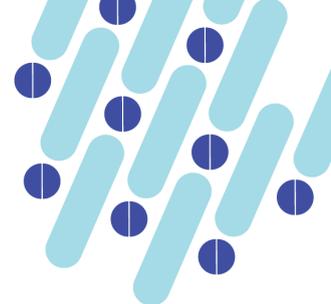
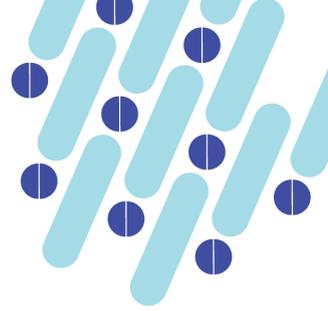


**Inteligencia artificial, innovaciones
tecnológicas y habilidades
interpersonales en medicina, visión
educativa (versión corta)**



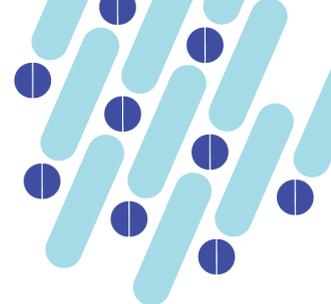
Paquete de trabajo 1: Investigación sobre métodos de formación, inteligencia artificial y habilidades interpersonales en los estudios de medicina





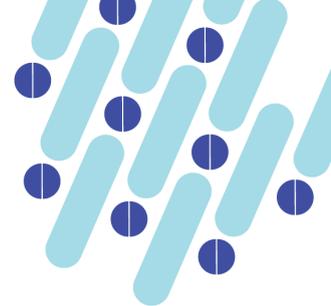
Inteligencia artificial, innovación y sociedad, el futuro de la medicina – AIIS

Autor(es):	UNIVERSIDAD DE TESALIA
Editor(es):	Yiannis Kiouvrekis, Vassiliki Softa, Pedro Luis Sánchez, Emiliana Pizarro, María Jesús Santos, Werner Ravyse
Organización responsable:	UNIVERSIDAD DE TESALIA
Versión-Estado	Edición final
Fecha de envío	22/12/2021
Nivel de difusión	Público

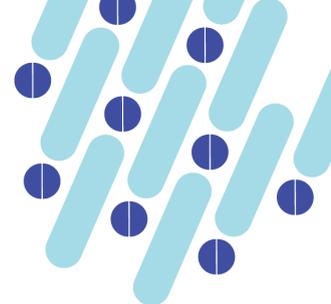


HOJA DE DATOS DISTRIBUIBLE:

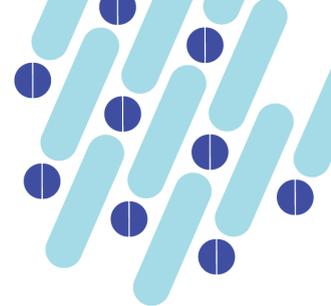
Número del proyecto:	621534-EPP-1-2020-1-ES-EPPKA2-KA
Acrónimo del proyecto:	AIIIS
Título del proyecto:	Inteligencia artificial, innovación y sociedad, el futuro de la medicina - AIIIS
Nº de paquete de trabajo (WP) y título	WP1 Investigación sobre métodos de formación, Inteligencia Artificial y habilidades interpersonales en los estudios de medicina
Nº de tarea y título	T1.6 Informe final
Nº de resultado y título	R1.2 Inteligencia artificial, innovaciones tecnológicas y habilidades interpersonales en medicina, visión educativa
Título completo del documento	R1.2 Inteligencia artificial, innovaciones tecnológicas y habilidades interpersonales en medicina, visión educativa (versión corta)
Título del archivo electrónico	R1.2_Inteligencia_artificial_innovaciones_tecnologicas_y_habilidades_interpersonales_en_medicina_vision_educativa_version_corta
Breve descripción	



En este informe, que cuenta con las aportaciones de todos los socios implicados en cada país (grupos nacionales de España, Grecia, Benelux y Finlandia), se estudia el estado de desarrollo de la IA y las habilidades interpersonales en la educación sanitaria en cada uno de los países representados en el consorcio AIIS. Se ha puesto especial énfasis en la definición de la IA y su aplicación, así como en la necesidad de competencias sociales, sin olvidar los métodos de aprendizaje y enseñanza más utilizados para abordar dichas necesidades. Este informe también incluye los resultados de la encuesta y de la investigación documental. Las instituciones de educación superior realizaron un análisis del estado de la formación en materia de IA y habilidades interpersonales en los planes de estudio de medicina de los distintos países asociados. Así, en el apartado R1.2 se describe el sistema educativo de cada país, identificando su estado del arte en materia de educación con ejemplos concretos que apoyan el desarrollo de este sector a través de la formación de los futuros profesionales. Asimismo, otros socios aportaron información sobre otras modalidades de formación continua y sobre cómo los profesionales suelen adquirir esas competencias. La encuesta proporciona información importante, dando una idea de la percepción que tienen los diferentes grupos a los que va dirigido el proyecto sobre esta cuestión. La encuesta se encuentra en el anexo de este informe con los resultados completos.



Fecha de entrega prevista	M8
Fecha de entrega real	Diciembre de 2021
Nº de la versión	3
Fecha de la última versión editada	
Colaborador(es):	Universidad de Tesalia, con aportaciones y revisiones de todos los socios
Siguientes etapas previstas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Traducción a las lenguas de todos los socios 2. Creación del programa educativo en línea de AIIS para estudiantes (utilizaremos este documento como base para identificar el contenido más adecuado para el programa educativo en línea de AIIS para estudiantes de medicina)

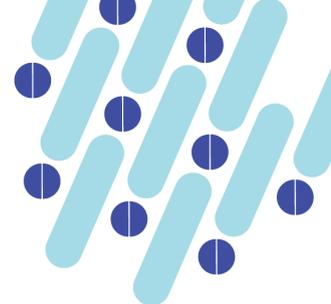


CONSORCIO:

	FUNCIÓN	NOMBRE	Nombre corto	País
1.	Coordinador	UNIVERSIDAD DE SALAMANCA	USAL	España
2.	Socio	MARKEUT SKILLS SL	MEUS	España
3.	Socio	CIBER	CIBER	España
4.	Socio	UNIVERSIDAD DE MONS	UMONS	Bélgica
5.	Socio	GODATADRIV EN	GDD	Países Bajos
6.	Socio	UNIVERSIDAD DE TESALIA	UTH	Grecia
7.	Socio	SCIFY	SciFY	Grecia
8.	Socio	UNIVERSIDAD DE CIENCIAS APLICADAS DE TURKU	TUAS	Finlandia
9.	Socio	UNIVERSIDAD DE TURKU	UTU	Finlandia

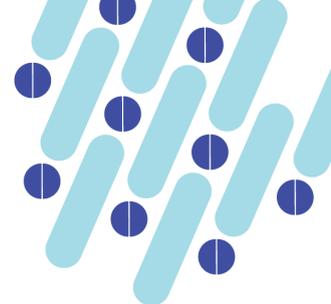
HISTORIAL DE REVISIONES

VERSIÓN	FECHA	Revisado por	Motivo
0.1	06/09/2021	UNIVERSIDAD DE TESALIA	1ª versión



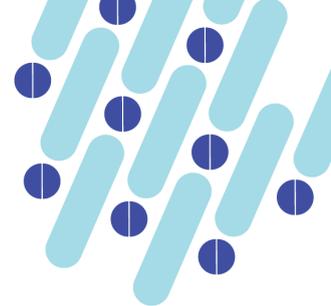
1.0	11/11/2021	Consortio:	Aportaciones de los Socios
1.1	15/12/2021	USAL y Consortio	Última verificación por parte de los socios

El apoyo de la Comisión Europea en la elaboración de esta publicación no constituye una aprobación de su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, sin perjuicio de que la Comisión pueda ser considerada responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.

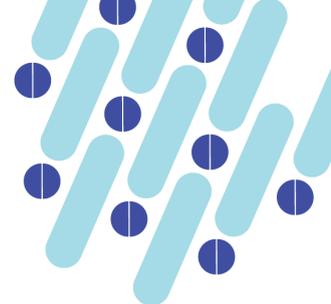


Contenidos

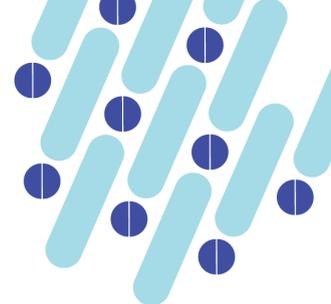
1	Introducción	8
2	Metodología	9
3	Análisis comparativo – Resumen del análisis	9
3.1	Estudios de medicina en Bélgica.....	10
3.2	Estudios de medicina en Finlandia.....	12
3.3	Estudios de medicina en España.....	14
3.4	Estudios de medicina en Grecia.....	15
4	Análisis de los datos	16
4.1	Profesores.....	18
4.1.1	Competencias en IA.....	18
4.1.2	Habilidades interpersonales.....	20
4.2	Estudiantes.....	21
4.2.1	Competencias en IA.....	21



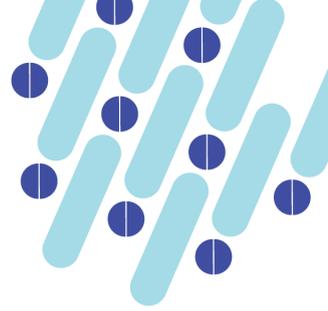
4.2.2	Habilidades interpersonales.....	22
5	Investigación documental por país	24
5.1	Investigación documental de Finlandia.....	24
5.1.1	Planes de estudio nacionales en Finlandia.....	24
5.1.1.1	Estructura.....	24
5.1.1.2	Asignaturas en Finlandia.....	26
5.1.1.2.1	Asignaturas de IA.....	26
5.1.1.2.2	Asignaturas de habilidades interpersonales.....	28
5.1.2	Formación profesional en Finlandia.....	33
5.1.3	Elaboración de políticas en Finlandia.....	33
5.2	Investigación documental de Bélgica.....	34
5.2.1	Planes de estudio nacionales en Bélgica.....	34
5.2.1.1	Estructura.....	34



5.2.1.2	Asignaturas.....	36
5.2.2	Formación profesional en Bélgica.....	37
5.2.2.1	Estructura.....	37
5.2.2.2	Cursos.....	39
5.2.3	Elaboración de políticas en Bélgica.....	39
5.3	Investigación documental de Grecia.....	41
5.3.1	Planes de estudio nacionales en Grecia.....	41
5.3.1.1	Estructura.....	41
5.3.1.2	Asignaturas.....	42
5.3.2	Formación profesional en Grecia.....	42
5.3.2.1	Estructura.....	42
5.3.2.2	Asignaturas.....	43
5.3.3	Elaboración de políticas en Grecia.....	45



5.4	Investigación documental de España.....	46
5.4.1	Planes de estudio nacionales en España.....	46
5.4.1.1	Estructura.....	46
5.4.1.2	Asignaturas (grado).....	47
5.4.1.3	Asignaturas (posgrado).....	48
5.4.2	Formación profesional en España.....	49
5.4.2.1	Estructura.....	49
5.4.2.2	Formación.....	49
5.4.3	Elaboración de políticas en España.....	50
6	Conclusiones	50
7	Anexo	52

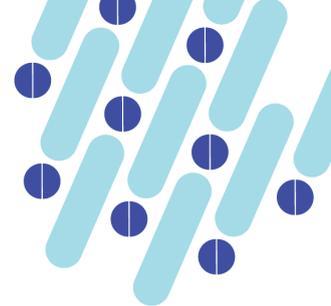


1 Introducción

El objetivo de este documento es presentar los principales resultados del proceso de investigación de AIIS en el contexto del primer paquete de trabajo. La metodología utilizada se basa en la guía del programa. En concreto, la Universidad de Tesalia guió a todos los socios para que aportaran contribuciones de colaboración de cada país (grupos nacionales de España, Grecia, Benelux y Finlandia), con el fin de elaborar este informe.

Este informe contiene los resultados y su análisis en base a un cuestionario que se entregó a las Universidades del consorcio, el cual fue construido con el objetivo de recoger las necesidades básicas en el ámbito sanitario sobre IA y las habilidades interpersonales en la educación sanitaria. Se ha puesto especial énfasis en la definición de la IA y su aplicación, así como en la necesidad de competencias sociales, sin olvidar los métodos de aprendizaje y enseñanza más utilizados para abordar dichas necesidades.

Asimismo, este informe incluye los resultados de la investigación documental, en la que cada país socio describe su sistema educativo e identifica su estado del arte en materia de educación con ejemplos concretos que apoyan el desarrollo de este sector a través de la formación de futuros profesionales.

