

CIENCIA Y TECNOLOGÍA EN LA UNIÓN EUROPEA

SUMARIO

	PÁG.
1 Introducción	2
2 Organismos y Recursos web	8
3 Bibliografía	13
4 Narrativa	18
5 Filmografía	25
6 Legislación	29
7 Financiación Europea	31
8 Estudios y Formación en España	33
9 Empleo y Voluntariado	35

Septiembre 2017



Dirección General de Asuntos Europeos
y Cooperación con el Estado
CONSEJERÍA DE PRESIDENCIA, JUSTICIA
Y PORTAVOCÍA DEL GOBIERNO

Comunidad de Madrid



Centro
de Documentación
Europea
Comunidad de Madrid

1

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología son aspectos no solo interesantes desde un punto de vista intelectual sino también y sobre todo, porque son parte de las ruedas sobre las que se ha movido y se mueve la civilización.

Por ello, antes de tratar sobre el presente y el futuro de la ciencia y de la tecnología parece conveniente enfocar nuestra mirada hacia los albores y desarrollo de las ciencias en nuestro continente.

Lo primero que nos gustaría decir es que en nuestra opinión, las bases que han definido la identidad europea como entidad cultural e histórica, se asientan en cuatro puntos esenciales: la filosofía y el sistema político de la Grecia antigua, el derecho romano, el concepto de la dignidad del ser humano aportado por el cristianismo y el racionalismo filosófico y científico.

Es en este último aspecto donde se hunde el origen del espectacular desarrollo científico en Europa, que al margen de las consecuciones de las civilizaciones orientales y por supuesto de sus influencias, ha permitido ser a Europa la potencia que todavía es en el campo científico y técnico.

La guerra y la tecnología creada para el conflicto es otro de los elementos que más ha influido en ese desarrollo ya que Europa ha sido siempre un continente dividido en muchos pequeños países con estados competidores y guerreros que han hecho del conflicto armado el objetivo vital de sus monarcas y gobernantes, realizando grandes esfuerzos económicos para desarrollar su tecnología.

Sabemos que a partir del Renacimiento y del humanismo en los siglos XV y XVI, el ser humano pasa a ser el centro del mundo, de un mundo a investigar y a conocer a partir de nuestra propia mente, desde nuestra propia razón; Dios y la moral religiosa se apartan a un plano distinto. Estos mismos principios fueron defendidos por Maquiavelo en sus teorías políticas, propugnando la separación de la política y de la moral. De igual forma, el científico moderno abordará los fenómenos de la naturaleza ignorando las explicaciones prenaturales y centrando solo su búsqueda en las causas inmanentes, en el interior de nuestro mundo.

No obstante es interesante destacar que algunos historiadores creen que el Renacimiento demoró el progreso de la ciencia pues se centró más en los estudios humanistas: la política, la historia, la filosofía y también la matemática aplicada. Otros por lo contrario entienden que en el Renacimiento, tras la caída de Constantinopla en 1453, se redescubrieron grandes textos científicos antiguos, ocultos o perdidos que hicieron renacer el espíritu científico y que junto con la invención de la imprenta, incentivaron la necesidad de conocimiento y de estudio. Recientemente, Peter Dear habla de un modelo en dos fases para explicar el origen de la ciencia moderna en Europa: un «Renacimiento científico» en los siglos XV y XVI, centrado en la recuperación del saber de los antiguos y una «Revolución científica» en el siglo XVII, cuando los científicos pasaron a la acción, a la investigación y a la invención.

En los siglos XV y XVI, con el Renacimiento, se desarrollaron fundamentalmente los estudios que más abajo indicamos y que sentaron las bases de la ciencia moderna, despegándose así de las falsas creencias medievales apegadas a lo mítico, mágico y religioso.

Seguramente el elemento esencial en el origen de la Revolución científica fue el abandono de la física aristotélica y la teoría cosmogónica según la cual la Tierra era el centro del Universo (el llamado sistema geocéntrico de **Ptolomeo**) y su sustitución por el sistema heliocéntrico, según el cual los planetas giran en torno al Sol. Este sistema también había sido defendido por algunos antiguos como **Astiarco** o **Hipatia**, si bien fue **Nicolás Copérnico** el que definió con mayor exactitud el sistema, pero sobre todo supuso para la época un cambio de paradigma. De hecho, para Thomas Khun la revolución copernicana fue una revolución en el campo de las ideas, una transformación del concepto del universo existente hasta entonces y de la relación del hombre con él.

Destacamos a continuación los campos donde se desarrollaron estudios y avances de especial significación en esta época:

- La Astronomía que se desarrolló como consecuencia de la necesidad de obtener sistemas de navegación y orientación, útiles para los viajes con destino a la recién descubierta América. Hubo por tanto un desarrollo importante y un avance fundamental en materias tales como la geografía, la cartografía, la meteorología, la astronomía y por supuesto la tecnología para la invención de útiles e instrumentos. Aquí como no, tendremos que destacar a **Copérnico** (retomó el heliocentrismo), a **Tycho Brahe** (que hizo las más precisas mediciones), **Kepler** (creador de las leyes del movimiento basándose en los datos de **Brahe**, destacando el descubrimiento de las órbitas de los planetas como elipses) y a **Galileo** (constructor del telescopio que le permitió observar las manchas solares, los satélites de Júpiter, etc.
- Ciencias Naturales. En el plano de la botánica, fue en el siglo XVII, cuando después de mucho tiempo de descripciones de plantas, **Tournefort**, encontró un principios clasificatorios que habrían de perdurar durante bastante tiempo (hasta la clasificación de Linneo durante la Ilustración, siglo XVIII), lo hizo después de haber estudiado toda la botánica europea, a lo largo de todas sus regiones. Tenemos que mencionar a **Malpighi** que disecó las diversas partes de las plantas y publicó una obra en la que describió la estructura de los vegetales.
- En cuanto a la Anatomía humana, fue **Vesalio** el que fundó esta rama científica, tan importante para la evolución de la medicina, **Falopio** estudió el interior del oído y también de los órganos reproductores de ambos sexos. **Harvey** descubrió la circulación de la sangre y otros científicos, ayudándose también del estudio de los animales fueron avanzando en el descubrimiento del funcionamiento del cuerpo humano y desterrando tantos prejuicios, tratamientos disparatados y errores de épocas anteriores. Desde luego a los médicos les costaba renunciar a las doctrinas de los griegos y negaron durante bastante tiempo la circulación de la sangre.
- También, en el caso de los animales, fue **Malpighi** el que estudio su organización en diferentes especies, iniciando además la anatomía comparada.
- La Alquimia como precursora de la química. **Paracelso** fue el físico que añadió un tercer elemento: la sal a los dos elementos con los que venían trabajando los alquimistas medievales. El azufre y el mercurio. Los alquimistas pensaban que existía una sustancia esencial que formaba parte de las demás sustancias existentes y por tanto de ser descubierta y reconstruida podrían obtener cualquier otro material.

- Los inventos (la tecnología): Muchos fueron los útiles y aparatos que inventaron los europeos en estos siglos, solo mencionaremos el barómetro, inventado por **Torricelli** y que introdujo la noción del vacío. **Otto Von Guericke** que inventó la máquina neumática que permitió estudiar la física de los gases como se había estudiado la de los líquidos. El microscopio y el telescopio que permitió acceder a los elementos y a los fenómenos más concienzudamente y por tanto dar un paso gigante en la investigación, por ejemplo **Leeuwenhoek** estudió las arterias y las venas con microscopios hechos por el mismo. **Swammerdam** pudo observar y estudiar la metamorfosis de los insectos. **Galileo** pudo descubrir con el telescopio que el mismo construyó en 1609 las fases de Venus, lo que indicaba que giraba alrededor del Sol, como la Tierra, cuatro satélites orbitando alrededor de Júpiter y muchas más cosas de gran interés

Aunque sería interminable relatar todos los avances que se produjeron en esta época no podemos terminar sin mencionar a **Leonardo Da Vinci** quién investigó e inventó sobre muchos aspectos y también realizó muchos proyectos como maquinas voladoras, concentradores de energía solar o calculadoras, si bien muchos de ellos no se realizaron durante el Renacimiento.

Fue el siglo XVII el que trajo lo que podemos denominar la revolución científica a Europa, seguramente se trate del cambio de dirección más importante en la historia de la ciencia, el cambio de un paradigma. (Se considera que una revolución científica es la sucesión de episodios en que un paradigma es reemplazado por otro nuevo, en parte o en su totalidad y un paradigma es según Thomas Khunt, un modelo o arquetipo de investigación que tiene vigencia por un determinado tiempo).

Es el momento en que los estudiosos empiezan a preguntarse como ocurren las cosas con una actitud nueva ante los fenómenos, abordando la ciencia desde una perspectiva exenta de moral o religión, investigando la naturaleza a partir de la propia experiencia, expresando las observaciones científicas en un lenguaje racional y matemáticamente exacto. Se pasa del razonamiento especulativo a la experimentación y del método hipotético-deductivo al empirismo. Si bien en un primer momento el método basado en la experiencia se contraponen al antiguo método deductivo y si bien fueron filosofías científicas contrapuestas, finalmente fueron consideradas como las dos caras de la misma moneda: La última palabra corresponde a la razón, que parte de la experiencia científica y vuelve a ella para verificar sus conclusiones.

René Descartes, Leibniz o **Newton** destacaron en el método deductivo basado en el racionalismo y **Francis Bacon, Hume** o ya más tarde **Auguste Comte** optaron por el conocimiento de la naturaleza a través del método inductista y empirista.

Como venimos diciendo, con carácter general, los siglos XVI y XVII serían los siglos de la Revolución científica, concepto usado para explicar el surgimiento de la ciencia moderna en la que nuevas ideas y conocimientos sirvieron de base para seguir explicando la naturaleza y descubriendo sus fenómenos en un avance progresivo, constante y ya imparable. Esta revolución y cambio de paradigma implicó también la separación e independencia de las diferentes ramas científicas si bien realimentándose en sus evoluciones.

