto a muchos artículos claramente comprensibles y asequibles, por ejemplo, para los niveles de enseñanza secundaria y bachillerato, otros se plantean desde enfoques que exigen un conocimiento más profundo del tema analizado, a menudo de altura claramente universitaria o experta. También abundan los errores y las inexactitudes.

Los contenidos enciclopédicos «clásicos» de Wikipedia se complementan con múltiples recursos adicionales gratuitos, entre los que cabe destacar:

- Libros de texto y manuales (Wikibooks).
- Una base de conocimientos (Wikidata).
- Materiales y actividades de aprendizaje (Wikiversity).
- Un diccionario (Wiktionary).
- Un directorio de especies (Wikispecies).
- Una base de citas (Wikiquote).
- Una base de noticias (Wikinews).

## Otras enciclopedias

Durante muchas décadas considerada la enciclopedia más docta y prestigiosa del mundo, libro de cabecera del escritor Jorge Luis Borges y muy valorada por su calidad y nivel divulgativo, la **Enciclopedia Britannica** ([www.britannica.com](http://www.britannica.com)) sufrió enormemente con la aparición de las enciclopedias virtuales en Internet de acceso libre y gratuito. Tras unos años de dudas, sus promotores se decidieron a lanzar sus productos en la Red con una combinación de acceso gratuito y modalidad *premium* (con suscripción). Hoy en día, los recursos enciclopédicos de Britannica están accesibles, en general para suscriptores, con su contrastada imagen de pulcritud y calidad de los contenidos. Existe una versión en español ([www.britannica.es](http://www.britannica.es)) bajo suscripción cuyos contenidos están aderezados con recursos digitales educativos, atlas del mundo, videoteca y otros contenidos.

Por otra parte, la **Enciclopedia Libre Universal en Español** ([enciclopedia.us.es](http://enciclopedia.us.es)) es un producto enciclopédico colaborativo que, en la fecha de escribir estas páginas, contaba con cerca de 50.000 artículos y más de 15.000 imágenes.

La **Encyclopedia of Mathematics** ([www.encyclopediaofmath.org](http://www.encyclopediaofmath.org)) y **Mathworld** ([mathworld.wolfram.com](http://mathworld.wolfram.com)) son enciclopedias temáticas, especializadas en contenidos matemáticos, de acceso libre. La **Encyclopedia Astronautica** ([www.astronautix.com](http://www.astronautix.com)), la **Enciclopedia de la Tierra** ([www.eoearth.org](http://www.eoearth.org)) y **ScienceWorld** ([www.scienceworld.wolfram.com](http://www.scienceworld.wolfram.com)) son otros ejemplos de enciclopedias temáticas gratuitas, todas ellas en inglés.

## Bibliotecas virtuales

El concepto de biblioteca virtual se aplica a un conjunto organizado de contenidos en formato digital que incluye textos, manuscritos, imágenes y objetos multimedia. Utiliza, como se colige del contexto, recursos informáticos de nuevas tecnologías, especialmente Internet.

De modo sucinto, pueden señalarse algunas de las más sobresalientes de estas bibliotecas virtuales:

- El **Proyecto Gutenberg** ([www.gutenberg.org](http://www.gutenberg.org)), con más de cincuenta mil títulos gratuitos ordenados en un amplio catálogo. Aunque en su mayoría son libros en inglés, existen también muchos en español, sobre todo de autores clásicos.
- La **Biblioteca Digital Hispánica** ([www.bne.es/BDH/index.htm](http://www.bne.es/BDH/index.htm)), que ofrece un acceso libre y gratuito al fondo bibliográfico de obras digitalizadas de la Biblioteca Nacional de España (BNE).
- La **Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes** de la Universidad de Alicante ([www.cervantesvirtual.com](http://www.cervantesvirtual.com)), concebida como la biblioteca de las culturas hispánicas. Constituye un esfuerzo pionero en este contexto y ofrece un rico

catálogo ordenado por obras y por títulos, con opciones avanzadas. Facilita también búsquedas según los criterios de la Clasificación Decimal Universal (CDU).