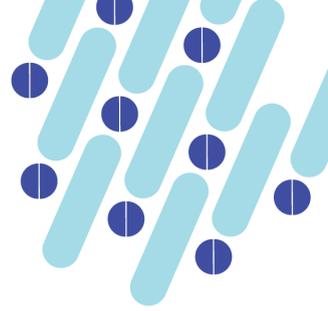


2 Metodología

La metodología que utilizamos en la elaboración del cuestionario se basó, por un lado, en los principios científicos sobre metodología de la investigación y, por otro, en el consenso general de todos los socios sobre el tipo y el número de preguntas. Tanto el cuestionario como la responsabilidad de la recogida de datos recayeron cada una de las Universidades del consorcio.

En lo que respecta a la investigación documental, su estructura se centra en las habilidades que debe tener un estudiante en materia de inteligencia artificial y habilidades interpersonales que le permitan mejorar su desempeño profesional. La Universidad de Tesalia y los socios colaboradores han puesto especial atención en el vocabulario utilizado para definir las competencias deseadas, atendiendo a la futura utilidad del proyecto y a la necesidad de claridad y uso de conceptos reconocidos por la UE.

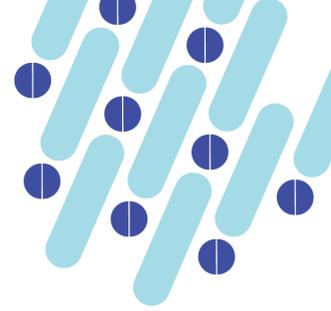
La encuesta proporciona información importante, dando una idea de la percepción que tienen los diferentes grupos a los que va dirigido el proyecto sobre esta cuestión. La encuesta se encuentra en el anexo de este informe con los resultados completos. El objetivo de este informe es presentar los resultados del análisis estadístico del cuestionario. Se realizó un análisis independiente para las respuestas proporcionadas por cada país y especialización (profesor, estudiante, etc.). El cuestionario fue respondido por 408 personas de 4 países y se formularon preguntas relacionadas con



los conocimientos de los encuestados sobre inteligencia artificial, así como sobre sus habilidades interpersonales.

3 Análisis comparativo – Resumen del análisis

Tras analizar el cuestionario, se llegó a la conclusión de que la mayoría de las respuestas a las preguntas individuales presentaban variaciones. Sin embargo, existe una correspondencia en los cuatro países. Esto se debe a la investigación documental, puesto que las estructuras de los planes de estudio y las políticas en materia de inteligencia artificial en la sanidad son similares. La única excepción que se observa es la de Grecia, donde se está elaborando una política nacional sobre cuestiones relacionadas con la inteligencia artificial. El análisis del cuestionario reveló resultados de gran interés. En un principio, los profesores se mostraron mucho más conservadores que los alumnos en cuanto a lo que creían saber sobre la inteligencia artificial, lo cual es común a todos los países. En lo que respecta a los estudiantes, los de Grecia son los que parecen tener más seguridad en sí mismos en comparación con los demás países. Conviene señalar que esta confianza no se debe a un plan de estudios especialmente orientado a la IA, ya que Grecia es el único país que no cuenta con una política nacional en materia de inteligencia artificial.



El análisis comparativo de los planes de estudios nacionales de grado y postgrado ha proporcionado los siguientes resultados.

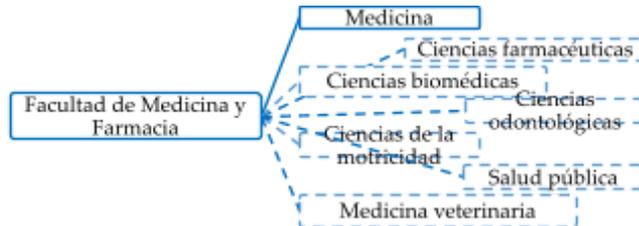
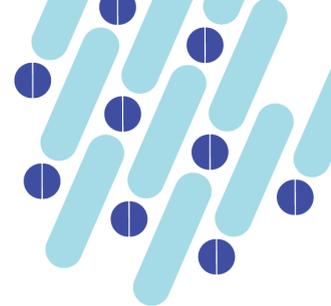


Figura 1: Facultad de medicina y farmacia

Las facultades de medicina y farmacia generalmente abarcan los campos de la medicina (ciencias clínicas), las ciencias farmacéuticas, las ciencias odontológicas, las ciencias biomédicas, la medicina veterinaria, las ciencias de la motricidad y la salud pública.

3.1 Estudios de medicina en Bélgica

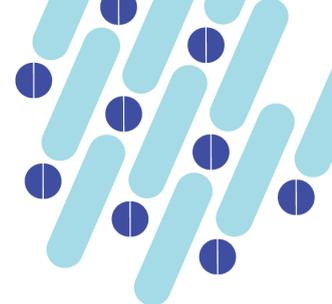
Llegar a ser Doctor en Medicina en Bélgica significa completar una formación sanitaria básica consistente en una titulación de grado de 180 créditos y un máster de 180 créditos. De acuerdo con el sistema jurídico médico belga, la formación adicional como residentes junto con una formación de máster avanzada son obligatorias para convertirse en un médico profesional en activo que pueda ejercer la medicina bajo su



propia responsabilidad dentro del marco legal y de la seguridad social belga. Los planes de estudios de medicina en Bélgica apenas presentan diferencias con respecto a otros planes de estudios del mundo. Tienen el mismo plazo para toda la formación, que es de seis años (tres de grado y tres de máster), con dos años más para convertirse en médico general; o de tres a seis años para convertirse en especialista. Sin embargo, la organización o el orden de los temas que se imparten y analizan es diferente en cada universidad.

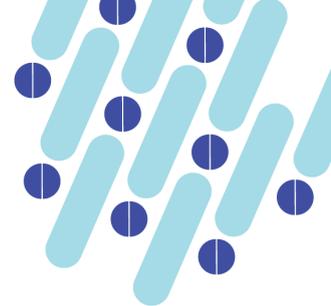
El Gobierno Federal de Bélgica lanzó AI4Belgium, la coalición belga para la IA. Entre ellos, un grupo de trabajo específico de AI4Health tiene como objetivo promover la implantación de la IA en la asistencia sanitaria y la formación en IA en medicina. La coalición AI4Belgium propone desarrollar una política de datos responsable en la que la confianza sea la piedra angular de cualquier cambio. A su vez, abogan por un marco jurídico sólido y actualizado, por la aplicación de principios éticos y por una mayor transparencia. Por otra parte, la Secretaría de Estado de Digitalización ha lanzado "Digital Minds" con el objetivo de abordar las cuestiones digitales en su conjunto. Entre estas "Digital Minds", la sanidad está incluida dentro de las competencias del gobierno en consejos especializados (cada consejo representa un pilar - gobierno, industria, etc.). Digital Minds y AI4Belgium colaboran estrechamente.

En la región belga de Valonia, la iniciativa DigitalWallonia4.ai tiene como objetivo acelerar la integración de la IA en la región. El presupuesto global, que también



comprende la industria 4.0 y la estrategia digital regional "Digital Wallonia", es de 18 millones de euros anuales. Desde diciembre de 2020, el programa regional de IA cuenta con un proyecto de investigación denominado "ARIAC by DigitalWallonia4.ai" puesto en marcha en el marco del consorcio TRAIL, que reúne a universidades y centros de investigación de la Federación Valonia-Bruselas. El proyecto, dotado con 32 millones de euros, está financiado por la Región Valona y se desarrollará entre 2021 y 2026.

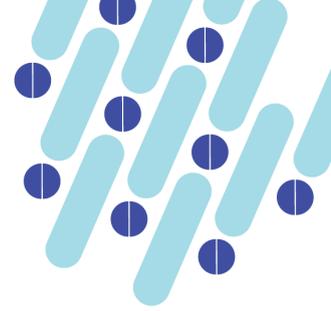
El Gobierno flamenco belga puso en marcha el plan de acción flamenco para fomentar la IA en Flandes. El plan de acción flamenco para la IA prevé un presupuesto anual de 32 millones de euros destinados a su aplicación y desglosados de la siguiente manera: Un importe de 15 millones de euros destinado a la implantación de la IA en las empresas, 12 millones de euros asignados a la investigación básica y 5 millones de euros a medidas de apoyo (formación, aspectos éticos y jurídicos relacionados con la adopción de la IA y actividades de divulgación). Esta financiación se complementa con otras medidas políticas de la FWO (financiación de las instituciones de enseñanza superior) y de la VLAIO (financiación de las empresas). En 2020, la FWO invirtió alrededor de 15 millones de euros y la VLAIO unos 45 millones de euros en proyectos relacionados con la IA. Se esperan las mismas cifras para los próximos años. El plan de política en materia de IA de Flandes también presta especial atención al desarrollo de la IA en el sector sanitario. En línea con el plan de política flamenca para 2019-2024 y el marco de "Flanders' Care", se



hace hincapié en apoyar nuevos modelos de cooperación entre el sector de la asistencia sanitaria pública y la industria. Agoria ha lanzado recientemente un AI-MOOC para el sector sanitario. En la región de Bruselas-Capital, el organismo de financiación para la innovación Innoviris ha desempeñado un papel fundamental en el apoyo a los esfuerzos de investigación e innovación relacionados con la IA en Bruselas. Todas estas iniciativas regionales se integran en el nivel de AI4Belgium.

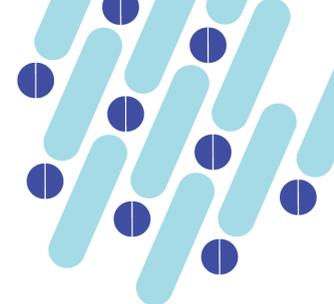
3.2 Estudios de medicina en Finlandia

La formación médica a nivel universitario en Finlandia se imparte en las facultades de Medicina (Universidad de Turku, Helsinki y Oulu), en la Facultad de Ciencias de la Salud (Finlandia Oriental) y en la Facultad de Medicina y Tecnologías de la Salud (Tampere). A continuación, cada una de estas sedes de las facultades de medicina pasarán a denominarse "Facultad de Medicina". En Medicina y Odontología, la titulación en Finlandia consta de 12 u 11 semestres, respectivamente. Esto conlleva seis o cinco años y medio de estudios a tiempo completo. En las universidades de Turku, Helsinki, Oulu y Finlandia Oriental, el plan de estudios consta de estudios preclínicos (2-3 años) y clínicos. La Universidad de Tampere aplica una metodología de aprendizaje basado en problemas y, por tanto, los estudios preclínicos y clínicos se imparten en paralelo. En todas las universidades finlandesas el plan de estudios de medicina consta de 360 ECTS y el de odontología de 330 ECTS, al igual que en otras universidades europeas. La mayoría de los planes de estudios están fijados y



normalizados en todas las facultades de medicina, en función de los objetivos básicos de aprendizaje. Sin embargo, se incluye un número de ECTS para estudios optativos (alrededor de 10-30 ECTS, dependiendo de la universidad). El Máster en Ciencias de la Salud consta de cuatro semestres, lo que significa dos años de estudio a tiempo completo. El plan de estudios del Máster en Ciencias de la Salud consta de 120 ECTS. Los estudios se imparten principalmente en finés, pero en la mayoría de las universidades se ofrecen también algunos cursos en inglés. Los estudiantes pueden optar por especializarse en dirección y administración en enfermería con especialización en varias áreas clínicas o en educación sanitaria y didáctica de la ciencia de la enfermería (formación de docentes). Los programas ofrecidos y las opciones de especialización varían según las distintas universidades. Los contenidos de los planes de estudio del Grado en Ciencias de la Salud y del Máster en Ciencias de la Salud son diferentes dependiendo de la universidad. Por otra parte, los cursos de enseñanza de IA varían mucho dependiendo de la universidad y del tema concreto. Actualmente, los cursos de IA evolucionan a gran velocidad, impulsados por las necesidades de la vida real y las nuevas tecnologías desarrolladas en el sector de la asistencia sanitaria, la medicina y la odontología. Por tanto, la necesidad de estos cursos es acuciante, tanto en lo referente a los cursos más generales como a los de profundización.

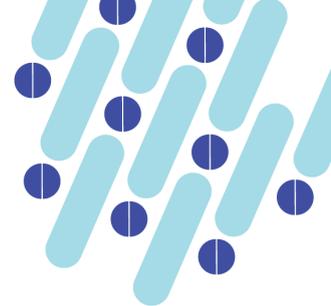
La facultad de medicina puede tener otros nombres como "Facultad de Ciencias de la Salud". Otros grados de ciencias de la salud como nutrición, biomedicina, ingeniería biomédica, etc., pueden impartirse en esta facultad.