Algunos autores indican como el final de esta etapa de revolución científica, la publicación en 1687 por Isaac Newton de su obra “Principia” que sintetizó la nueva cosmogonía y formuló las leyes de movimiento y de la gravitación universal. Pero, desde luego el avance no solo se frenó sino que continuó a través del Siglo XVIII con el movimiento social e intelectual de la Ilustración. Movimiento europeo que buscaba el asentamiento de la fe en el progreso y en la eliminación de las tinieblas mediante las luces de la razón, por eso el XVIII fue llamado el Siglo de las Luces. Fue una etapa de evolución del pensamiento en muchos aspectos y entre ellos en el científico que es el que nos ocupa. Este avance sentó las bases de la revolución burguesa en Francia momento histórico clave en Europa. En ciencia, no podemos dejar de mencionar a Laplace y su teoría de la formación de los planetas, al astrónomo **Halley**, a **Monge Lagrange**, **Euler** y **D’Alamber** en matemáticas, a **Fahrenheit**, **Reaumur** y **Celsius** en física, a **Franklin**, **Volta** y **Galvani** en los primeros grandes experimentos para el estudio de la electricidad.

Durante los siglos XIX y XX, el progreso de la ciencia alcanza un ritmo vertiginoso que ha estado basado en el método positivista, un método científico que busca la objetividad y la rigurosidad en la investigación.

Muchos han sido los conflictos sociales, políticos y bélicos que han llevado ligadas las revoluciones industriales, por ejemplo los problemas en la forma de vida precaria y hacinada de las clases trabajadoras que hicieron proliferar enfermedades infecciosas y empujaron, quizás más tarde de lo deseable, a la medicina social y a la salud pública. También un buen empuje de la medicina se debió a los graves enfrentamientos armados del siglo XIX, como la cirugía, la anestesia y la asepsia. Las guerras además como ya hemos comentado, contribuyeron al desarrollo tecnológico.

Las revoluciones industriales provocan también un nuevo camino de la ciencia consistente en la denominada investigación industrial, orientada a la obtención de patentes, al contrario que en tiempos anteriores más dirigida a la publicación de artículos científicos.

Imposible mencionar todos los descubrimientos, leyes, inventos, mecanismos y teorías que durante estos dos siglos surgieron y que han hecho del planeta y de los seres humanos lo que son hoy.

Intentemos mencionar quizás los más importantes. **Inventos**- la máquina de vapor (barcos, locomotoras de vapor, etc.), la fotográfica, el telégrafo y el código Morse, el teléfono (**Meucci y G.Bell**), la lámpara incandescente (**H.Gobel**), el dirigible (**S.Andrews**), el submarino (**I.Peral**), el Fonógrafo (**T.A.Edison**), el Gramófono (**E.Berliner**), el Generador eléctrico y la luminaria fluorescente (**N.Tesla**), el automóvil, el refinado del petróleo, el Avión (**C.Ader**), la radio (**N.Tesla**), el cinematógrafo (**Hnos Lumière**), Lente de **A. Fresnel**, el frigorífico, la doblemente Premiada con el premio Nobel, **Marie Curie** (la primera mujer en Europa con un doctorado en Ciencias) con sus descubrimientos sobre radioactividad, la Anestesia (**W.Morton**), la Aspirina, el termómetro clínico (**Allbutt**), la pasteurización (**L.Pasteur**), la penicilina (**Fleming**), etc.

Descubrimientos, Leyes y Teorías en Física termodinámica: Laplace y Lavoiser, Fourier, Mayer y Loule, Boltzmann, Maxwell y Gibbs, en fenómenos energéticos, eléctricos y magnéticos: **Clausius, Oersted, Volta, Ampère y Faraday**. En Biología y Medicina: Teorías microbianas-

Pasteur, J.Snow, R.Koch (bacilo de la tuberculosis), **J.Lister, Ramon y Cajal, Darwin** con su esencial teoría de la evolución, **Mendel** y sus leyes de la genética. En Matemáticas: la teoría de números de **C.F.Gauss**, en Teoría atómica: **J. Dalton** y en Ciencias Sociales: la teoría psicoanalítica de **S.Freud**, la teoría marxista (**Marx y Engels**) de explicación de la historia y la sociedad desde postulados económicos, **Durkheim y Max Weber** en la nueva ciencia Sociológica, etc.

De todos estos científicos mencionados el 90% son europeos y El 10 % son estadounidenses, ya que Estados Unidos se fue incorporando en el XIX y asentándose en el XX como como gran potencia científica al lado de Europa, formando parte del denominado mundo occidental y sus formas de pensamiento. Destacamos su esencial aportación a la era atómica, la conquista del espacio y el desarrollo de las comunicaciones.

Esto es un simple apunte de muchos más avances científicos y también de algo mucho más grande que nos hace ver la capacidad del ser humano de transformar el mundo que le rodea y que implicó el **paradigma del desarrollo permanente**. Este paradigma es el conjunto de las creencias dominantes en la civilización industrial, que determinan una visión de las relaciones entre la especie humana y el resto de las especies y del planeta y que consiste en creer que el planeta es propiedad de la especie humana que es una especie separada del medio ambiente, en creer que los recursos existentes están ahí para nuestra utilización y consumo, y que son exclusivamente un almacén para ser explotado para nuestros fines; en creer que estos recursos son infinitos e ilimitados (los recursos energéticos fósiles no son de hecho sostenibles, son limitados en un mundo limitado) y en definitiva en creer que los estragos causados a la naturaleza y al medio ambiente no dejarían de ser solventados por la propia naturaleza que todo lo puede.

En la actualidad, aunque sigue vigente en lo básico este paradigma del crecimiento permanente, están variando sus premisas y quizás podamos decir que al vernos asomados al abismo del calentamiento global, del cambio climático, de la pérdida de la capa de ozono, de la desertización, de la deforestación, de la pérdida alarmante de biodiversidad, de la contaminación de océanos, tierra y aire... podemos por fin cambiar nuestro paradigma, reaccionar a tiempo y frenar la destrucción.

No obstante, en estos años avanzan nuevos y necesarios conceptos tanto económicos como científicos que están haciendo cambiar, aunque menos rápido de lo deseable, el mencionado paradigma y nuevas teorías e iniciativas como la del desarrollo sostenible, inteligente e integrador (que propugna la Unión Europea en sus sucesivas estrategias, la más cercana la de 2020 y también, las Naciones Unidas), la economía circular, la mitigación y freno del cambio climático con las sucesivas cumbres mundiales de las que destacamos la Cumbre de Paris de 2015 (**), etc.

No es suficiente este espacio para poder analizar estos conceptos en profundidad pero son los que dirigirán en el futuro el desarrollo científico y tecnológico, cuyos avances, hitos, curiosidades y convocatorias incluiremos en nuestra sección de ciencia y tecnología del boletín electrónico "Madrid Europa Conectados" que esta Dirección General cada cuatro meses edita.

En este sentido, en el avance de estas teorías y acciones, la Unión Europea ha sido y es su motor, ha tomado y toma la iniciativa en la investigación y en la innovación, elementos imprescindibles para desarrollar una ciencia que ayuda al ser humano, a las demás especies y al planeta en general.

Son múltiples las Agencias e Instituciones que ejecutan el trabajo de las políticas de la Unión relacionadas con la ciencia, la tecnología, la innovación y la investigación, como el Centro Común de Investigación (JRC), el Consejo Europeo de Investigación (ERC) que apoya la investigación especialmente ambiciosa y novedosa, la Agencia Ejecutiva de Investigación (REA), la Agencia Ejecutiva para las pequeñas y medianas empresas (EASME) que gestiona varios programas de financiación UE, LA Agencia Ejecutiva de Innovación y Redes (INEA) o el Instituto Europeo de Innovación y Tecnología.

También son varios los programas que financian la investigación y la innovación en muchas de las políticas UE: medio ambiente, transportes, energía, etc.

Destacamos el más importante, HORIZONTE 2020, programa de investigación de siete años de duración que se puso en marcha en enero de 2014. HORIZONTE 2020 está dotado con 80.000 millones de euros financiados por la U.E. hasta esa fecha, además de las inversiones nacionales públicas y privadas que atraerá esta dotación. El programa combina toda la financiación destinada a la investigación y la innovación en un programa integrado. Sus objetivos son: consolidar la posición de la UE en la ciencia, consolidar la innovación industrial, incluida la inversión en tecnologías fundamentales, mayores facilidades para acceder al capital y apoyo a las pequeñas empresas y abordar las grandes preocupaciones sociales, como el cambio climático, el transporte sostenible, las energías renovables, la seguridad alimentaria o el envejecimiento de la población. El programa Horizonte 2020 tratará de intensificar la cooperación internacional en materia de investigación e innovaciones con países no miembros de la UE y pretende garantizar que los avances tecnológicos se traduzcan en productos viables.

A continuación, en esta guía de recursos informativos, desgranaremos los que puedan servir para conocer mejor la situación científica y tecnológica en Europa. Esperamos que sea de vuestro interés.

2

ORGANISMOS Y RECURSOS WEB

RECURSOS WEB SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La investigación y la innovación son una prioridad importante en las políticas que desarrolla la Unión Europea.

- La **página de información general** sobre la política científica que sigue la UE se encuentra en: https://europa.eu/european-union/topics/research-innovation_es

La información recoge la política que la UE pretende que los países miembros lleven a cabo en investigación, la financiación con la que cuentan, y los objetivos que la política europea persigue. Se añaden los nombres de diversos organismos de la Unión comprometidos con la investigación y la ciencia.

La página brinda acceso a un PDF de la serie “*Comprender las políticas de la Unión Europea*” (https://europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/research_es.pdf) en el que se describe la política sobre investigación e innovación.

Asimismo la página general incluye los nombres y los enlaces pertinentes de los diferentes organismos o agencias que tengan relación con la investigación, agrupados según la institución europea de la que dependen. De este modo:

- El **Parlamento Europeo** tiene como eje de actuación científica, la Comisión de Industria, Investigación y Energía (<http://www.europarl.europa.eu/committees/es/ITRE/home.html>).