- La **Ciberoteca** ([www.ciberoteca.com](http://www.ciberoteca.com)), autodefinida como la «biblioteca virtual más grande del mundo».
- **Digital CSIC** ([digital.csic.es](http://digital.csic.es)), el repositorio de contenidos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), al que se aludió ya en la sección de *Centros de investigación* del presente informe.
- En un plano más internacional puede citarse el proyecto **The European Library** ([www.theeuropeanlibrary.org](http://www.theeuropeanlibrary.org)), de la Conferencia de Directores de Bibliotecas Nacionales de Europa que permite el acceso a los recursos de las grandes bibliotecas nacionales del continente europeo.
- La **Biblioteca Digital Mundial**, con versión en español ([www.wdl.org/es/](http://www.wdl.org/es/)) y en otros idiomas aparte del inglés, fue desarrollada por iniciativa de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, cuenta también entre sus grupos de trabajo con expertos de la Unesco y varias importantes bibliotecas nacionales, como las de Brasil, Egipto y Rusia.
- La **Biblioteca Virtual WWW** ([vlib.org](http://vlib.org)) se autodefine como el catálogo más antiguo de la Red, impulsado por el creador de la World Wide Web, Tim Berners-Lee, desde el CERN con sede en Ginebra. Colaboradores voluntarios alimentan sus contenidos con enlaces a los distintos campos en los que son expertos, desde la agricultura y los asuntos internacionales a las ciencias naturales y sociales, la computación o la ingeniería.
- El buscador **WorldCat** ([www.worldcat.org](http://www.worldcat.org)) facilita la localización de material académico, referencias y reseñas de libros y artículos y material audiovisual en fuentes de bibliotecas de todo el mundo asociadas a la red.

## Enciclopedias y bibliotecas virtuales: resumen de referencias y enlaces

<b>Recurso</b>	<b>Enlace web</b>
Wikipedia	<a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>
Wikipedia en inglés	<a href="http://en.wikipedia.org">http://en.wikipedia.org</a>
Wikipedia en español	<a href="http://es.wikipedia.org">http://es.wikipedia.org</a>
Enciclopedia Britannica	<a href="http://www.britannica.com">www.britannica.com</a>
Enciclopedia Britannica en español	<a href="http://www.britannica.es">www.britannica.es</a>
Enciclopedia Libre Universal en Español	<a href="http://enciclopedia.us.es">enciclopedia.us.es</a>
Encyclopedia of Mathematics	<a href="http://www.encyclopediaofmath.org">www.encyclopediaofmath.org</a>
Mathworld	<a href="http://mathworld.wolfram.com">mathworld.wolfram.com</a>
Encyclopedia Astronautica	<a href="http://www.astronautix.com">www.astronautix.com</a>
Enciclopedia de la Tierra	<a href="http://www.eoearth.org">www.eoearth.org</a>
ScienceWorld	<a href="http://www.scienceworld.wolfram.com">www.scienceworld.wolfram.com</a>
Proyecto Gutenberg	<a href="http://www.gutenberg.org">www.gutenberg.org</a>
Biblioteca Digital Hispánica	<a href="http://www.bne.es/BDH/">www.bne.es/BDH/</a>
Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes	<a href="http://www.cervantesvirtual.com">www.cervantesvirtual.com</a>
Ciberoteca	<a href="http://www.ciberoteca.com">www.ciberoteca.com</a>
Digital CSIC	<a href="http://digital.csic.es">digital.csic.es</a>
The European Library	<a href="http://www.theeuropeanlibrary.org">www.theeuropeanlibrary.org</a>
Biblioteca Digital Mundial	<a href="http://www.wdl.org/es/">www.wdl.org/es/</a>
Biblioteca Virtual WWW	<a href="http://vlib.org">vlib.org</a>
WorldCat	<a href="http://www.worldcat.org">www.worldcat.org</a>

# Índice de tablas de referencias y enlaces

Enseñanza reglada .....	11
Enseñanza reglada: comunidades autónomas.....	12
Enseñanza reglada: Latinoamérica .....	14
Recursos universitarios.....	18
Tesis doctorales .....	22
Revistas científicas y académicas y repositorios.....	29
Centros de investigación en España .....	39
Centros de investigación internacionales .....	44
Inventiones y patentes.....	47
Organismos de normalización .....	53
Diccionarios científicos y técnicos .....	60
Diccionarios de la lengua .....	63
Enciclopedias y bibliotecas virtuales.....	67