El anterior gobierno (2015 - 2019) de Finlandia hizo de la inteligencia IA uno de sus proyectos clave. El Ministerio de Asuntos Económicos lanzó el Programa de Inteligencia Artificial en mayo de 2017. Más tarde, ese mismo año, se presentaron las primeras ocho acciones clave para que Finlandia pasara a ser uno de los líderes en la aplicación de la IA. Esta labor se acompañó posteriormente de análisis independientes y medidas orientadas al futuro del proyecto, la ética y la seguridad. La estabilidad y la seguridad de Finlandia, combinadas con un alto índice de empleo de la tecnología y un elevado nivel educativo, constituyen una excelente plataforma para la creación y el desarrollo de negocios digitales. El desarrollo de una política de datos y una gestión de los mismos que tenga en cuenta las diferentes situaciones vitales de los ciudadanos es una innovación única en comparación con el resto del mundo. Además de los ministerios del gobierno central finlandés encargados de elaborar dichas políticas, varias universidades y otras instituciones dedicadas a la investigación han participado activamente en el debate sobre los principios políticos de la IA, como por ejemplo el Centro de Ciencia de Datos de Helsinki (HiDATA), el Laboratorio de Tecnología Jurídica de la Universidad de Helsinki y el Centro Finlandés de Inteligencia Artificial (FCAI).

3.3 Estudios de medicina en España

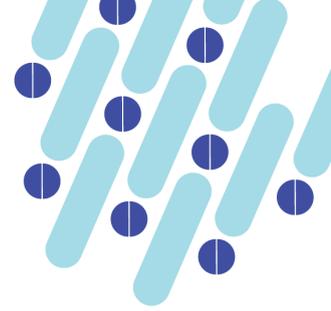
Los estudios de medicina en España consisten en un grado de 6 años. El plan de estudios nacional (*enlace*) consiste en una lista de asignaturas troncales con sus



respectivos ECTS que deben incluirse en los planes de estudio particulares de cada universidad. Este plan de estudios básico nacional tiene un total de 160 ECTS, por lo que cada universidad dispone de margen para incluir en sus planes de estudio las asignaturas que considere oportunas, ya que un grado suele tener un total de 360 ECTS. No existe un plan de estudios único para los estudios de postgrado. Cada título oficial de máster es diseñado por la universidad, tras lo cual es aprobado por una comisión académica de la región y el Ministerio de Educación. En cuanto a los másteres para titulados en medicina, existen títulos relacionados con muchas especialidades médicas. La mayoría de las facultades de medicina tienen un máster en investigación biomédica, orientado principalmente a los futuros doctorandos. Los planes de estudio de postgrado presentan una gran diversidad, exceptuando los títulos de investigación biomédica. La mayoría de los másteres se centran en diferentes especialidades biomédicas, pero algunos son más transversales y abarcan temas como la gestión de sistemas sanitarios.

En general, los cursos son generales y no se centran únicamente en un tema concreto. Los cursos están orientados a la enseñanza de un tema relacionado con la IA o las habilidades interpersonales y su aplicación al ámbito sanitario. Por ejemplo, en la asignatura 1.2.1, hay contenidos sobre programación en R, pero están orientados y combinados con el análisis de datos ómicos.

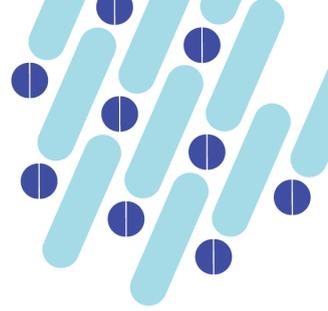
Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027: Entre las líneas estratégicas podemos encontrar "medicina de precisión" y las siguientes sublíneas,



"inteligencia artificial" y "salud digital en medicina personalizada". "Inteligencia artificial y robótica" constituye también una línea estratégica en sí misma, incluyendo como sublíneas la "visión artificial" y la "salud digital". Estrategia Española de I+D+i en Inteligencia Artificial: Se describe la atención primaria como un sector que se beneficiará de la IA, así como el ahorro de costes a través de las mejoras en prevención, el diagnóstico precoz y el tratamiento de la obesidad infantil, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades neurodegenerativas y el cáncer de mama, entre otros temas. En esta estrategia, se expone la necesidad de una IA que sea capaz de explicar sus decisiones a los profesionales sanitarios y de mejorar la interacción persona-ordenador. La "medicina P4" (predictiva, personalizada, preventiva y participativa) tendrá como base la IA, macrodatos (*big data*), el aprendizaje automático y la visión artificial. Estrategia Nacional en Inteligencia Artificial: Se identifica la sinergia entre el sector sanitario y la IA como campo estratégico de investigación. Se afirma que la IA impulsará proyectos estratégicos como la simplificación de algoritmos en la sanidad, como el triaje de pacientes, y mejorará la eficiencia del sistema sanitario.

3.4 Estudios de medicina en Grecia

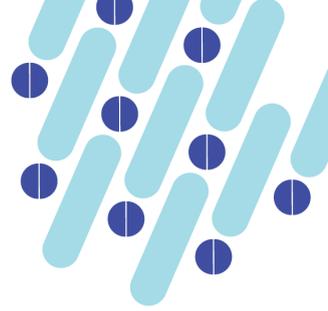
Las facultades de Ciencias de la Salud en Grecia se componen de los siguientes departamentos: medicina, salud pública, bioquímica y biotecnología, y medicina veterinaria. Llegar a ser Doctor en Medicina (MD) en Grecia significa completar una



formación médica básica que consta de 364 créditos (ECTS). Los estudios de medicina en Grecia consisten en un grado de 6 años. Cada año académico se divide en periodos de enseñanza llamados semestres, el de invierno y el de primavera. El plan de estudios se divide en doce semestres independientes de estudio y tiene un total de 364 ECTS.

En cuanto al grado de medicina, los estudiantes de todos los departamentos de medicina de Grecia deben completar 6 años de educación universitaria básica. Después de obtener el título, están obligados a realizar el programa de formación de médico general rural con una duración de 12 meses en el que el primer mes corresponde a la formación en un hospital y los 11 meses restantes a la formación en un centro de salud rural. Después de finalizar esta formación, los médicos deciden la especialidad médica a la que quieren acceder, como la cardiología, la pediatría, la cirugía, etc. Cada programa de especialización tiene una formación y una duración diferentes.

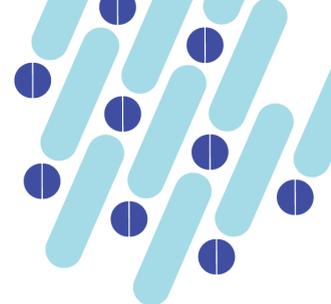
Los planes de estudios de medicina en Grecia apenas presentan diferencias con respecto a otros planes de estudios del mundo. Existe una formación universitaria básica que dura 6 años. Después de la formación universitaria se realiza el programa de especialización, que dura desde 3 hasta 7 años, como es el caso de algunas especialidades como la cirugía pediátrica, la cirugía torácica, la neurocirugía y la cirugía vascular.



La estrategia nacional fijará un marco para una política integral sobre el futuro desarrollo e implementación de la inteligencia artificial en Grecia, que se estructurará en un conjunto de acciones coordinadas e interrelacionadas, con el claro objetivo de maximizar los potenciales beneficios y minimizar los posibles costes para la economía y la sociedad. La estrategia del país constituirá un texto político coherente sobre el desarrollo de la inteligencia artificial, el cual:

- Determinará las condiciones para el desarrollo de la inteligencia artificial, incluyendo el marco de competencias y confianza, la política de datos y los principios éticos para su desarrollo y uso seguros.
- Planteará las prioridades nacionales y las áreas que permitan maximizar los beneficios de la inteligencia artificial para hacer frente a los retos de la sociedad y favorecer el crecimiento económico.
- Analizará las acciones necesarias relacionadas con las prioridades mencionadas y propondrá intervenciones horizontales, así como al menos una aplicación piloto por área temática.

A través de la puesta en marcha de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial (ENIA), se han decidido los mecanismos de planificación y ejecución de las actividades de inteligencia artificial en el marco de la nueva ENIA, las formas de atraer inversiones y las medidas necesarias para la adopción de la IA en la



Administración. En concreto, el Ministerio de Gobierno Digital está llevando a cabo un concurso electrónico abierto para promover un contratista en el marco del "Estudio de madurez de proyectos para la implementación de la Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial".

4 Análisis de los datos

Hemos recibido un total de 408 respuestas al cuestionario procedentes de 4 países: Grecia, Bélgica, Finlandia y España. La encuesta fue respondida por un total de 186 hombres, 216 mujeres y 6 personas que no determinaron su género.

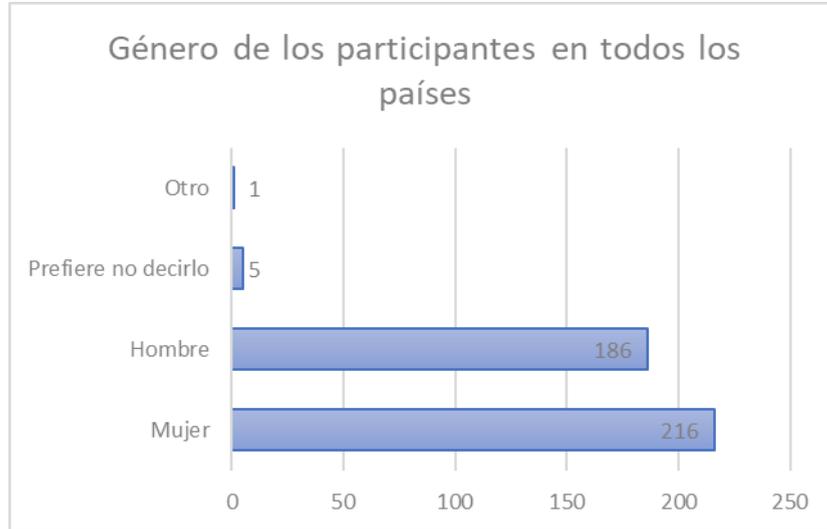
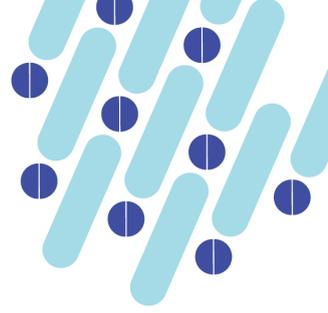


Tabla 2: Género de los participantes en todos los países

Tuvimos un total de 154 respuestas de España, 71 de Finlandia, 118 de Grecia y 65 de Bélgica, de las cuales 97 eran profesores y 311 estudiantes. Solo 6 profesores tenían una experiencia inferior a 5 años y 4 profesores de 5 a 10 años, todos los demás tenían una experiencia profesional superior a 10 años.

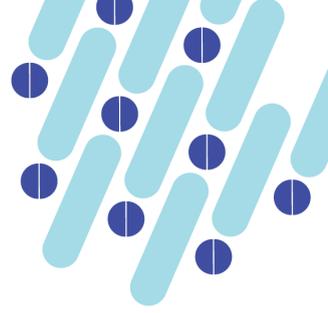


Tabla 3: País de los participantes

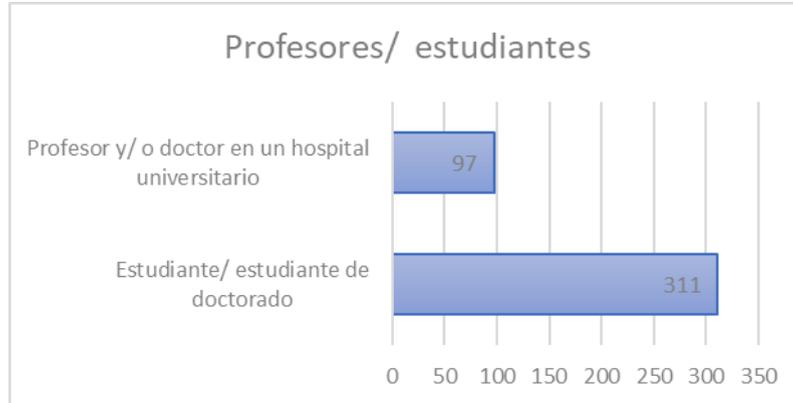
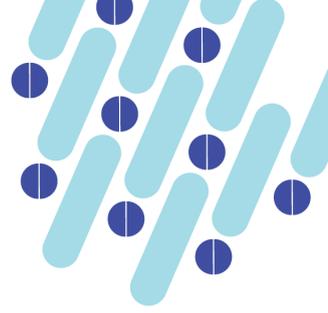