Los parlamentarios europeos se dividen en diferentes comisiones especializadas que desarrollan propuestas legislativas a través de informes, enmiendas y negociando con el Consejo sobre legislación de la Unión. Esta comisión en particular, tiene como misión, hacer más innovadora la industria europea, a través de la educación o el I+D; apoyar el desarrollo de PYMES; impulsar el mercado digital único y por último, el mejor aprovechamiento del potencial energético

- Por su parte, el **Consejo de la Unión Europea**, asume su responsabilidad científica a través de la política de competitividad: Comisión de Competitividad: Mercado Interior, Industria e Investigación (<http://www.consilium.europa.eu/es/council-eu/configurations/compet/>).

El Consejo representa a los gobiernos de los países miembros a través de sus ministros que en función del tema que vaya a tratarse serán de una cartera u otra. En su función de responsable de la toma de decisiones, el Consejo trata de impulsar la competitividad y el crecimiento de la UE. Para ello, se ocupa de políticas tan diversas como el mercado interior, la industria, la investigación y la innovación y el espacio.

- Por último, la **Comisión Europea** aglutina a la mayor parte de las agencias o iniciativas, muchas de las cuales promueven el desarrollo investigador y tecnológico. Las principales son:
 - Acción por el clima (http://ec.europa.eu/clima/index_es). Responsable del sector energético en cuanto a su eficacia y búsqueda de alternativas más limpia.
 - Agricultura y desarrollo rural (<https://ec.europa.eu/agriculture/node/3428>). Lleva a cabo la Política Agraria Común, supone el suministro de la población así como el mantenimiento de las estructuras agrícolas y de sus productores en las mejores condiciones. Aparte de eso, preocupan los factores medioambientales afectados por la agricultura.
 - Centro Común de Investigación (<https://ec.europa.eu/jrc/en>). Es un servicio de la Comisión Europea sobre Ciencia y Conocimiento que a través de científicos de los países miembros, así como de muchos otros países asociados, lleva a cabo investigaciones que le proporcionen asesoramiento y apoyo científico independiente a la política a desarrollar por la Unión Europea. La página da información sobre el papel que tiene el Centro, su estructura, recursos y el personal que lo conforma. También proporciona información sobre sus ubicaciones en toda la Unión, así como detalles sobre los contactos para poder acceder.
 - Educación y Cultura. Inicialmente compartieron página, para luego dividirse en dos, la educacional y la cultural (<http://ec.europa.eu/education/> y <http://ec.europa.eu/culture/>). La relativa a la educación trata de crear unos objetivos comunes a todos los países de la Unión Europea, creando marcos de intercambio, consecución de objetivos, etc. Muy relacionado con esos mismos objetivos educacionales, está la página dedicada a la cultura, que también se dedica a promocionar los vínculos culturales europeos, fomentar su conocimiento y difusión, ya sea a través del turismo, la música, el cine, etc.
 - Consejo Europeo de Investigación. Busca financiar a largo plazo proyectos de investigación lo más innovadores posibles. Actualmente los proyectos de investigación se hacen a través del programa marco de actuación Horizonte 2020, el programa más ambicioso de la UE en cuanto a renovación e innovación, cosas ambas que deben basarse en la investigación. El proyecto es que la Unión Europea consiga unos objetivos en 2020 que la haga competitiva en el mundo globalizado futuro (<http://www.eshorizonte2020.es/ciencia-excelente/consejo-europeo-de-investigacion-erc>).

- Las siguientes direcciones generales también tienen sus **campos de investigación** en las áreas respectivas en que se especializan:
 - Energía. Dedicada al desarrollo y la mejora de la política energética que sigue la UE (<http://ec.europa.eu/energy/en>).
 - Investigación e Innovación. La página está creada para que los usuarios encuentren información sobre la política europea de investigación e innovación. Mediante un índice temático, cualquier tipo de público puede encontrar información, bien de la política científica de la UE, o bien sobre los últimos avances científicos. (<http://ec.europa.eu/research/index.cfm?lg=en>).
 - Medio Ambiente. Para encontrar información sobre las políticas medioambientales que sigue la Unión Europea. (http://ec.europa.eu/dgs/environment/index_en.htm).
 - Mercado Interior, Industria, Emprendimiento y PYMES. Que desarrolla programas de innovación tecnológica. (http://ec.europa.eu/growth/index_es).
 - Movilidad y Transportes. Buscando los medios más idóneos para un transporte eficaz y sostenible (http://ec.europa.eu/transport/themes/research_en).
 - Política Regional. Trata de impulsar el desarrollo sostenible a través del ámbito regional (http://ec.europa.eu/regional_policy/es/policy/themes/research-innovation).
 - Redes de Comunicación. Contenido y Tecnologías. Es la encargada del desarrollo de lo que viene conociéndose como el Mercado Único Digital (https://ec.europa.eu/info/departments/communications-networks-content-and-technology_en).
- Por último, las **Agencias de la UE** son:
 - Agencia Ejecutiva de Investigación (REA): Encargada de la concesión de becas de investigación. (https://ec.europa.eu/info/departments/research-executive-agency_en).
 - Agencia Ejecutiva de Innovación y Redes (INEA): (<http://ec.europa.eu/inea/en/>).
 - Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA): (<https://echa.europa.eu/>).
 - Agencia Ejecutiva del Consejo Europeo de Investigación (ERCEA): (<https://erc.europa.eu/>).
 - Agencia Ejecutiva para las Pequeñas y Medianas Empresas (EASME): (<http://ec.europa.eu/easme/en>)

- **Otros organismos:**

- Empresa Común para las Bioindustrias (<http://www.bbi-europe.eu/about/about-bbi>)

- Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT) (<http://eit.europa.eu/>)

- Si lo que queremos es conocer los avances científicos en su vertiente más teórica y menos pragmática, la principal página WEB sobre Investigación y Desarrollo dentro de la Unión Europea, es **CORDIS**: http://cordis.europa.eu/home_es.html

La página se estructura en cuatro apartados:

- Noticias y eventos, con información actualizada de diferentes descubrimientos o mejoras técnicas creadas.

- Proyecto y resultados, que recoge los principales proyectos financiados desde 1990.

- Revistas de Research EU. Este apartado recoge dos publicaciones periódicas: Research EU y Research EU focus. La primera recoge lo más destacado de los proyectos de investigación y desarrollo más apasionantes financiados por la UE. (10 números al año). Research Focus es una revista en la que cada número va dedicado a un tema concreto de interés científico.

- Apartado de socios. Permite conocer proyectos en marcha, así como a los científicos que los llevan adelante COST (European Cooperation in Science & Technology).

CENTROS NACIONALES

Además de estos centros relacionados con la UE, muchos países miembros tienen organismos de investigación de gran relevancia internacional. Por citar algunos:

- CERN. Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire o Consejo Europeo para la Investigación Nuclear. Dedicado a la energía nuclear (<http://home.cern/>).
- CNRS. Centre National de la Recherche Scientifique. Instituto Francés de Investigación Científica, de manera multidisciplinar, referida tanto a las ciencias biológicas, químicas, físicas, ambientales, etc. (<http://www.cnrs.fr/>).
- Instituto Max Planck. Multidisciplinar (<https://www.mpg.de/de>).
- CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Multidisciplinar (<http://www.csic.es/>).
- CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Ocupa una posición intermedia en la cadena que va desde la creación de conocimiento básico a la aplicación industrial, de forma que su ámbito de actividad busca siempre servir de puente entre la I+D+i y los objetivos de interés social (<http://www.ciemat.es/>)

-
- ESA (European Space Agency). Agencia Espacial Europea (<http://www.esa.int/ESA>).
 - CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche). Multidisciplinar (<https://www.cnr.it/it>).
- * *Como enumerar todos los centros sería demasiado extenso, en el enlace [http://research.webometrics.info/es/Europe es](http://research.webometrics.info/es/Europe_es) puede averiguarse un gran número de ellos, no solo europeos, sino también de los cinco continentes.*

BIBLIOGRAFÍA SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Se destacan aquí una selección bibliográfica sobre ciencia y tecnología. Algunos de los ejemplares forman parte del fondo documental de la Biblioteca del CDE. También incluyen algunos documentos electrónicos procedentes de [EU Bookshop](#).

Las monografías que integran el fondo documental de la Biblioteca del CDE están disponibles para el servicio de préstamo personal.

MONOGRAFÍAS

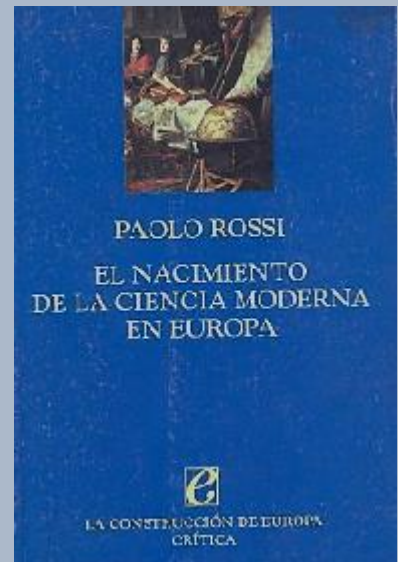
Rossi, Paolo: “El nacimiento de la ciencia moderna en Europa”. Crítica, 1998.

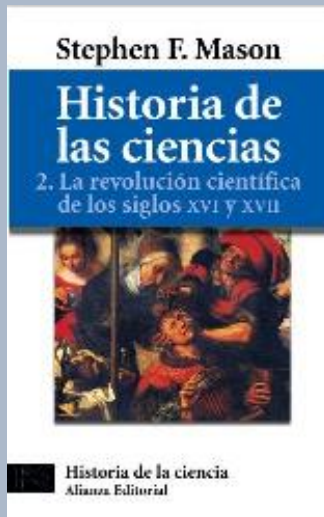
El libro forma parte de una colección titulada “La construcción de Europa” dirigida por el prestigioso historiador francés Jacques Le Goff.

Paolo Rossi es un historiador de la ciencia y la cultura científica que ha tratado en obras anteriores el desarrollo científico europeo de los siglos XVI y XVII. Nos ayuda a comprender cómo en este desarrollo operaron importantes factores que hoy en día resultarían extraños para el pensamiento científico, como fueron la filosofía naturalista y mágica del renacimiento, el neoplatonismo y el hermetismo que no sólo influirían en la alquimia y la astrología sino

en concepciones físicas que luego tendrían en cuanta matemáticos como Kepler o Newton. Si este desarrollo renacentista formó el cuerpo teórico para el desarrollo científico, el trabajo de vidrieros, canteros, mineros etc., junto con la de artistas como Leonardo, Durero o Alberti, crearían el cuerpo práctico y ambos serán relanzados por el desarrollo de los sistemas de divulgación que ofrecería la imprenta, el nacimiento de revistas científicas, etc.