Tabla 4: Profesores Vs estudiantes

4.1 Profesores

4.1.1 Competencias en IA

El gráfico posterior corresponde a la distribución de la comprensión de los conceptos sobre inteligencia artificial, lo cual indica que **la mayoría de los profesores de medicina no consideran que tengan una comprensión completa de los conceptos fundamentales de la inteligencia artificial.**

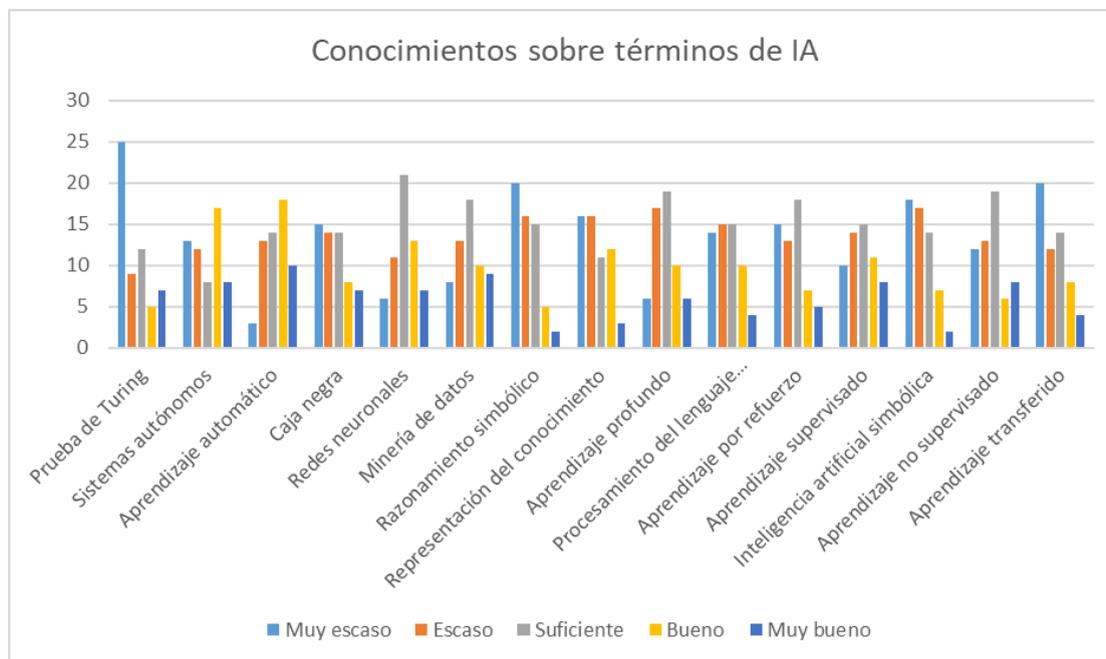
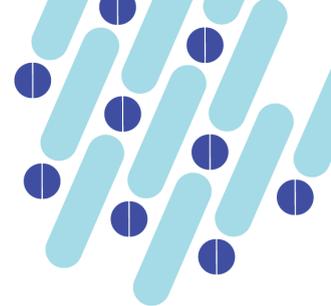
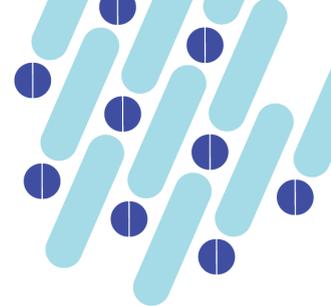


Tabla 5: Conocimientos sobre los términos de AI de los profesores



El resultado más relevante aparece en la cuestión de cómo enseñar, donde se pone de manifiesto que **los profesores prefieren el aprendizaje a distancia y la investigación propia basada en tareas con ayuda de los compañeros.**

Además, **el 98% de los profesores solicita la implantación de una asignatura de IA en el plan de estudios.**

Por último, en la pregunta de **cuántas horas se necesitan, el máximo de ECTS mencionados en las respuestas fueron 2 ECTS.**

4.1.2 Habilidades interpersonales

En lo que respecta a las habilidades interpersonales, los resultados son completamente diferentes a las respuestas proporcionadas sobre IA. En este caso, **el 90% responde a TODAS las preguntas que estas habilidades son importantes o muy importantes.**

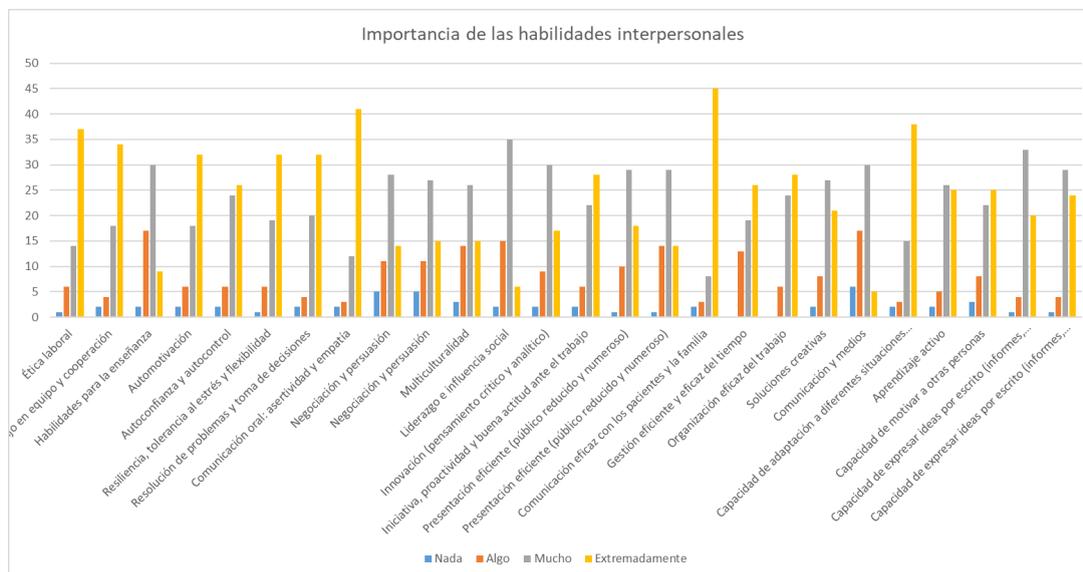
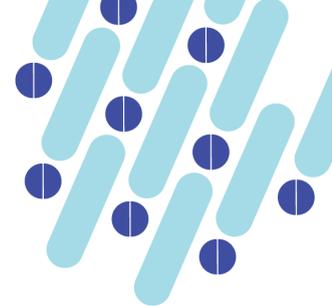
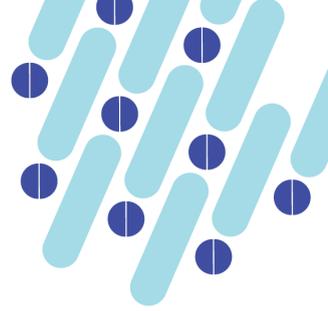


Tabla 6: importancia de las habilidades interpersonales para los profesores

En el anexo de este informe se pueden encontrar resultados más detallados sobre cada una de las habilidades interpersonales.

En la pregunta sobre la forma de enseñar existe una diferencia importante, ya que se observa que los profesores tienen una clara preferencia por el aprendizaje a distancia y la elaboración propia de tareas con ayuda de los compañeros; en



cambio, evitan las clases presenciales y optan por un entorno virtual asistido por la tecnología.

Además, el 40% de los profesores solicita la implantación de una asignatura de habilidades interpersonales en el plan de estudios como asignatura obligatoria, mientras que el 26% y el 31% opinan que es mejor que se incluya como asignatura optativa o de aprendizaje continuo, respectivamente.

Por último, en materia de horas la distribución es bidimensional y la mayoría piensa que 1 ECTS es suficientes.

4.2 Estudiantes

4.2.1 Competencias en IA

De los estudiantes, 146 eran de grado y postgrado y 19 eran doctorandos. A continuación, el gráfico y la tabla muestran la primera diferencia significativa en relación con el profesorado:

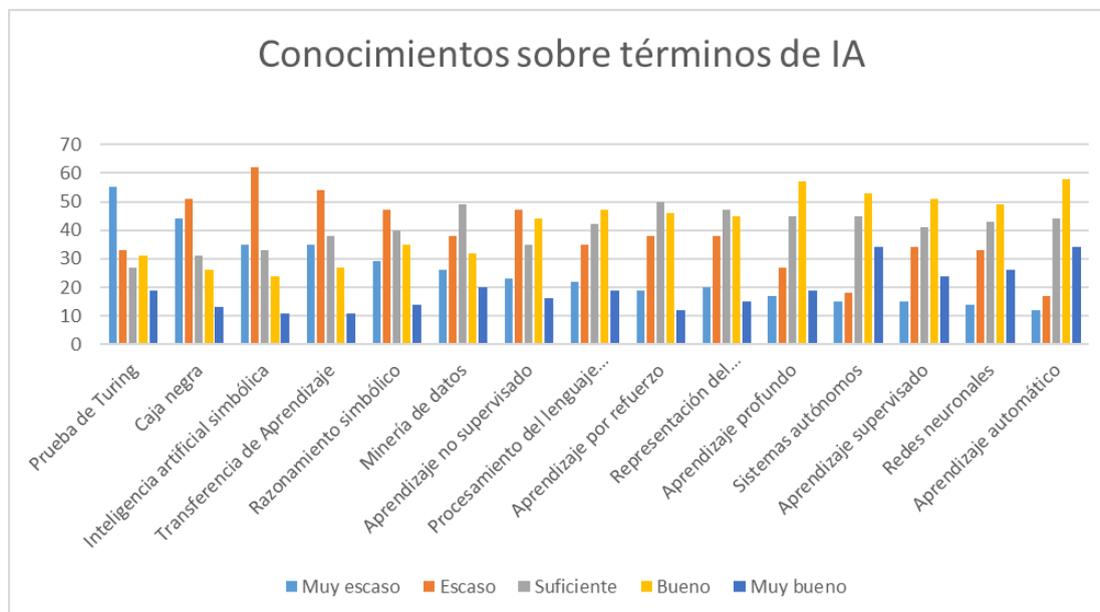
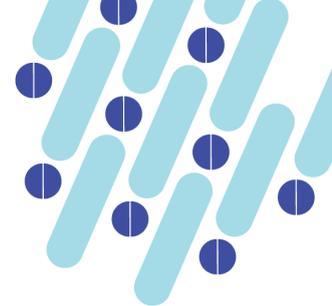
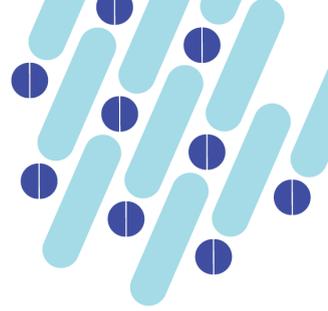


Tabla 7: Conocimientos sobre términos de AI de los estudiantes

Los estudiantes tienen más confianza que los profesores acerca de IA, aunque posteriormente en la investigación documental no se muestra que prácticamente haya un curso de IA en sus planes de estudio.



En materia de formación, los resultados son concluyentes. La distribución es uniforme y **no existe una superioridad clara para ningún subcampo de la inteligencia artificial.**

Al preguntarles **qué nivel de conocimientos les gustaría tener de AI, la distribución de las respuestas coincide con la de los profesores: un 38% preferiría un nivel comprensión alto, mientras que un 44% querría poseer una comprensión a nivel de usuario.**

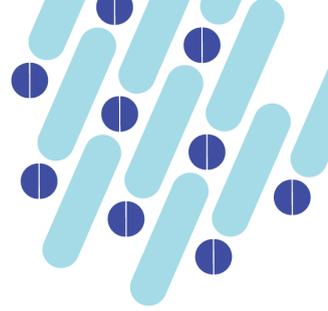
Como se aprecia en los resultados de la encuesta, **es evidente que los alumnos prefieren el aprendizaje a distancia y la la investigación propia basada en tareas con ayuda de los compañeros, mientras que evitan el aprendizaje permanente.**

En cuanto al tipo de curso de competencias en IA los resultados indican que **la mayoría de ellos, un 47%, prefiere que sea un curso optativo.**

Por último, respecto a la duración ideal del curso de IA, **la mayoría de los estudiantes (34%) votaron por 3 ECTS.**

4.2.2 Habilidades interpersonales

En la pregunta "*Por favor, valore cómo de importante considera la formación de estas competencias (habilidades interpersonales) para los médicos en su profesión*", las respuestas siguen una distribución con una inclinación hacia las habilidades



interpersonales. **Aquellas características relacionadas con este tipo de habilidades fueron consideradas como muy importantes y extremadamente importantes.** (Los resultados completos con las respuestas para las habilidades interpersonales se encuentran en el anexo de este informe).