Todo esto daría estímulo para que la simple emulación de lo antiguo, propio del renacimiento, fuera perdiendo vigencia y diera paso a nuevos mundos nunca soñados por los antiguos.





Mason, Stephen F.: “Historia de las ciencias: 2. La revolución científica de los siglos XVI y XVII”. Alianza, 2001

El volumen introduce al lector en el rompimiento de la concepción del mundo anterior a Copérnico, a través del resurgimiento de la astronomía. Puede entonces considerarse otra versión en la revisión histórica del surgimiento de la ciencia. Si ya se han abordado otros textos, la lectura se encarga de reafirmar y concretar aspectos que tal vez se han pasado por alto. Como por ejemplo, la referencia al desarrollo de la astronomía a partir de su estudio en función de la construcción de cartas de navegación y revisión de calendarios, que permitió la recolección de observaciones suficientes para dar credibilidad o prestigio y acelerar la entrada del modelo de Copérnico.

Swaab, Dick: “Somos nuestro cerebro: cómo pensamos, sufrimos y amamos”. Plataforma, 2014.

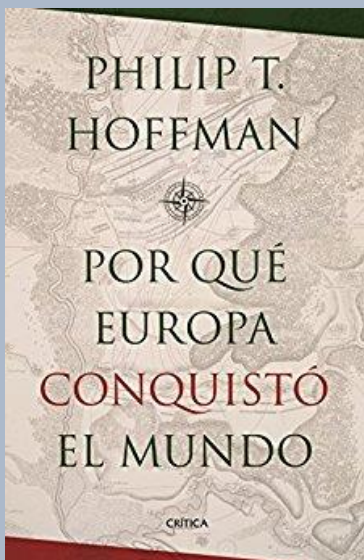
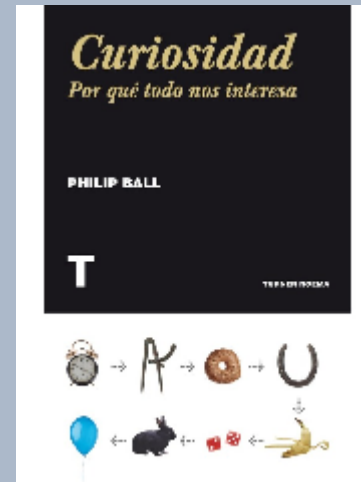
La historia de nuestra vida es la historia de nuestro cerebro. Dick Swaab estudia el ser humano, en especial su cerebro, desde su concepción hasta su muerte. Se abordan así una gran variedad de temas tocantes al desarrollo del cerebro y su complejidad: la pubertad, la sexualidad, la anorexia, el alzhéimer, los fármacos, la criminalidad, la fe, las lesiones cerebrales, los problemas psíquicos y las experiencias cercanas a la muerte. Después de leer este libro, comprenderemos mejor por qué somos como somos.

El neurólogo holandés Dick Swaab ha conseguido que su libro “Somos nuestro cerebro” se convierta en un superventas, en parte gracias a sus afirmaciones polémicas, como que la orientación sexual de una persona queda determinada durante la gestación del embrión en el embarazo, por factores como las hormonas secretadas por la madre. Al margen de estas aseveraciones en el filo de la ciencia, Swaab logra un relato ameno y bastante riguroso sobre los cambios en el cerebro relacionados con la sexualidad, la pubertad, la fe, los problemas psíquicos y la anorexia. En resumen, trata de responder a la pregunta: ¿Por qué somos como somos?



Ball, Philip: “Curiosidad: por qué todo nos interesa”. Turner, 2014.

El londinense Philip Ball es una de las voces más autorizadas para proclamar este homenaje a la curiosidad humana. Ball, químico y doctor en Física y editor de la revista científica Nature durante dos décadas, es autor de más de una quincena de libros con temáticas muy diversas, desde el origen científico de la pasión por la música a la importancia de las formas en la naturaleza. En “Curiosidad. Por qué todo nos interesa”, Ball cuenta con maestría el paso de la curiosidad de vicio a virtud: de un tiempo en el que era algo condenable, como ejemplifica la leyenda del pecado original de Adán y Eva, a una era marcada por la construcción de la mayor máquina del mundo, el LHC, para estudiar partículas minúsculas como el bosón de Higgs.



Hoffman, Philip T. Hoffman: “¿Por qué Europa conquistó el mundo? . Crítica, 2015.

Profesor del California Institute of Technology, Philip T. Hoffman, sugiere en este libro que el dominio de Europa sobre el resto del mundo durante siglos pasados se debió fundamentalmente a una superioridad militar producto de las continuas guerras que entre la Edad Media y el siglo XIX vivieron los europeos, lo que les dotó, por un lado de una tecnología bélica superior, y de otro de estados fuertes. Aunque su punto de vista quizás se ciñe demasiado a la superioridad europea en su aspecto militar más que al aspecto científico y tecnológico, la exposición narrativa no deja de tener originalidad y perspectiva.

Boorstin, Daniel J.: “Los descubridores”. Crítica, 2008.

El libro no se refiere a los descubrimientos geográficos como en un principio podríamos pensar, sino que hace referencia a aquellos descubridores e inventores que averiguaron los misterios del universo, del tiempo, del cielo, la geografía, las plantas, los animales y en general toda la naturaleza, incluyendo al hombre y a su sociedad.

Boorstin fue director de la biblioteca del Congreso de Washington y sus libros, que despliegan una gran erudición, han gozado al mismo tiempo de muchas ediciones en prácticamente todos los idiomas lo que da fe de su popularidad y amenidad.



Escrito de forma cronológica, el libro nos da una idea del progreso científico y humano que los descubridores fueron consiguiendo, desafiando todo tipo de obstáculos.



Artola, Miguel y Sánchez Ron, José Manuel: “Ciencia. Lo que hay que saber”. Espasa Calpe, 2017.

Libro escrito por dos especialistas: un historiador y un científico. El resultado no es el tipo de libro que describe una historia de la ciencia exclusivamente, sino que lo hace teniendo en cuenta los avances de la ciencia, tanto en el espacio socioeconómico en el que se realiza, como en lo referente a la mera especulación científica o técnica en la medida de las necesidades que los tiempos han ido creando en el grupo humano.



Basalla, George: “La evolución de la tecnología”. Crítica, 2014

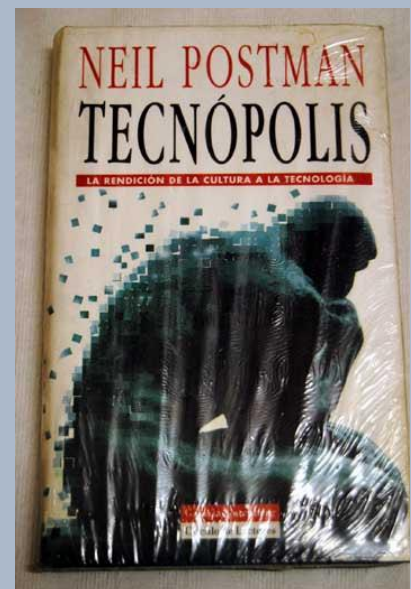
Un enfoque innovador sobre la historia de la ciencia, a la manera evolutiva como si de un ser vivo se tratara. De la variedad de opciones que pueden existir para resolver problemas de tipo técnico, la sociedad escoge una y margina las demás posibilidades, de acuerdo a criterios económicos, pero también culturales.

Postman, Neil: “Tecnópolis: la rendición de la cultura a la tecnología”. Galaxia Gutenberg, 1994

Postman se centra en la expansión tecnológica y sus consecuencias en el ámbito sociocultural, describiendo cuándo, cómo y por qué esta se ha vuelto contra nosotros como un boomerang que ha traído consigo cambios en nuestra manera de ver y pensar el mundo.

El autor divide el desarrollo tecnológico en tres etapas culturales: la primera, “la cultura de las herramientas” que se produce hasta el siglo XVII en Occidente, en la que la cultura sigue dominada por la metafísica; la tecnocracia, que es cuando se comienza a pensar en la utilidad del conocimiento científico para la mejora de la calidad de vida de los individuos; y, por último, la Tecnópolis, una tecnocracia totalitaria que cambia

nuestras significaciones sociales, culturales, artísticas, familiares y políticas, recibiendo órdenes directas de las tecnologías. Así, echa abajo los valores sociales anteriores; para construir el nuevo mundo, destruye el anterior, abogando por la mayor cuantía de información sin pararse a pensar el caos que está generando.



DOCUMENTOS ELECTRÓNICOS

La política de investigación y desarrollo tecnológico:

http://www.euoparl.europa.eu/ftu/pdf/es/FTU_5.9.6.pdf

Comprender las políticas de la UE: Investigación e innovación: https://europa.eu/european-union/sites/europaeu/files/research_es.pdf

EUROPA 2020. Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador:

http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Internacional/FICHEROS/Actuaciones_Europeas/Estrategia_Europea_2020.pdf

Avance del Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2017-2020. Consulta pública 11 de Julio 2017:

http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/FICHEROS/2017/PlanEstatal_IDI_vB.pdf

Revista mensual publicada por CORDIS: http://cordis.europa.eu/research-eu/home_es.html

4

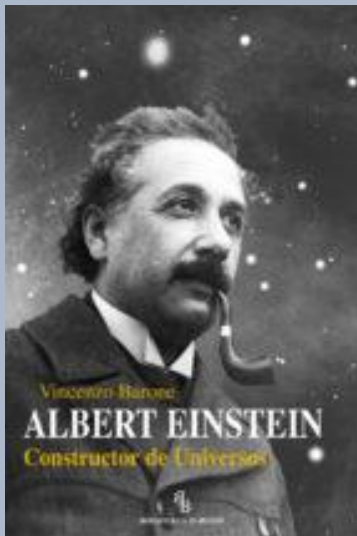
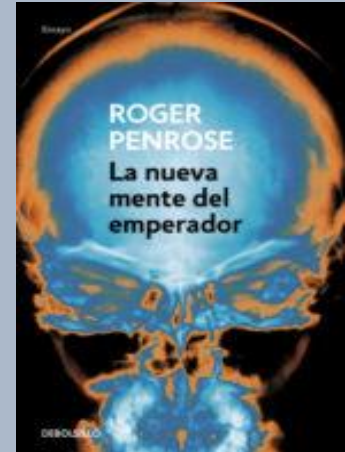
NARRATIVA

NARRATIVA SOBRE EL CIENCIA Y TECNOLOGÍA

A continuación se muestra una serie de libros de narrativa, seleccionados con la intención de que el lector profundice en el conocimiento de Ciencia y Tecnología en Europa.

Penrose, Roger: "La nueva mente del emperador". Debolsillo, 2015

Obra del físico matemático Roger Penrose publicado por primera vez en 1989. El autor explica principios de la teoría de la relatividad, mecánica cuántica, etc., con el propósito central de exponer sus conclusiones respecto a la llamada "inteligencia artificial". Frente a los defensores de la inteligencia artificial fuerte, que sostienen que en menos de dos siglos podrán crearse computadoras que igualen y superen a la mente humana, Penrose cuestiona muchos de sus postulados y examina la cuestión desde muy diversos e inconexos ángulos



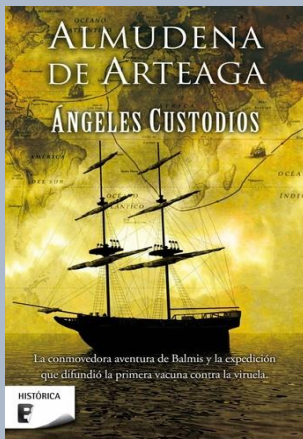
Barone, Vincenzo: "Albert Einstein: constructor de universos". Intervención cultural, 2017

Narra la historia de Albert Einstein de forma autobiográfica, centrándose en la psicología del genio que fue capaz de desarrollar teorías tan fundamentales como la de la relatividad. Libro enmarcado en la celebración del centenario de la presentación en Berlín de esta teoría y tras el descubrimiento de una de sus predicciones, la existencia de las ondas gravitatorias. Junto con su evolución como persona y como científico, a lo largo del libro se descubren aquellos factores que configuraron su marco mental para hacer posible sus extraordinarias aportaciones científicas, así como para dar forma a sus ideas políticas y humanistas, su carácter curioso, su pensamiento antimilitarista, etc.

Franz, Carlos: "Si te vieras con mis ojos". Alfaguara, 2016

Chile, mediados del siglo XIX. El joven naturalista Charles Darwin y el pintor Johann Moritz Rugendass se enamoran de la misma mujer casada y se enfrentan, su combate les llevará por diferentes lugares de la naturaleza de Chile y los precipitará a un abismo. Muchos años después estos hechos serán relatados por la mujer brillante, ilustrada e indomable que marcó para siempre las vidas de esos hombres. Novela que integra personajes diversos que representan dos concepciones del mundo, dos épocas y dos continentes: la ciencia y el arte, la Ilustración y el Romanticismo y Europa y América Latina.



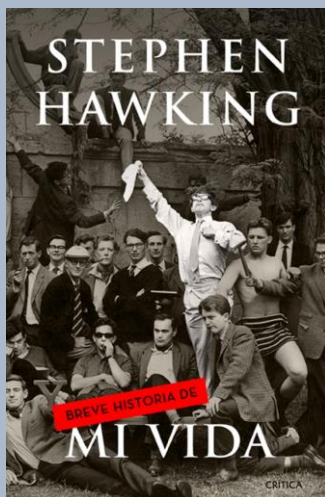


Arteaga, Almudena de: “Ángeles custodios”. Ediciones B, 2010

Isabel Cendal dirige un orfanato a principios del siglo XIX. Hasta ella llega un día Francisco Javier Balmis en busca de niños para una expedición hacia América. El objetivo es inocularles la vacuna de la viruela a lo largo de la travesía y, una vez en el Nuevo Mundo, vacunar a todos sus habitantes, además de enseñar el modo de hacerlo a otros médicos y practicantes. Isabel les acompaña en ese viaje al que también se suma el joven cirujano José Salvany, lo largo de la travesía vivirán aventuras y sinsabores que cambiará su vida para siempre.

Sánchez Ron, José Manuel: “Marie Curie y su tiempo”. Crítica, 2009

Ensayo que muestra la vida y obra de Marie Curie y el mundo científico y social que la rodeó. Ilustra también su idealismo, coraje, firmeza y condición de mujer en un territorio de hombres. También se habla de otros científicos y acontecimientos científicos, como Einstein, Fermi Pauli, Hahn, Langevin, Soddy y «los otros Curie» Pierre, Irène y Frédéric Joliot, y el desarrollo del tipo de modelos atómicos, partículas elementales (como el electrón, el neutrón y el neutrino), la radiactividad, el Congreso Solvay, la Sociedad de las Naciones o la fisión del uranio y las bombas atómicas.

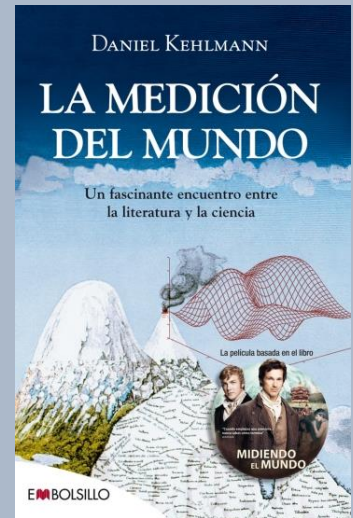


Hawking, Stephen: “Breve historia de mi vida”. Crítica, 2014

Autobiografía del cosmólogo más importante de nuestra era, el lector descubre el sorprendente viaje de Stephen Hawking desde su niñez en el Londres de la posguerra a sus años de fama internacional. La obra, ilustrada con fotografías poco conocidas, muestra un Hawking cuyos compañeros de clase apodaron “Einstein” y el bromista que hizo una vez una apuesta con un colega sobre los agujeros negros o el joven padre de familia que se esforzó por hacerse un sitio en el mundo académico. El autor habla de los desafíos a los que se enfrentó tras ser diagnosticado, con 21 años, de esclerosis lateral amiotrófica, explica cómo la perspectiva de una muerte temprana lo empujó hacia numerosos desafíos intelectuales.

Kehlman, Daniel: “La medición del mundo”. Maeva, 2006.

La historia se centra en dos personajes extraordinarios: Alexander von Humboldt, naturista, explorador y aventurero empedernido de curiosidad inagotable, y Carl Friedrich Gauss, matemático y astrónomo. Los dos protagonistas se reencuentran en Berlín en 1828 ya mayores y recuerdan sus años de juventud, en los que Humboldt recorrió el planeta explorando diferentes territorios como el Orinoco, las selvas vírgenes o escalando volcanes; Gauss a su vez exhibe su excentricidad, apasionado de las mujeres aunque capaz también de abandonar el lecho conyugal en la noche de bodas para apuntar una fórmula matemática.

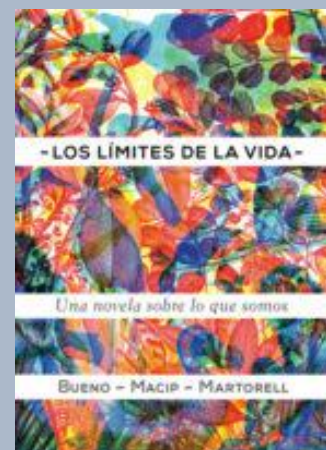


Hawking, Stephen: “Brevísima historia del tiempo”. Crítica, 2005

En 1988 apareció “Historia del tiempo”, de Stephen Hawking, este libro se convirtió en uno de los mayores éxitos de toda la historia. Sin embargo presentaba algunas dificultades de comprensión para el público general. . 17 años después Hawking ha escrito “Brevísima historia del tiempo”, obra más sencilla que pone al alcance de todos los grandes misterios del mundo y la vida, en ella el lector encontrará conceptos como los agujeros negros, la expansión del universo o los principios básicos de mecánica cuántica expresados de forma accesible y didáctica para el público general.

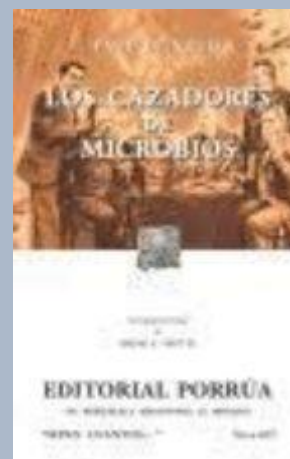
Bueno, David; Macip, Salvador; Martorell, Eduard: “Los límites de la vida”. La Galera, 2014

Lara es una adolescente que padece una enfermedad grave, está ingresada en la UVI debatiéndose entre la vida y la muerte. En la sala conoce a Carmen, una doctora desconocida que le empieza a explicar una historia apasionante sobre la biología y el concepto de la vida.



Kruif, Paul de: "Los cazadores de microbios". Porrúa, 2006,

Libro sobre la historia de la microbiología, describe la inquietud que la humanidad ha manifestado por el mundo de lo inmensamente pequeño. La narración comienza con la vida de Antony van Leeuwenhoek, quien, después de descubrir el microscopio, realizó el primer avistamiento conocido de unos seres diminutos, abriendo a los seres humanos las puertas del mundo microbiano. Entre las diferentes personalidades que sentaron las bases para conocer este mundo de microbios aparece Louis Pasteur, quien demostró que los microorganismos podían ser una amenaza para nosotros, a través de sus estudios sobre el cometido de los microorganismos en la elaboración de cerveza y vino, dejando claro que ese mundo hasta entonces desconocido desempeña un papel fundamental en la vida cotidiana.