En lo relativo a las habilidades interpersonales, **los resultados son prácticamente idénticos a los de los profesores.** Sin embargo, **las respuestas relativas a la forma de enseñanza presentan diferencias significativas.** Los estudiantes prefieren el aprendizaje a distancia y trabajo propio por medio de tareas con la ayuda de los compañeros, mientras que evitan las clases presenciales y el entorno virtual tecnológico.

Además, **el 39% de los estudiantes solicitan la implantación de una asignatura obligatoria de habilidades interpersonales en el plan de estudios,** mientras que el 37% y el 24% prefieren la modalidad de asignatura de aprendizaje permanente u optativa como se muestra en el siguiente gráfico.

En cuanto a las horas, la distribución es dual, la mayoría (33%) prefiere un curso de 81 horas, mientras que también hay un fuerte porcentaje de estudiantes que prefieren un curso de 54 horas, con un 21%.

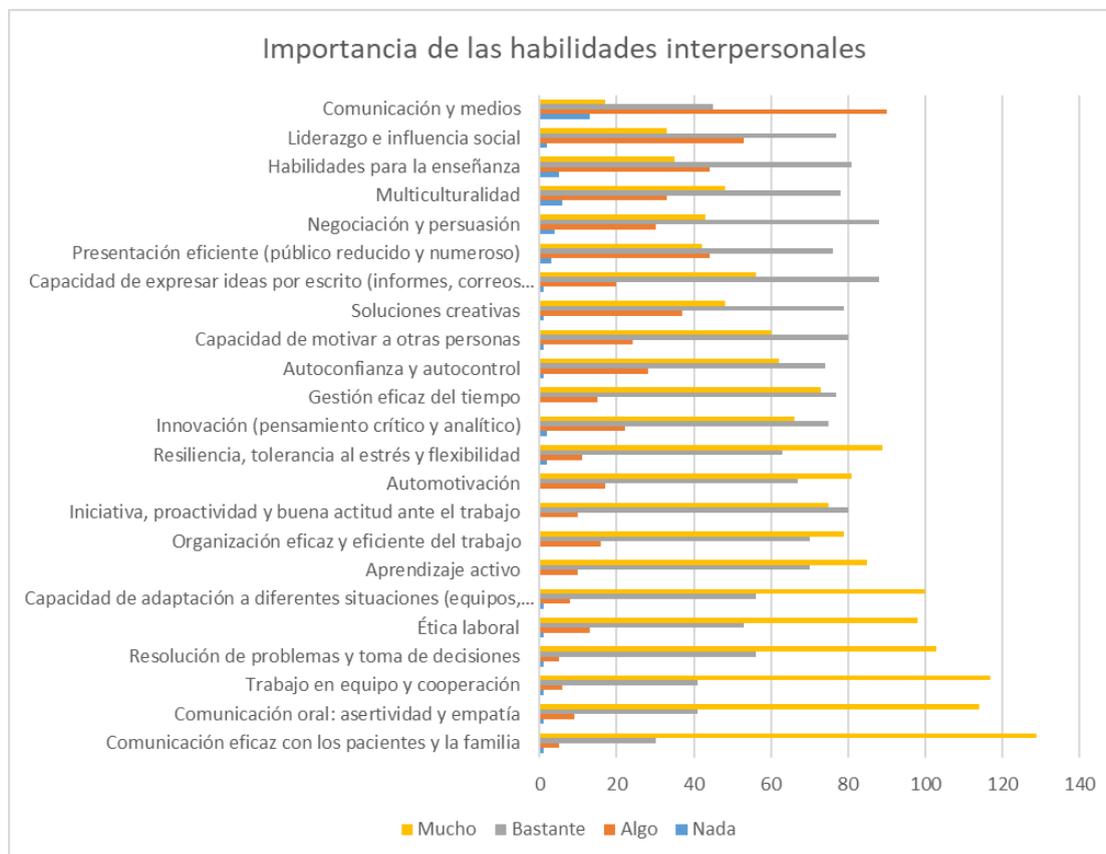
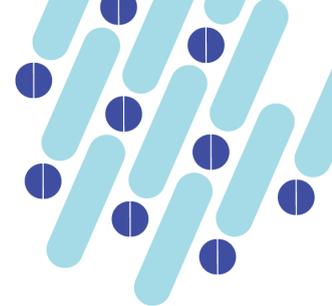
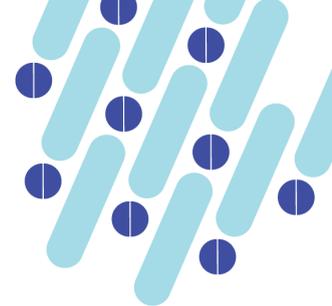


Tabla 8: Importancia de las habilidades interpersonales para los estudiantes



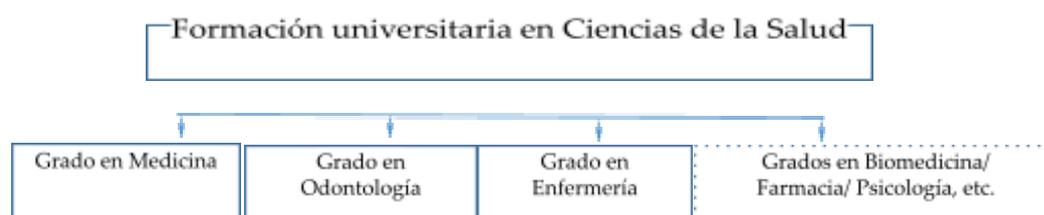
5 Investigación documental por país

5.1 Investigación documental de Finlandia

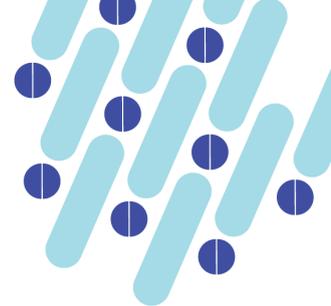
5.1.1 Planes de estudio nacionales en Finlandia

5.1.1.1 Estructura

La estructura de las facultades de medicina en Finlandia



Este informe se ha centrado en la formación de nivel universitario de las titulaciones de medicina, odontología y ciencias de la enfermería, es decir, aquellas profesiones que trabajan con pacientes. Sin embargo, también se expone una serie de cursos sobre IA y habilidades interpersonales, que se imparten en la disciplina de biomedicina en las diferentes universidades finlandesas, y que también se pueden cursar como asignaturas optativas dentro de los estudios de grado de medicina, odontología y enfermería.

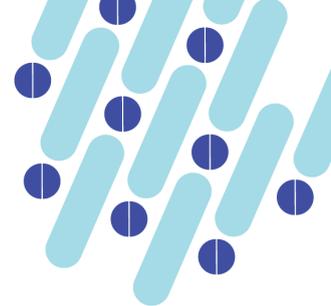


En concreto, el grado en medicina puede estudiarse en las universidades de Turku, Tampere, Helsinki, Oulu y Finlandia Oriental; el grado en odontología en las universidades de Turku, Helsinki, Oulu y Finlandia Oriental; y el grado en enfermería en las universidades de Turku, Tampere, Oulu, Finlandia Oriental y la Universidad de Åbo Akademi.

Estructura de los planes de estudio

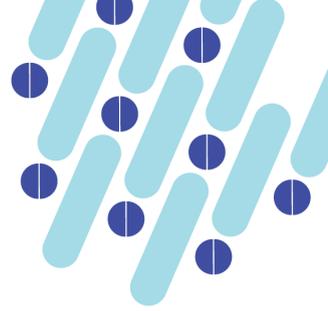
En Medicina y Odontología, la titulación en Finlandia consta de 12 u 11 semestres, respectivamente. Esto conlleva seis o cinco años y medio de estudios a tiempo completo. En las universidades de Turku, Helsinki, Oulu y Finlandia Oriental, el plan de estudios consta de estudios preclínicos (2-3 años) y clínicos. La Universidad de Tampere aplica una metodología de aprendizaje basado en problemas y, por tanto, los estudios preclínicos y clínicos se imparten en paralelo. En todas las universidades finlandesas el plan de estudios de medicina consta de 360 ECTS y el de odontología de 330 ECTS, al igual que en otras universidades europeas. La mayoría de los planes de estudios están fijados y normalizados en todas las facultades de medicina, en función de los objetivos básicos de aprendizaje. Sin embargo, se incluye un número de ECTS para estudios optativos (alrededor de 10-30 ECTS, dependiendo de la universidad

En Enfermería se ofrecen dos titulaciones: Grado en Ciencias de la Salud y Máster en Ciencias de la Salud. Por lo general, se requiere que los estudiantes tengan un



título de primer ciclo reconocido a nivel nacional, que suele ser un grado universitario otorgado por una institución de educación superior acreditada en un campo relevante. El Grado en Ciencias de la Salud consta de dos semestres, lo que significa un año de estudio a tiempo completo. El plan de estudios del Grado en Ciencias de la Salud contiene 180 ECTS, de los cuales 120 ECTS se acreditan a partir de la educación previa, es decir, el título de primer ciclo requerido (grado universitario).

El Máster en Ciencias de la Salud consta de cuatro semestres, lo que significa dos años de estudio a tiempo completo. El plan de estudios del Máster en Ciencias de la Salud consta de 120 ECTS. Los estudios se imparten principalmente en finés, pero en la mayoría de las universidades se ofrecen también algunos cursos en inglés. Los estudiantes pueden optar por especializarse en dirección y administración en enfermería con especialización en varias áreas clínicas o en educación sanitaria y didáctica de la ciencia de la enfermería (formación de docentes). Los programas ofrecidos y las opciones de especialización varían según las distintas universidades. Los contenidos de los planes de estudio del Grado en Ciencias de la Salud y del Máster en Ciencias de la Salud son diferentes dependiendo de la universidad. Sin embargo, las titulaciones tienen una estructura similar y sus objetivos básicos de aprendizaje se encuentran regulados por la ley. Además, la UTU, en colaboración con la Universidad de Fudan, Shanghái, China, ofrece un Máster de Doble Titulación Internacional en Salud y Tecnología del Futuro (120 ECTS) que se imparte íntegramente en inglés (se debe haber obtenido el Grado en Ciencias de la Salud



para acceder).

5.1.1.2 Asignaturas en Finlandia

5.1.1.2.1 Asignaturas de IA

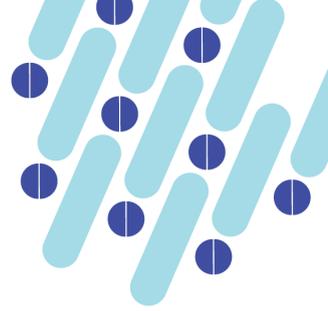
En las facultades de medicina de las universidades finlandesas hay algunas asignaturas en las que se imparten conocimientos sobre inteligencia artificial (IA) y las diversas aplicaciones de la IA en la práctica médica.

1. **El apoyo de la IA a las ciencias de la salud**, Academia de IA, Grado en Enfermería, Universidad de Turku

El curso proporcionará al estudiante una comprensión sobre (1) cómo se acumulan los datos de salud durante la vida de un individuo, (2) cómo se almacenan estos datos en el registro médico nacional y local, y (3) cómo estos datos pueden ser utilizados para diferentes análisis con el fin de aumentar la salud general a nivel de población y del individuo. ([enlace](#))

2. **El papel de la IA en el diagnóstico, descubrimiento y desarrollo de fármacos, y bioimágenes** (Grado en Biomedicina), Academia de IA, Universidad de Turku

La asignatura enseña las aplicaciones de la IA en el procesamiento de datos del genoma y datos de imágenes médicas, los cuales contribuyen y son utilizados por los



biobancos y la patología digital.

Además, durante este curso, los estudiantes aprenderán cómo se utiliza la IA en la extracción de grandes conjuntos de datos médicos para el desarrollo de instrumentación médica.

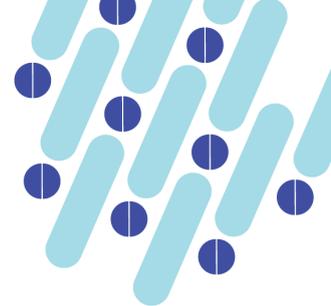
Por último, los estudiantes conocerán cómo la IA ayuda a modelar las interacciones entre una molécula de fármaco y sus moléculas objetivo, a revelar nuevas interacciones/innovar nuevas moléculas de fármacos putativos y, en consecuencia, a predecir cómo se comportará un candidato a fármaco en el cuerpo humano ([enlace](#))

3. Tecnología sanitaria - El punto de encuentro entre la medicina y la ingeniería, Grado en Medicina y Odontología, Universidad de Turku

Una asignatura conjunta para estudiantes del grado de medicina e ingeniería en la que se forman equipos multidisciplinares para compartir y combinar sus conocimientos en beneficio de un objetivo conjunto: explorar, mostrar y explicar una innovación en tecnología sanitaria a otros equipos/participantes del curso y a sus profesores. La asignatura incluye visitas a una empresa/hospital/proveedor de tecnología sanitaria elegida por el equipo. ([enlace](#))

4. Procesos de atención sanitaria y sistemas de información, Grado en Biomedicina, Universidad de Tampere

El propósito del curso es proporcionar a los estudiantes una comprensión general de la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en el ámbito de



la asistencia sanitaria, centrándose en las necesidades especiales de la gestión de la información en este ámbito.

Los objetivos de la asignatura son:

1. *Proporcionar una comprensión básica de los procesos y sistemas de asistencia sanitaria: cómo se gestionan, organizan y financian en Finlandia y en otros países*
2. *Describir las particularidades de la información sanitaria, cómo se utiliza en los sistemas de información sanitaria, cuáles son las pautas principales y cómo se utilizan en la creación de sistemas de información sanitaria*

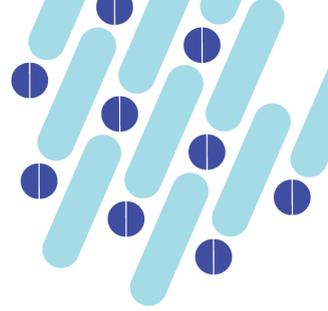
La asignatura está dirigida especialmente a aquellos estudiantes que tienen previsto trabajar en el ámbito de la sanidad, ya sea en investigación y desarrollo o en funciones de gestión. ([enlace](#))

5. **Macrodatos e IA en la medicina clínica**, Grado en Medicina, Universidad de Helsinki

La IA y los macrodatos (big data), recogidos a través de diversos métodos y tecnologías, tendrán un fuerte impacto y supondrán un cambio en los métodos de atención sanitaria y en las profesiones médicas en un futuro próximo. El objetivo de esta asignatura es abordar estos retos. ([enlace](#))

6. **Fundamentos de la eSalud**, Grado en Medicina y otras Ciencias de la Salud, Universidad de Oulu

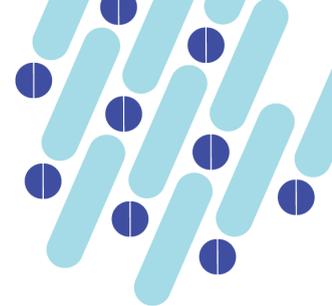
La asignatura abarcará los siguientes temas ([enlace](#)):



- *Términos y conceptos*
- *Dimensiones sociales*
- *Prestación de servicios sanitarios*
- *Historia clínica electrónica*
- *Transferencia de datos dentro del sistema sanitario*
- *Transferencia de datos entre profesionales sanitarios y ciudadanos*
- *Aportación de datos sanitarios por parte de los ciudadanos, soluciones de salud móvil*
- *Intercambio nacional de información sanitaria en Finlandia*
- *Consultas telemáticas, ejemplos como la teleradiología, la telepsiquiatría o la telerehabilitación*
- *Evaluación económica y funcional*
- *Educación a distancia en la atención sanitaria*
- *Perspectivas de futuro de los sistemas de información sanitaria*

Otros temas relacionados con las ciencias de la salud en función de la disponibilidad, tales como:

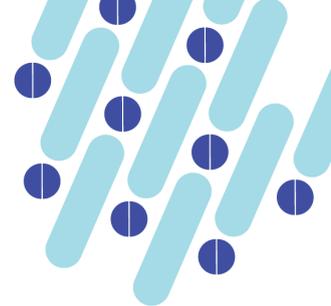
- *Inteligencia artificial*
- *Medicina basada en la evidencia*
- *Ciberseguridad*



5.1.1.2.2 Asignaturas de habilidades interpersonales

Las asignaturas descritas a continuación se centran en las habilidades interpersonales y se imparten actualmente en diferentes facultades de medicina de Finlandia. Es importante señalar, sin embargo, que en los planes de estudio de las facultades de medicina los contenidos de habilidades interpersonales también están integrados en otras asignaturas, cuyo eje principal puede girar en torno a una amplia gama de otros temas/especialidades médicas. Sólo hemos elegido aquellas asignaturas en las que se mencionan específicamente las competencias interpersonales en la descripción de la asignatura o en los resultados del aprendizaje. Estas asignaturas, que también se encuentran reflejadas en la figura 1, se imparten en seis universidades finlandesas en las disciplinas de medicina, odontología y ciencias de la salud/enfermería.

Para obtener esta lista, primero se revisaron y seleccionaron manualmente las guías de estudio (que contienen todas las asignaturas que figuran en los planes de estudio) de cada una de las disciplinas y facultades mencionadas. En segundo lugar, se realizó un cribado de las guías de estudio mediante un código programado por ordenador para identificar los módulos de estudio y localizar sus correspondientes sitios web. Se realizó una segunda búsqueda asistida por ordenador para averiguar los códigos/abreviaturas de las distintas asignaturas, los nombres de las mismas y sus resultados de aprendizaje. Esta búsqueda indicaba también si en los nombres y/o en los resultados de aprendizaje de los cursos se mencionaba alguna palabra clave predefinida que hiciera referencia a las competencias interpersonales.



1. Crecimiento personal y planificación profesional (T5-T6), Grado en Biociencia, Universidad de Turku, ([enlace](#))

En los seminarios de desarrollo profesional se presentan diferentes opciones de carreras de bio/medicina y oportunidades internacionales a los estudiantes, así como una serie de empresas nacionales y otros empleadores dentro del campo de la bio/medicina.

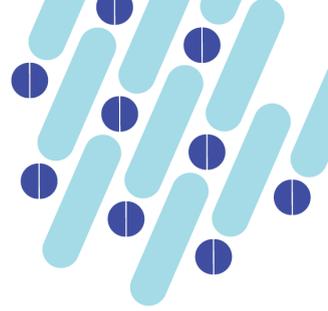
Además, los antiguos alumnos participan en los seminarios y presentan su campo de trabajo, su trayectoria profesional y su experiencia laboral. Los temas presentados y debatidos pueden variar dependiendo del curso académico.

En el semestre de primavera, los estudiantes participan en seminarios de tesis y proyectos para mejorar su propio razonamiento científico.

2. Comunicación en equipo y liderazgo, Grado en Medicina, Universidad de Turku, ([enlace](#))

Los alumnos se familiarizan con los principios de los fenómenos de interacción y comunicación en grupo, así como con el funcionamiento de un líder de equipo y las tareas que requiere.

Obtienen una visión y una comprensión de las interacciones y relaciones de un equipo multidisciplinar, y aprenden a mantener el diálogo y tener una buena capacidad de escucha.



Los alumnos adquieren una noción y comprensión de sus propias habilidades de interacción, practican la comunicación en equipo y analizan y especifican las interacciones del equipo.

3. **Gestión digital y liderazgo en la atención sanitaria**, Máster en Ciencias de la Salud, Universidad de Turku, ([enlace](#))

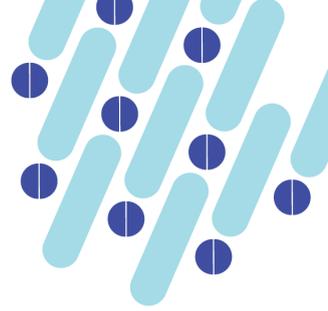
La asignatura abarcará los siguientes temas:

- *Gestión del conocimiento y tecnología sanitaria en el liderazgo*
- *Arquitectura de datos sanitarios*
- *Recogida, gestión y uso de datos*
- *Macrodatos, minería de datos y textos*
- *Servicios sanitarios digitales*
- *Sistemas de información sanitaria*
- *Protección de datos*

4. **Pensamiento de diseño en la innovación sanitaria**, Máster en Ciencias de la Salud, Universidad de Turku, ([enlace](#))

La asignatura se centra en el proceso de pensamiento de diseño (PD) y su aplicación en el proceso de innovación sanitaria. Se abarcan los siguientes temas:

- *resolución de problemas clínicos reales*
- *utilización del proceso de PD de seis fases, desde la empatía hasta la prueba en grupos multidisciplinares*



La asignatura está dirigida a estudiantes de máster y de doctorado de Ciencias de la Salud y de la Vida, que estén interesados en conocer las distintas vías de resolución de problemas clínicos en el ámbito sanitario dentro de un grupo mediante la metodología del pensamiento de diseño.

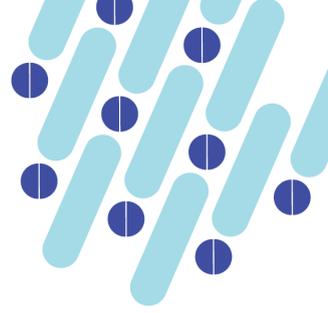
5. Competencia intercultural y profesionalidad, Ciencias de la Salud, Universidad de Finlandia Oriental, ([enlace](#))

Conceptos relacionados con la interculturalidad, el multiculturalismo, el desarrollo profesional, la técnica del incidente crítico

6. Industria de la Tecnología Sanitaria y de las Ciencias de la Vida, Máster en Tecnología Biomédica, Universidad de Tampere, ([enlace](#))

La asignatura abarcará los siguientes temas:

- *Introducción a las industrias de la tecnología sanitaria y las ciencias de la vida*
- *Economía empresarial y modelos de negocio*
- *Aspectos legales de la asociación y las finanzas*
- *Mentalidad emprendedora y pensamiento empresarial*
- *Pensamiento de diseño en los negocios*
- *Enfoques de mercado*
- *Financiación empresarial*
- *Análisis de mercado / Estructuración de una propuesta de capital riesgo*



- *Creación de una empresa*

7. La prensa: puntos de vista y valores representados en los medios de comunicación internacionales, Grado en Ciencias de la Salud, Universidad de Tampere

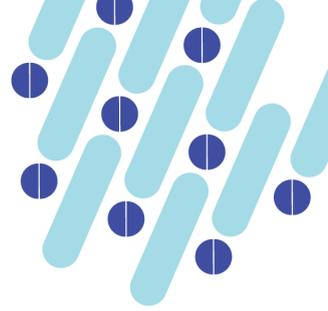
La asignatura abarca los siguientes temas (enlace):

- *Noticias de sociedad, políticas o económicas*
- *Alfabetización mediática y tipos de texto*
- *Valores representados en los medios de comunicación*
- *Sesgo de los medios de comunicación*

8. Introducción al mundo laboral global: Interculturalidad y comunicación, Grado en Ciencias de la Salud, Universidad de Tampere

La asignatura abarca los siguientes temas (enlace):

- *Cultura frente a cultura organizativa*
- *Internacionalización del trabajo a nivel nacional y en el extranjero*
- *Globalización, localización y glocalización*
- *Las lenguas en el trabajo: ¿llave o cerradura?*
- *Comunicación y negociación de conflictos*



9. Innovación en biodiseño, Grado en Medicina, Universidad de Helsinki

La asignatura abarca el proceso de biodiseño, incluyendo ([enlace](#)):

- *identificación de necesidades*
- *creación de conceptos*
- *diseño centrado en el cliente*
- *fundamentos de la propiedad intelectual*
- *proceso de regulación de la tecnología médica*

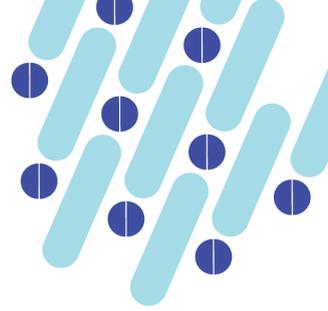
10. Let's lean - Lean y gestión de operaciones sanitarias, Grado en Medicina, Universidad de Helsinki ([enlace](#))

Parte I

Métodos de ingeniería y gestión industrial en la dirección y desarrollo de operaciones
2,5 ECTS

(Recursos bibliográficos de la asignatura: Vissers&Beech Health Operations Management, Lillrank Logics of Healthcare)

1. *Métodos de liderazgo y desarrollo (Lean, TOC, VBHC, SOM)*
2. *Dirección de los casos de servicio y de los departamentos*
3. *Descripción y modelado de operaciones; métodos*
4. *Niveles de funcionamiento en el liderazgo y el desarrollo: el nivel operativo, el táctico y el estratégico*



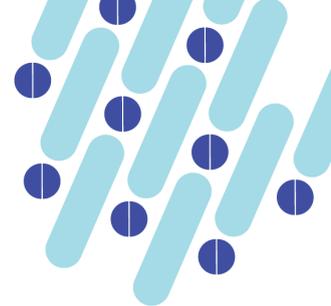
Parte II: Lean (el concepto de lean), 2,5 ECTS:

5. *Profundización de la visión general (estandarización del trabajo; desarrollo sistemático y continuo del trabajo estandarizado; lean) y estudio independiente de la literatura: "This is Lean"*
6. *Lean como modelo de liderazgo*
7. *Metodología 5S: organización y visualización de un lugar de trabajo/estudios de casos y dimensión narrativa*
8. *Normalización y desarrollo del trabajo y la atención en la gestión del trabajo diario - teorías e historias*
9. *La jornada en un hospital: Trabajo práctico/observación o entrevista: "seguimiento de un paciente" (paciente/enfermera/médico/otro)*
10. *Trabajo práctico*

5.1.2 Formación profesional en Finlandia

Las universidades de Finlandia ofrecen 50 programas de formación especializada en Medicina y cinco programas en Odontología. El número y título de las especialidades se encuentran definidos en la legislación finlandesa sobre la formación de especialistas (Decreto nº 56/2015).