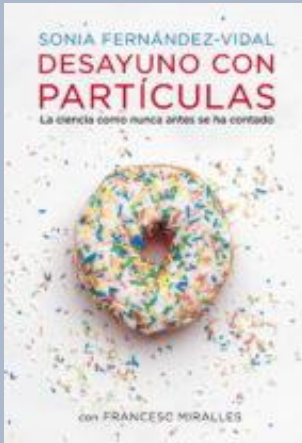
**Watson, James D. : "La doble hélice: relato personal del descubrimiento de la estructura del ADN". Alianza, 2000**

El cambio del siglo XX al XXI está vinculado para siempre al desciframiento definitivo del mapa genético humano. La doble hélice relata cómo se descubrió la estructura del ADN o molécula de ácido desoxirribonucleico por parte de James D. Watson, (el autor de este libro) y Francis Crick, la consecuencia inmediata fue la posibilidad de deducir cómo se reproducían los genes y cómo transmitían la información de padres a hijos. Este descubrimiento les valió el reconocimiento del premio nobel en medicina en 1962.

Launay, Mickaël."La gran novela de las matemáticas: de la prehistoria a la actualidad". Paidós, 2017

A la mayoría nos gustan las matemáticas, el problema es que no lo sabemos. La historia de las matemáticas fue escrita por hombres y mujeres con un intelecto sorprendente, pero no se equivoquen: los verdaderos héroes de esta gran novela son las ideas. Esas pequeñas ideas que germinan un día y se propagan de un siglo a otro, las que nos dicen que hay un mundo de impresionante riqueza justo delante de nuestros ojos



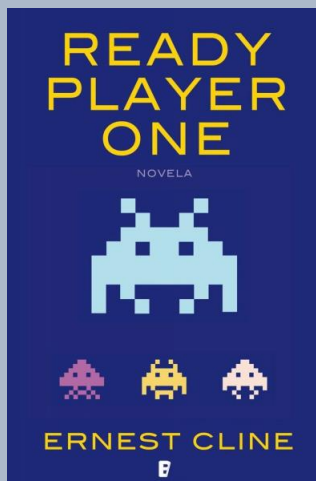
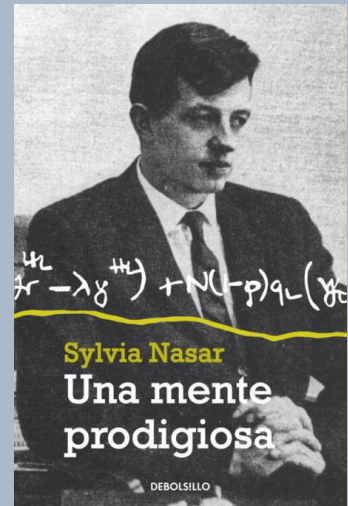


Fernández Vidal, Sonia, Miralles, Francesc: “Desayuno con partículas” Plaza & Janés, 2013

Los autores del libro: Sonia, escritora y doctora en Física Cuántica y Francesc, escritor y periodista, nos invitan a un desayuno al que asistirán también Newton, Einstein, Heisenberg y otros famosos físicos de la historia. Entre cafés y magdalenas realizarán un fascinante viaje a los orígenes del universo, visitaran mundos cuánticos y otras peripecias con las que tratarán de comprender los misterios de la existencia.

Nasar, Sylvia: “Una mente prodigiosa”. Debolsillo, 2016

Biografía, novelada y no autorizada, del ganador del Premio Nobel, economista y matemático John Forbes Nash. En 1949 John era un estudiante brillante que con su tesis doctoral, dedicada al desarrollo de la teoría de juegos, impresionó a hombres de la talla de Einstein Oppenheimer y Neuman. Más tarde, como profesor en Massachusetts se dedicó a investigar y resolver problemas matemáticos y en 1994 fue galardonado con el Premio Nobel de Economía. Asimismo se abordan otros aspectos menos conocidos de su personalidad revelando a un hombre hundido en el desamor y perdido entre los fantasmas de la esquizofrenia. En 2001 se estrenó la película basada en este libro.



Cline, Ernest :”Ready Player One”. Ediciones B, 2011

Año 2044, se narra la aventura de unos jóvenes en el mundo virtual de OASIS, mezcla de red social y videojuego en el que la gente vive existencias paralelas. Su creador murió y heredará toda su fortuna el participante que logre descifrar un secreto que dejó oculto en el juego. Las claves del enigma están basadas en la cultura de finales del siglo XX y, durante años, millones de humanos han intentado dar con ellas, sin éxito. El protagonista, Wade, logra resolver el primer rompecabezas y a partir de ese momento deberá competir contra miles de jugadores, la única forma de conseguir el trofeo y sobrevivir es ganar.

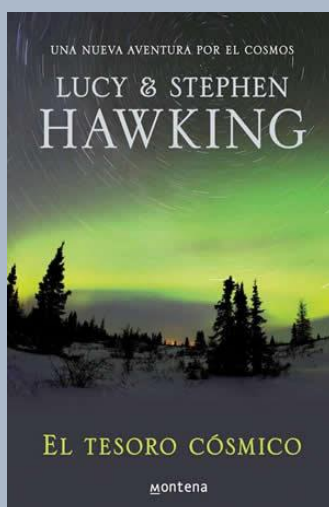
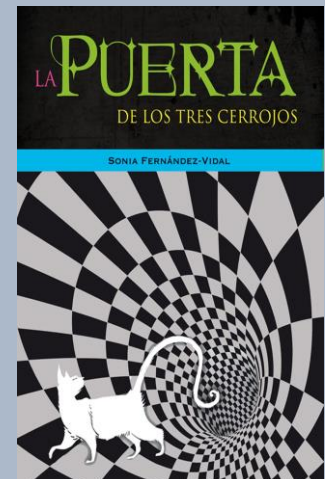
NARRATIVA JUVENIL

**Edge, Christopher: “La teoría de los muchos mundos”. B de Blok, 2017**

Albie es un adolescente que se ha criado en el CERN de Suiza, hijo de unos padres brillantes, enamorados y los mejores en su profesión. Después de perder a su madre debe volver a su antigua vida y se siente solo. Nuestro pequeño genio se refugiará en lo que fue la profesión y pasión de su madre: la física cuántica, a lo largo del libro se hará las preguntas correctas e indagará en los universos paralelos, la teoría de las supercuerdas y en las “partículas de Dios”, poco a poco irá consiguiendo adaptarse a la nueva situación y poner cada cosa en su sitio.

Fernández-Vidal, Sonia: “La puerta de los tres cerrojos”. La galera, 2013

Niko es un muchacho de 14 años que una mañana elige otro camino para ir al instituto y descubre una casa que no había visto nunca. Atraído por el misterio, entra y se encuentra inmerso en un universo extraño. A través de la mirada de Niko se narran historias basadas en distintos teoremas y principios de la física cuántica. En este mundo suceden cosas sorprendentes: un universo se crea de la nada, un taller de relojería ofrece viajes a la velocidad de la luz y un gato aparece y desaparece al mismo tiempo. Lo que Niko ignora es que tiene una misión importante; por suerte le ayudarán sus nuevos amigos.

**Hawking, Lucy: “El Tesoro Cósmico”. Debolsillo, 2017**

Algo no marcha bien. Eric, el antiguo vecino de George, está en Florida trabajando en un proyecto científico para descubrir si hay vida en el planeta Marte y en otros lugares del sistema solar. El robot encargado de la misión actúa de forma muy extraña y, según le cuenta Annie a George, ¡un alien les ha enviado un mensaje para decirles que deben volver al espacio si no quieren que el mundo se acabe! Una vez más, Annie y George deberán enfundarse sus trajes espaciales y seguir las pistas que les conducirán hasta un peligrosísimo y siniestro personaje

Enzensberger, Hans Magnus: “El diablo de los números”. Siruela, 2016

A Robert no le gustan las Matemáticas porque no las acaba de entender. Una noche sueña con un diablillo que pretende iniciarle en la ciencia de los números, Robert piensa que es otra de sus frecuentes pesadillas, pero no es así, durante doce noches soñará con sistemas numéricos cada vez más increíbles. Incluso los números cobran vida por sí mismos. En seguida, el diablo le hará abandonar los tópicos escolares y hará que acceda a niveles superiores que siempre había temido: quebrados, números primos, imaginarios, negativos, elevar al cuadrado, cálculo del círculo, raíz cuadrada y mucho más.

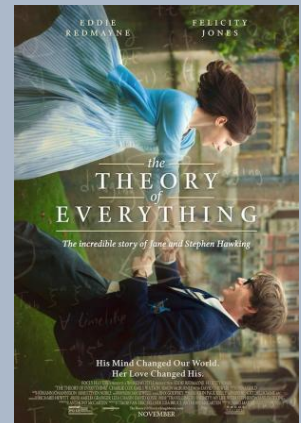


FILMOGRAFÍA SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Se recogen en este apartado una pequeña selección de películas relacionadas con el desarrollo de la ciencia

“La teoría del todo”, James Marsh. Workin Title Films, 2014

Narra la relación entre el célebre astrofísico Stephen Hawking y su primera mujer, Jane, desde que ambos se conocieron siendo estudiantes en la Universidad de Cambridge a principios de los 60 y a lo largo de 25 años, especialmente en su lucha juntos contra la enfermedad degenerativa que postró al famoso científico en una silla de ruedas.

**“La duda de Darwin”, John Amiel: Karma Films 2009**

Inglaterra, principios del siglo XX. El científico inglés Charles Darwin (Paul Bettany) regresa de un largo viaje alrededor del mundo con la clave para explicar el origen de las especies. Pero cuando se dispone a publicar su revolucionaria teoría sobre la evolución, se encuentra no sólo con una sociedad que no está preparada para aceptarla, sino también con la desaprobación de su esposa (Jennifer Connelly). Cuando su hija Annie muere con sólo diez años, Charles y Emily tendrán que enfrentarse al mayor dilema de su vida: ¿qué puede explicar la muerte, la religión o la ciencia?

“Ágora”, Alejandro Amenábar, Telecinco Cinema/ Mod Producciones/ Himenóptero, 2009

Película española de 2009, se desarrolla en la ciudad de Alejandría, cuando ésta era parte del imperio romano durante el siglo IV o V d. C. Allí la filósofa, astrónoma y matemática Hipatia de Alejandría, y la famosa biblioteca de esa ciudad, considerada como una de las maravillas de la antigüedad de la época y donde se concentraba gran parte del saber conocido, se enfrenta a la intolerancia religiosa esta vez protagonizada por el cristianismo, cada vez más en auge y que lleva a la destrucción de la biblioteca y a la muerte de la protagonista. La película, rodada en Malta, recibió numerosos galardones del cine español.