La formación especializada en medicina/odontología puede ser cursada por profesionales autorizados por la Autoridad Nacional de Supervisión de Bienestar y



Salud (Valvira) de Finlandia. El título de especialista requiere, por lo general, 5 o 6 años de práctica médica, incluidos al menos 9 meses de servicios en centros sanitarios públicos, cursos teóricos y administrativos y la superación de un examen escrito nacional.

En Finlandia, las universidades no imparten ningún plan de estudios ni cursos específicos. Mientras que la Facultad garantiza el derecho de estudio, la formación propiamente dicha tiene lugar dentro del sistema sanitario.

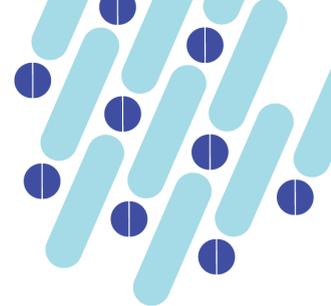
La selección de los médicos para los puestos de formación en las unidades de formación aprobadas por la Facultad se realiza de acuerdo con los respectivos procedimientos de selección de las organizaciones en cuestión.

5.1.3 Elaboración de políticas en Finlandia

3.1. Estrategia nacional de IA y habilidades interpersonales en el ámbito de la salud

El anterior gobierno (2015 - 2019) de Finlandia hizo de la inteligencia IA uno de sus proyectos clave. El Ministerio de Asuntos Económicos lanzó el Programa de Inteligencia Artificial en mayo de 2017. Más tarde, ese mismo año, se presentaron las primeras ocho acciones clave para que Finlandia pasara a ser uno de los líderes en la aplicación de la IA. Esta labor se acompañó posteriormente de análisis independientes y medidas orientadas al futuro del proyecto, la ética y la seguridad. (1) Es preciso señalar que los programas de financiación gubernamentales condicionan las decisiones estratégicas, como se expone más adelante en el apartado 3.3.

3.2 Principios de actuación en materia de IA/competencias interpersonales en el ámbito de la salud

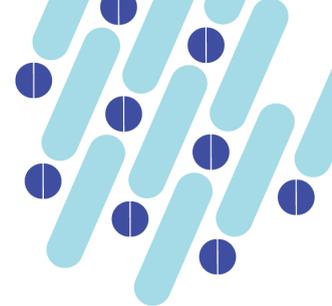


La estabilidad y la seguridad de Finlandia, combinadas con un alto índice de empleo de la tecnología y un elevado nivel educativo, constituyen una excelente plataforma para la creación y el desarrollo de negocios digitales. El desarrollo de una política de datos y una gestión de los mismos que tenga en cuenta las diferentes situaciones vitales de los ciudadanos es una innovación única en comparación con el resto del mundo.

3.3 Estrategia de financiación nacional para IA

En Finlandia, el gobierno cuenta con dos importantes organismos de financiación establecidos desde hace tiempo, la Academy of Finland y Business Finland, que también financian -y por tanto dirigen- las estrategias de investigación y desarrollo de aplicaciones de IA. El programa AI Business de Business Finland busca acelerar el crecimiento global del negocio finlandés de servicios digitales. La IA y la economía de plataformas pueden automatizar operaciones y servicios que actualmente dependen de la localización. Más recientemente, el Gobierno actual (que comenzó en diciembre de 2019) anunció el Programa Nacional de Inteligencia Artificial AuroraAI, que se basa en los objetivos estratégicos dirigidos a construir una Finlandia dinámica y próspera. El programa creará la red AuroraAI, que estará a disposición de los ciudadanos y las organizaciones a finales de 2022. Estos instrumentos de financiación permiten a Finlandia prestar también servicios internacionales relevantes.

Además del gobierno, hay muchas instituciones privadas que contribuyen a la financiación de la investigación científica, incluida la investigación y desarrollo de la IA.



5.2 Investigación documental de Bélgica

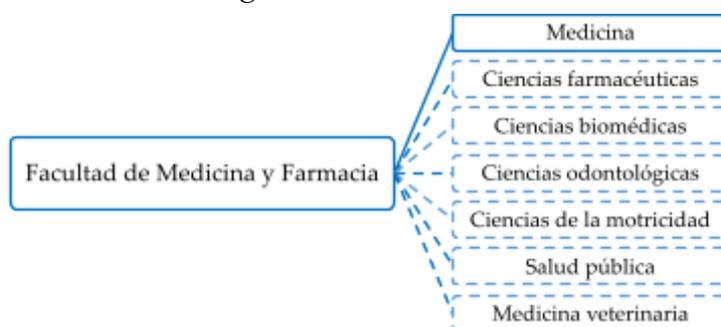
5.2.1 Planes de estudio nacionales en Bélgica

5.2.1.1 Estructura

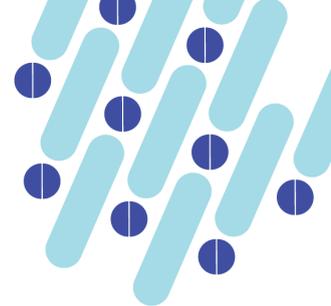
La situación existente en el ámbito nacional hace referencia a la titulación de grado y postgrado oficial (máster oficial y estudios de postgrado)

La estructura de las facultades de medicina en Bélgica

Bélgica cuenta con la siguiente estructura:



Las facultades de medicina y farmacia abarcan los campos de la medicina (ciencias clínicas), las ciencias farmacéuticas, las ciencias odontológicas, las ciencias biomédicas, la medicina veterinaria, las ciencias de la motricidad y la salud pública. Llegar a ser Doctor en Medicina (DM) en Bélgica significa completar una formación sanitaria básica consistente en una titulación de grado de 180 créditos y un máster de



180 créditos.

De acuerdo con el sistema jurídico médico belga, la formación adicional como residentes junto con una formación de máster avanzada (medicina general/medicina de familia, medicina de especialidad, etc.) son obligatorias para convertirse en un médico profesional en activo que pueda ejercer la medicina bajo su propia responsabilidad dentro del marco legal y de la seguridad social belga.

Estructura de los planes de estudio

La formación necesaria para convertirse en un médico profesional en activo se desarrolla en tres ciclos en los que se aumenta progresivamente el nivel de las competencias:

1. *Grado universitario*

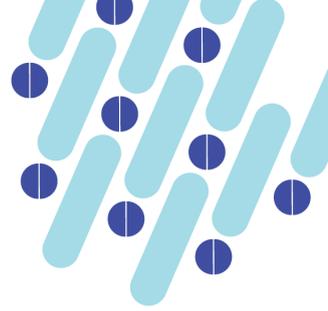
180 ECTS, equivalentes a tres años.

Incluye los fundamentos y una introducción a las ciencias de la salud, la estadística sanitaria y otras disciplinas secundarias relevantes para la medicina (física, biología, química, bioquímica, inmunología, embriología, fisiología, microbiología, inmunología y algunas habilidades básicas clínicas y de patología).

2. *Máster universitario*

180 ECTS, equivalentes a tres años

El máster ofrece una formación con un enfoque diagnóstico y terapéutico basado en la práctica clínica. Se organiza en sectores, que integran las diferentes



especialidades, para cubrir todos los aspectos del manejo de una patología, desde su historia hasta su tratamiento. Incluye:

- *una amplia formación clínica en todas las áreas de la medicina;*
- *un gran número de prácticas en los distintos servicios hospitalarios*

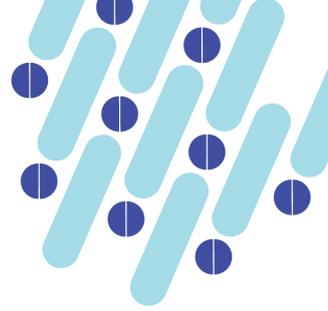
El grado y el máster permiten obtener el título de médico, que es el punto de partida del máster avanzado para convertirse en médico en activo.

ECTS corresponde a Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (European Credit Transfer and Accumulation System).

3. Máster avanzado

El programa avanzado consta de 120 a 180 créditos ECTS, así como una formación de residencia médica profesional con una duración de tres a seis años, según la especialidad médica.

Es posible seguir una formación doctoral para obtener un doctorado después de obtener un Máster. La formación doctoral puede ocurrir durante o después del Máster avanzado en medicina especializada.



5.2.1.2 Asignaturas

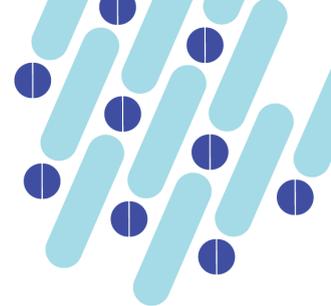
1. **Fundamentos de la informática en el sector sanitario (UCLouvain; asignatura optativa) [enlace](#)**

La asignatura aborda el estudio y la organización de los sistemas de información en el ámbito de la salud desde la perspectiva de un sistema de comunicación multidisciplinar de apoyo a la asistencia sanitaria. Los sistemas de información se abordan, por un lado, como uno de los componentes del sistema sanitario y, por otro, como una herramienta para los profesionales.

2. **Recordatorios estadísticos y estudios clínicos - preparación de trabajos de fin de máster - informática médica (ULB; asignatura obligatoria) [enlace](#)**

El objetivo principal de esta asignatura es proporcionar al estudiante las herramientas lógicas y técnicas que le permitan realizar su trabajo de fin de máster. Más allá de este aspecto práctico, este curso también ofrece al estudiante la oportunidad de desarrollar su aptitud, razonamiento y habilidades de comunicación. Una vez completado este módulo, el alumno/a deberá ser capaz de:

- *Formular una propuesta de investigación precisa*
- *Determinar los métodos estadísticos que deben aplicarse*
- *Elaborar un informe para el comité de ética*
- *Analizar el proceso de razonamiento médico*
- *Conocer el nuevo Reglamento General de Protección de Datos (GDPR)*
- *Comprender los nuevos paradigmas de la medicina del futuro en un mundo digital*



3. Inteligencia artificial para todos (KULeuven; asignatura optativa) [enlace](#)

Esta asignatura ofrece una introducción a la IA a nivel universitario destinada específicamente al estudiante sin conocimientos técnicos. Introduce los conceptos básicos, principios y técnicas que permiten comprender las aplicaciones de la IA. De este modo, el alumno comprende mejor el potencial, así como las limitaciones, de la IA. Es decir, el alumno obtiene una imagen más clara acerca de las posibilidades de la IA, lo que le permite descubrir oportunidades para aplicar la IA en su propio ámbito.

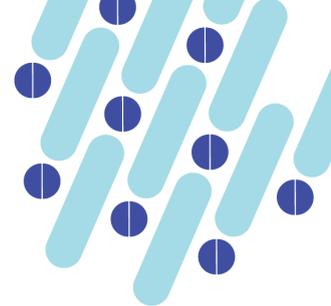
Además, el curso ofrece un marco ético que posibilita un análisis crítico de las evoluciones ya existentes y de las novedades de la IA. Esto le capacita para poder participar en el debate sobre la IA y las consecuencias éticas y sociales que conlleva su aplicación.

4. Integración 1, 2 y 3 (Universidad de Amberes, asignatura obligatoria) [enlace](#)

Se enseña a los estudiantes a establecer conexiones y a ampliar su propio proceso de pensamiento a diferentes perspectivas. A partir de los métodos de enseñanza utilizados, también se prestará atención al desarrollo de diversas competencias genéricas, como el trabajo en grupo, la búsqueda de información y la realización de presentaciones.

5. Medios de comunicación y sociedad digital (Universidad de Amberes, asignatura optativa) [enlace](#)

El objetivo básico del curso es que los estudiantes conozcan los mecanismos de los medios de comunicación en el contexto de una sociedad digitalizada y los riesgos de



distorsión de la opinión y de polarización. Al familiarizar a los estudiantes con estos mecanismos, se les prepara mejor para ver las oportunidades y los riesgos en su propio ámbito para la difusión y aplicación del conocimiento y la información (científica), así como el desarrollo de las aplicaciones de las TIC. El curso se desarrolla abordando el tema desde diferentes ángulos.