“2001: odisea del espacio”, Stanley Kubrick. Metro Goldwyn Mayer, 1968

Película considerada “de culto” en el género de ciencia ficción, se estrenó en 1968. Para esos años fue un auténtico bombazo por el uso revolucionario de efectos especiales, su visión futurista y su rigor científico. El guión fue escrito por el propio director y el escritor de ciencia- ficción Arthur C. Clarke, inspirándose en un cuento de éste.

Una película ambiciosa en que se tocan diversos aspectos del desarrollo de la humanidad. Desde la evolución biológica del ser humano, a la evolución particular del individuo: de la niñez a la vejez, así como el desarrollo de la inteligencia artificial y la ciencia, incluso con ciertas advertencias de la superioridad que ésta pueda alcanzar sobre la del ser humano.

Como es habitual en sus pocas pero muy cuidadas películas, Kubrick se ocupó hasta el extremo de todos los detalles: fotografía, música, montaje, etc.

La combinación de todo ello, así como su narrativa, convierte a “2001: odisea del espacio” en una de las mejores películas jamás realizadas.

**“The Imitation Game”, Morten Tyldum. Black Bear Pictures. 2014**

Durante el invierno de 1952, las autoridades británicas entraron en el hogar del matemático, analista y héroe de guerra Alan Turing (Benedict Cumberbatch), con la intención de investigar la denuncia de un robo. Acabaron arrestando a Turing acusándole de “indecencia grave”, un cargo que le supondría a una devastadora condena por, lo que en aquel entonces se consideraba una ofensa criminal, ser homosexual. Los oficiales no tenían ni idea de que en realidad estaban incriminando al pionero de la informática actual. Liderando a un heterogéneo grupo de académicos, lingüistas, campeones de ajedrez y oficiales de inteligencia, se le conoce por haber descifrado el código de la inquebrantable máquina Enigma de los alemanes durante la Segunda Guerra Mundial. Un retrato

intenso e inolvidable de un hombre brillante y complicado. The Imitation Game (Descifrando enigma) sigue a un genio que bajo gran presión ayudó a acortar la guerra y, consecuentemente, salvar miles de vidas.

“Marie Curie”, Marie Noëlle. 2016

Al poco tiempo de que el matrimonio formado por Marie Curie (Karolina Gruszka) y Pierre Curie (Charles Berling) obtuviera el Nobel de Física, Pierre muere en un trágico accidente. Sola con dos niños, la treinteañera Marie se aferra a sus estudios científicos en un mundo dominado por los hombres, convirtiéndose en la primera mujer en recibir una cátedra en la Universidad Sorbona de París. Cuando se enamora de un científico casado e inicia una aventura con él, la mujer de éste, celosa, hace pública su relación, al mismo tiempo que se anuncia su premio Nobel de Química. En lugar de disfrutar de la fama que se ha ganado por su portentoso trabajo de investigación, Marie se ve difamada por cometer adulterio.

**“El hombre que conocía el infinito”, Matt Brown. Animus films, 2015**

Narra la historia de Srinivasa Ramanujan, un matemático indio que hizo importantes contribuciones al mundo de las matemáticas como la teoría de los números, las series y las fracciones continuas. Con su arduo trabajo, Srinivasa consiguió entrar en la Universidad de Cambridge durante la Primera Guerra Mundial, donde continuó trabajando en sus teorías con la ayuda del profesor británico G. H. Hardy, a pesar de todos los impedimentos que su origen indio suponía para los estándares sociales de aquella época.

“El jardinero de Dios”, Liana Marabini, 2009

Narra parte de la vida de Gregor Mendel (1822-1884), padre de la genética moderna. Un hombre de contemplación y de acción, apasionado por su jardín. Allí hizo los más grandes descubrimientos para la ciencia de la genética, que no le fueron reconocidos hasta varias décadas después. La película describe su lucha por cambiar la política fiscal aplicada a los monasterios en su país, su deseo de dar a entender su gran descubrimiento, y su amistad con la princesa Hanna Von Limburg.



“La tragedia de Louis Pasteur”, William Dieterle. Warner Bros, 1935

Película sobre el científico francés Louis Pasteur, que desarrolló el sistema de pasteurización, y aportó grandes conocimientos en el campo de la química. Además, descubrió las vacunas contra el virus de la rabia o el cólera.

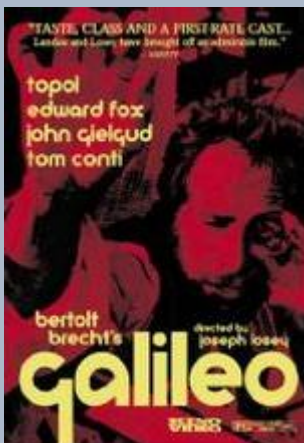
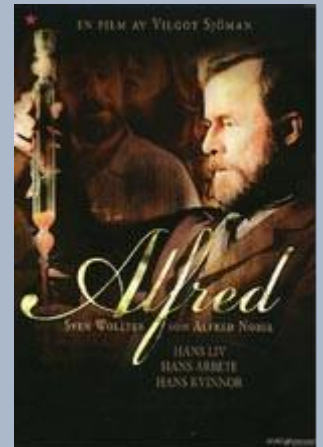


“El gran milagro”, Irving Cummings. 20th Century Fox, 1939

La película es un *biopic* del inventor del teléfono, el escocés Alexander Graham Bell (1847-1922) .Entre medias existe un romance, superación personal y el juicio que se estableció entre la poderosa Western Union y Bell por los derechos de patente del invento.

“Alfred”, Vilgot Sjöman. SVT drama, 1995

La película trata de una pulcra biografía de Alfred Nobel, creador del premio que lleva su nombre y que inventó la dinamita.



“Galileo”, Joseph Losey. 1975

El director adapta el texto teatral de Bertolt Brecht sobre Galileo donde muestra creando uno de los primeros telescopios del mundo, y defendiendo las teorías de Copérnico.

6

LEGISLACIÓN

DOCUMENTOS LEGISLATIVOS SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

La ciencia y la tecnología pueden considerarse materias transversales que afectan a diversas políticas como la energía, las telecomunicaciones, el transporte, la investigación, y el medio ambiente, de ahí que en ocasiones resulte complicado elaborar un compendio legislativo sobre esta materia.

A continuación presentamos una recopilación de los textos legislativos más importantes que influyen en las materias de Ciencia y Tecnología sobre las que versa la presente Guía de Recursos.

DOCUMENTOS ESTRATÉGICOS

- [Horizonte 2020: el programa de investigación e innovación de la Unión Europea \(2014-2020\)](#)
- [Hacia un Espacio Europeo de Investigación](#)
- [Programa de Investigación y Formación de Euratom \(2014-2018\)](#)
- [Unión por la innovación](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA ENERGÍA

- [Colaboración público-privada sobre pilas de combustible e hidrógeno](#)
- [Empresa Común Europea para el ITER y el desarrollo de la energía de fusión](#)
- [Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética para el desarrollo de tecnologías con baja emisión de carbono](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DEL MEDIO AMBIENTE Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

- [Estrategia europea de investigación marina y marítima](#)
- [La eficiencia energética en el horizonte 2020](#)
- [Programa NER 300: aumento del uso de tecnologías con baja emisión de carbono en la Unión Europea](#)
- [Plan Estratégico Europeo de Tecnología Energética para el desarrollo de tecnologías con baja emisión de carbono](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LAS TELECOMUNICACIONES Y LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

- [Internet de los objetos](#)
- [Uso de las TI para mejorar la calidad de vida de las personas mayores](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DEL TRANSPORTE

- [Asociación público-privada para fomentar la investigación e innovación en el sector ferroviario](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA POLÍTICA ESPACIAL

- [Política industrial espacial de la UE - EUR-Lex](#)
- [Programa Copernicus \(2014-2020\): observar y vigilar el planeta](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA SALUD

- [Sistemas y servicios de telemedicina](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN

- [Admisión y residencia de investigadores de países de fuera de la Unión Europea](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA EMPRESA Y LA INDUSTRIA

- [Poner en práctica la asociación para el crecimiento y el empleo \(primer informe\)](#)
- [Responsabilidad social de las empresas en la UE](#)
- [Apoyo a las pymes que realizan actividades de investigación y desarrollo \(Eurostars-2\)](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA EMPRESA Y LA INNOVACIÓN

- [Una estrategia para la investigación sobre las tecnologías futuras y emergentes en Europa](#)
- [Estrategia europea a favor de las nanotecnologías](#)
- [Impulso de la competitividad de la Unión Europea en el ámbito de la nanoelectrónica y los sistemas de computación empotrados](#)

LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LA SEGURIDAD Y LA DEFENSA

- [Investigación sobre seguridad](#)
- [Agenda Europea de Investigación e Innovación en materia de Seguridad](#)

Más documentos del repertorio legislativo de la Unión Europea sobre ciencia y tecnología en la [web de EUR-Lex](#).

Para más consultar más normativa europea e internacional relacionada con el cambio climático y, en especial, su aplicación en España, se puede consultar la página del Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medioambiente en [este enlace](#).

***[Enlace a la Base de Datos Legislativa \(SEDA\)](#)**

La Unión Europea se ha propuesto como objetivo prioritario ocupar un lugar primordial en la escena mundial del campo científico y tecnológico con el fin de conseguir dos objetivos: consolidar la innovación industrial y con ella el desarrollo económico y, por otro lado, abordar las grandes preocupaciones sociales a las que se enfrenta el mundo actual: medio ambiente, sostenibilidad, seguridad, sanidad, etc.

PROGRAMAS DE FINANCIACIÓN SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Hay Programas de financiación de la Comisión Europea que subvencionan proyectos de interés contra el cambio climático. Destacamos a este respecto el:

PROGRAMA HORIZONTE 2020

En enero de 2014, la UE puso en marcha su último gran programa de investigación de 7 años de duración: el conocido como Horizonte 2020 (<http://www.eshorizonte2020.es/>).

El Horizonte 2020 combina toda la financiación destinada a la investigación y la innovación en un solo programa. Está dotado con cerca de 80.000 millones de euros, además de las inversiones nacionales públicas y privadas que atraerá esta dotación.

Sus objetivos son:

- consolidar la posición de la UE en la ciencia (24.400 millones de euros, incluidos los 13.000 millones de euros destinados al Consejo Europeo de Investigación).
- consolidar la innovación industrial (17.000 millones de euros), incluida la inversión en tecnologías fundamentales, mayores facilidades para acceder al capital y apoyo a las pequeñas empresas.
- abordar las grandes preocupaciones sociales, como el cambio climático, el transporte sostenible, las energías renovables, la seguridad alimentaria o el envejecimiento de la población (24.400 millones de euros).

Más específicamente, pueden encontrarse las oportunidades de financiación en el Portal del Participante: [aquí](#).

<http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/index.html#c,calls=level3/t/EU.1./0/1/1/default-group&level4/t/EU.1.1./0/1/1/default-group&level4/t/EU.1.2./0/1/1/default-group&level4/t/EU.1.3./0/1/1/default-group&level4/t/EU.1.4./0/1/1/default-group&level3/t/EU.2./0/1/1/default-group&level4/t/EU.2.1./0/1/1/default-group&level5/t/EU.2.1.1./0/1/1/default-group&level5/t/EU.2.1.2./0/1/1/default-group&level5/t/EU.2.1.3./0/1/1/default-group&level5/t/EU.2.1.4./0/1/1/default-group&level5/t/EU.2.1.5./0/1/1/default-group&level5/t/EU.2.1.6./0/1/1/default-group&level4/t/EU.2.2./0/1/1/default-group&level4/t/EU.2.3./0/1/1/default-group&level3/t/EU.3./0/1/1/default-group&level4/t/EU.3.1./0/1/1/default-group&level4/t/EU.3.2./0/1/1/default-group&level4/t/EU.3.3./0/1/1/default-group&level4/t/EU.3.4./0/1/1/default-group&level4/t/EU.3.5./0/1/1/default-group&level4/t/EU.3.6./0/1/1/default-group&level4/t/EU.3.7./0/1/1/default-group&level3/t/EU.4./0/1/1/default-group&level3/t/EU.5./0/1/1/default-group&level3/t/EU.7./0/1/1/default-group&level2/t/Euratom/0/1/1/default-group&hasForthcomingTopics/t/true/1/1/0/default-group&hasOpenTopics/t/true/1/1/0/default-group&allClosedTopics/t/true/0/1/0/default-group&+PublicationDateLong/asc>

INSTRUMENTOS DE FINANCIACIÓN DEL INECO

El Ineco es un organismo dependiente de la Secretaría de Estado del Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, que asume las competencias en materia de investigación científica y técnica, desarrollo e innovación, incluyendo la dirección de las relaciones internacionales en esta materia y la representación española en programas, foros y organizaciones internacionales y de la Unión Europea de su competencia.

En el siguiente enlace pueden encontrarse una serie de convocatorias, acciones y ayudas para la financiación de proyectos de investigación en el ámbito científico y del I+D:
<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.29bfd64be21cddc5f09dfd1001432ea0/?vgnextoid=fae4b9746e160210VgnVCM1000001034e20aRCRD&vgnnextchannel=fae4b9746e160210VgnVCM1000001034e20aRCRD>

8

ESTUDIOS Y FORMACIÓN EN ESPAÑA

ESTUDIOS Y FORMACIÓN RELACIONADOS CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

En este epígrafe, se listan grados universitarios, másters, postgrados y otros estudios que se pueden cursar en España relacionados con la ciencia y la tecnología.

En la Unión Europea existen varios Centros científicos y tecnológicos que ofrecen estudios y formación a los ciudadanos que quieran realizar o ampliar sus conocimientos en el ámbito de la Ciencia y la Tecnología.

En cuanto a **prácticas y becas** podemos citar las siguientes:

- Acciones Marie Skłodowska-Curie: son becas que comprenden diversas modalidades: apoyo a redes de investigación innovadoras, apoyo a la movilidad internacional de investigadores experimentados, intercambios de personal investigador para la cooperación internacional e intersectorial y cofinanciación de programas de becas de formación o investigación (https://ec.europa.eu/research/mariecurieactions/about_es).

Respecto a **programas de prácticas** tenemos:

- Centro de Satélites de la Unión Europea (SATCEN): https://www.satcen.europa.eu/recruitment/traineeship_programmes
- Proyecto ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor): <https://www.iter.org/jobs/internships>

Otras **Agencias e Instituciones** que periódicamente ofertan empleos son las siguientes:

- Investigación e innovación en la UE: https://europa.eu/european-union/topics/research-innovation_es
- Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC): <http://www.csic.es/>
- Centro Común de Investigación (JRC): <http://www.eshorizonte2020.es/mas-europa/centro-comun-de-investigacion-jrc>
- Consejo Europeo de Investigación (ERC): <http://www.eshorizonte2020.es/ciencia-excelente/consejo-europeo-de-investigacion-erc>
- Agencia Ejecutiva de Investigación (REA): https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/rea_es
- Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT): <http://www.eshorizonte2020.es/mas-europa/instituto-europeo-de-innovacion-y-tecnologia-eit>

- Empresa Común Europea para el ITER y el Desarrollo de la Energía de Fusión Nuclear:
https://europa.eu/european-union/about-eu/agencies/fusion-for-energy_es

En **España** también ofrece formación y empleo:

- Centro Superior de Investigaciones Científicas:
<https://sede.csic.gob.es/servicios/formacion-y-empleo>

También tenemos como recurso los siguientes **portales**:

- **CORDIS**: es el principal portal de la Comisión Europea donde se publican los resultados de los proyectos de investigación financiados por la UE:
http://cordis.europa.eu/home_es.html
- **PLOTEUS**: tiene como objetivo ayudar a estudiantes, personas que buscan empleo, trabajadores, padres, orientadores y profesores a encontrar información sobre cómo estudiar en Europa. En PLOTEUS se puede encontrar toda la información sobre las posibilidades de aprendizaje a lo largo de la vida en Europa:
<https://ec.europa.eu/ploteus/es?cookie=no>.
 - Oportunidades de aprendizaje y posibilidades de formación disponibles en la Unión Europea. Esta sección contiene múltiples enlaces con páginas web de universidades e instituciones de enseñanza superior, bases de datos de centros escolares y de formación profesional, así como de cursos de educación de adultos.
 - Sistemas de educación y formación: descripciones y explicaciones sobre los diferentes sistemas educativos de los países europeos.
 - Programas de intercambio y becas (Erasmus, Leonardo da Vinci, Sócrates, Tempus) disponibles en los países europeos. Cómo solicitar las becas, con quién contactar, etc.
 - Todo lo que necesita saber cuando se traslada a vivir en el extranjero, en otro país europeo: coste de la vida, gastos de educación, cómo encontrar alojamiento, el marco legal.

EMPLEO Y VOLUNTARIADO SOBRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

En esta sección se presentan algunas entidades e iniciativas que ofrecen empleo y prácticas sobre Ciencia y Tecnología en países de la Unión Europea. También aparecen varios buscadores de actividades de voluntariado en este ámbito.

EMPLEO

- Ofertas de empleo en las agencias de la UE:
<http://www.exteriores.gob.es/RepresentacionesPermanentes/EspanaUE/es/TrabajarenUE/Paginas/Procesos%20seleccion/Ofertas-de-empleo-en-Agencias-UE.aspx>
- EURAXESS - Researchers in Motion: Iniciativa paneuropea única que ofrece servicios de información y apoyo a investigadores profesionales. Apoyado por la Unión Europea y sus Estados miembros, apoya la movilidad de los investigadores y el desarrollo profesional, al tiempo que mejora la colaboración científica entre Europa y el mundo:
<https://euraxess.ec.europa.eu/>
- Puestos de trabajo para investigadores:
 - [Trabaja como experto en la Comisión Europea](#)
 - [Puestos de trabajo para investigadores dentro y fuera de la UE :](#)
- EURES, el Portal Europeo de Movilidad Profesional:
<https://ec.europa.eu/eures/public/es/hints-and-tips-js>
- Becas y Prácticas en Agencias y Organismos europeos:
 - [Prácticas en la Oficina de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria \(EFSA\)](#)
 - [Prácticas en la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos \(ECHA\)](#)
 - [Prácticas retribuidas en la Agencia Europea de Seguridad de las Redes y de la Información](#)
 - [Prácticas en la Agencia Europea de Medicamentos.](#)
 - [Prácticas en el Centro Europeo para prevención y control de enfermedades \(ECDC\).](#)
 - [Programa de prácticas de la Agencia para la Cooperación de los Reguladores Energéticos \(ACER\)](#)
 - [Programa de prácticas de la Agencia Europea de Seguridad Aérea \(EASA\)](#)
 - [Prácticas en la Agencia Europea de Seguridad Marítima \(EMSA\)](#)
 - [Prácticas en la Agencia Ferroviaria Europea \(ERA\)](#)

- [Prácticas en el Centro Europeo para Desarrollo Formación Profesional \(CEDEFOP\)](#)
 - [Prácticas en el Instituto de Estudios de Seguridad de la Unión Europea \(ISS\).](#)
 - [Prácticas en FRONTEX \(Agencia gestión cooperación operativa fronteras exteriores\)](#)
 - [Prácticas en la Empresa Común Europea para el ITER \(International Thermonuclear Experimental Reactor\) y el Desarrollo de la Energía de Fusión Nuclear.](#)
 - [Programa de prácticas del Centro de Satélites de la Unión Europea \(SATCEN\)](#)
- Empleo en la Fundación española para la Ciencia y la Tecnología: <https://empleo.fecyt.es/>

VOLUNTARIADO

Buscador de proyectos de voluntariado del Servicio voluntario de Empleo

http://europa.eu/youth/volunteering_es

http://www.erasmusplus.injuve.es/acciones/voluntariadoeuropeo/?_locale=es

Servicio Civil Internacional. Buscador de proyectos internacionales de voluntariado

<https://www.workcamps.info/icamps/ES-MAD/es/>

Buscador de proyectos de voluntariado de diferentes temáticas de la fundación Hazloposible. (Nacional e Internacional)

<https://www.hacesfalta.org/oportunidades/>