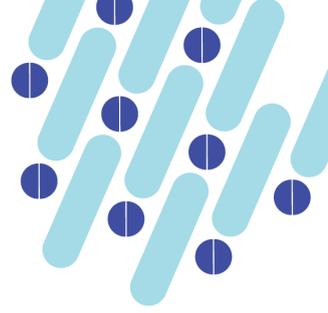
5.2.2 Formación profesional en Bélgica

5.2.2.1 Estructura

La estructura de los programas de educación y formación profesional (EFP) médica de aprendizaje permanente

Los profesionales médicos tienen la obligación de seguir una formación continua. Las condiciones de esta formación continua son fijadas por el Ministerio a propuesta de la Comisión Nacional Médico-Mutual. Esta formación continua implica al menos la obligación de obtener 20 puntos de crédito (PC), incluyendo 3 CP en el apartado de "ética y economía" y 2 participaciones en las reuniones del grupo local de evaluación de la calidad médica (GLEM) en el que el médico está inscrito.

Las facultades de medicina organizan una serie de formaciones complementarias en forma de certificados para los profesionales. Cada formación tiene sus propias condiciones de acceso. Se ofrecen más de veinte ciclos de formación continua en la facultad de medicina, con frecuencia en colaboración con otras universidades u otras instituciones de formación.



También se fomenta una política de formación autónoma (revistas médicas, seminarios web, etc.) y se puede acreditar la participación en reuniones nacionales e internacionales.

Estructura de los planes de estudio

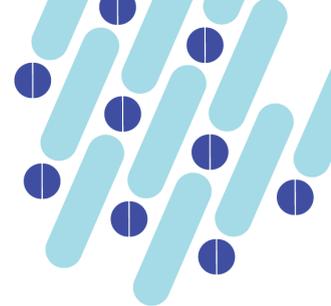
Los cursos propuestos se clasifican en:

- *Cursos de corta duración*
- *Ciclo superior en ciencias hospitalarias*
- *Certificados universitarios o interuniversitarios*

Los principales temas de formación

- *Economía de la salud*
- *Sistema sanitario*
- *Gestión sanitaria*
- *Medicina (contexto deportivo y/o profesional, higiene hospitalaria y medicina ambiental)*
- *Sociedad*
- *Certificados exigidos por la legislación belga para poder ejercer como profesional (certificado universitario de protección contra las radiaciones físicas y biológicas y certificado universitario de medicina escolar)*
- *Salud pública*

Se organizan algunos seminarios web sobre las características generales de la IA



dirigidos al público no especializado.

Se organizan iniciativas de formación en especialidades específicamente relacionadas con la IA: radiología, dermatología, oftalmología y anatomopatología (análisis de imágenes); neurología, cardiología (análisis de electroencefalogramas, electrocardiogramas) [Enlace 1](#), [Enlace 2](#), [Enlace 3](#)

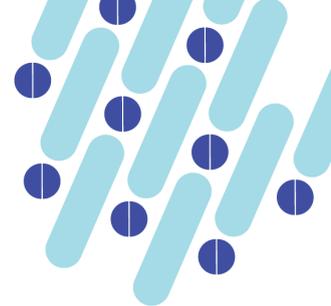
5.2.2.2 Cursos

1. *Diseño y gestión de la estrategia de las instituciones sanitarias (UCL-ULB) [enlace](#)*

Este certificado tiene como objetivo proporcionar, más allá de las herramientas estratégicas, un profundo conocimiento estratégico y habilidades interpersonales para aquellas personas con responsabilidades institucionales a cualquier nivel en un proyecto de reposicionamiento dentro de este contexto [enlace](#). *El programa está dirigido a aquellos graduados que hayan cursado estudios superiores de larga duración.*

2. *Gestión multidisciplinar de situaciones de carácter excepcional [enlace](#)*

Esta formación abarca desde los fundamentos de la medicina de catástrofes hasta las nociones de gestión global de una emergencia colectiva. Resulta imprescindible que los profesionales se formen y actualicen sus conocimientos y habilidades, ya que son necesarios para la gestión de atentados terroristas, catástrofes ferroviarias u otros accidentes graves... La gestión de situaciones excepcionales es cada vez más



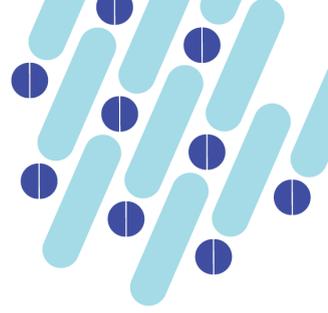
importante en la sociedad actual.

5.2.3 Elaboración de políticas en Bélgica

Bélgica es un país complejo, y su estrategia de IA presenta acciones políticas a nivel federal y regional, estableciendo diferentes medidas para el Estado Federal, Flandes, la Valonia, Bruselas Capital, y la Federación Valona-Bruselas.

El Gobierno Federal lanzó AI4Belgium, la coalición belga para la IA. Entre ellos, un grupo de trabajo específico de AI4Health tiene como objetivo promover la implantación de la IA en la asistencia sanitaria y la formación en IA en medicina. La coalición AI4Belgium propone desarrollar una política de datos responsable en la que la confianza sea la piedra angular de cualquier cambio. A su vez, abogan por un marco jurídico sólido y actualizado, por la aplicación de principios éticos y por una mayor transparencia. Uno de sus objetivos es construir un ecosistema de datos que facilite un intercambio más responsable de los mismos, con políticas reforzadas de datos abiertos, una mayor colaboración y una plataforma con herramientas y planteamientos correctamente estructurados.

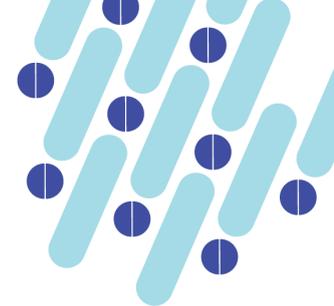
Por otra parte, la Secretaría de Estado de Digitalización ha lanzado "Digital Minds" con el objetivo de abordar las cuestiones digitales en su conjunto. Entre estas "Digital Minds", la sanidad está incluida dentro de las competencias del gobierno en "Consejos" especializados (cada consejo representa un pilar - gobierno, industria, etc.). Digital Minds y AI4Belgium colaboran estrechamente.



Las regiones, por su parte, intervienen en diversos ámbitos:

En la región de Valonia, la iniciativa DigitalWallonia4.ai tiene como objetivo acelerar la integración de la IA en la región. El presupuesto global, que también comprende la industria 4.0 y la estrategia digital regional " Digital Wallonia", es de 18 millones de euros anuales. Desde diciembre de 2020, el programa regional de IA cuenta con un proyecto de investigación denominado "ARIAC by DigitalWallonia4.ai" puesto en marcha en el marco del consorcio TRAIL, que reúne a universidades y centros de investigación de la Federación Valonia-Bruselas. El proyecto, dotado con 32 millones de euros, está financiado por la Región Valona y se desarrollará entre 2021 y 2026.

El Gobierno flamenco puso en marcha el plan de acción flamenco para fomentar la IA en Flandes. El plan de acción flamenco para la IA prevé un presupuesto anual de 32 millones de euros destinados a su aplicación y desglosados de la siguiente manera: Un importe de 15 millones de euros destinado a la implantación de la IA en las empresas, 12 millones de euros asignados a la investigación básica y 5 millones de euros a medidas de apoyo (formación, aspectos éticos y jurídicos relacionados con la adopción de la IA y actividades de divulgación). Esta financiación se complementa con otras medidas políticas de la FWO (financiación de las instituciones de enseñanza superior) y de la VLAIO (financiación de las empresas). En 2020, la FWO invirtió alrededor de 15 millones de euros y la VLAIO unos 45 millones de euros en proyectos relacionados con la IA. Se esperan las mismas cifras para los próximos años. En línea con el plan de política flamenca para 2019-2024 y el marco de "Flanders' Care", se hace hincapié en apoyar nuevos modelos de cooperación entre el sector de la asistencia sanitaria pública y la industria. En línea con el plan de

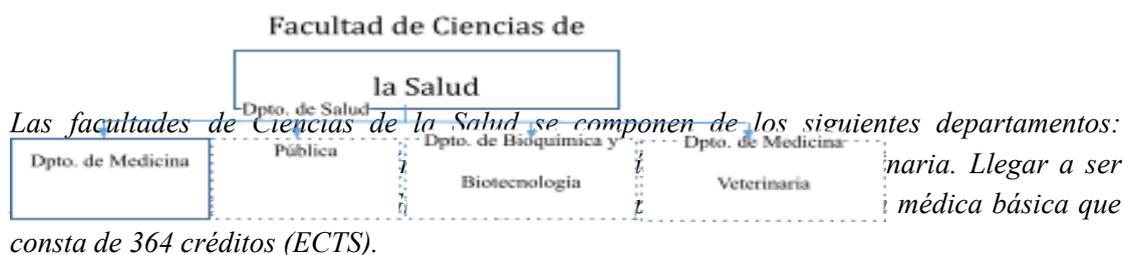


política flamenca para 2019-2024 y el marco de "Flanders' Care", se hace hincapié en apoyar nuevos modelos de cooperación entre el sector de la asistencia sanitaria pública y la industria. Agoria ha lanzado recientemente un AI-MOOC para el sector sanitario. En la región de Bruselas Capital, el organismo de financiación para la innovación Innoviris ha desempeñado un papel fundamental en el apoyo a los esfuerzos de investigación e innovación relacionados con la IA en Bruselas. Todas estas iniciativas regionales se integran en el nivel de AI4Belgium.

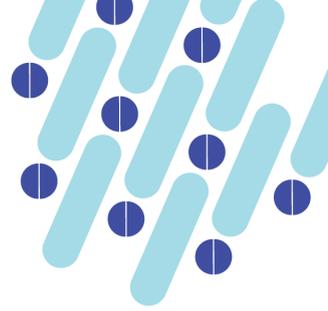
5.3 Investigación documental de Grecia

5.3.1 Planes de estudio nacionales en Grecia

5.3.1.1 Estructura



Los estudios de medicina en Grecia consisten en un grado de 6 años. Cada año académico se divide en periodos de enseñanza llamados semestres, el de invierno y el de primavera. Las asignaturas del plan de estudios se dividen en doce semestres independientes de estudio y tiene un total de 364 ECTS.



El plan de estudios nacional (enlace) consiste en una lista de asignaturas básicas con sus respectivos ECTS.

En el Departamento de Medicina hay 8 sectores (anatomía, ciencias básicas, laboratorio clínico, patología, cirugía, maternidad e infancia, neurología y órganos sensoriales y ciencias médico-sociales), así como 27 clínicas y 24 laboratorios distribuidos en todos los sectores.

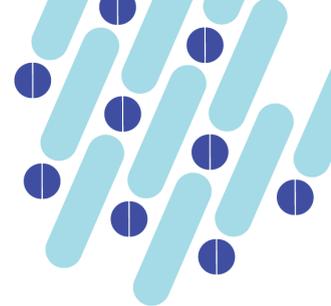
5.3.1.2 Asignaturas

1. Estadística médica

El curso aborda el estudio de la estadística médica descriptiva, el muestreo, el concepto de prueba estadística - hipótesis nula - errores estadísticos, posible error y valores medios de fiabilidad - comparación de valores medios (prueba t) - prueba estadística χ^2 , posible relación de error y límites de fiabilidad, reglas básicas de probabilidad, correlación y dependencia lineal simple (regresión) de características cuantitativas, dependencia lineal múltiple y otros modelos estadísticos, interpretación de resultados estadísticos, pruebas estadísticas no paramétricas, evaluación de resultados de laboratorio.

2. Bioinformática con aplicaciones en medicina

El curso incluye la formación práctica de los estudiantes en escenarios específicos para el uso de herramientas y bases de datos bioinformáticas.



5.3.2 Formación profesional en Grecia

5.3.2.1 Estructura

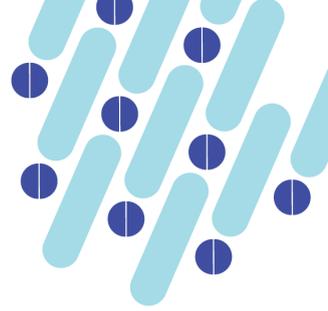
Las universidades de Atenas y Creta, a través de sus programas de aprendizaje permanente, ofrecen programas educativos para profesiones de la salud con el fin de especializarse en temas específicos de la medicina.

Estos programas tienen una estructura específica, con aproximadamente de 3 a 8,4 ECTS, con una duración de unos pocos meses.

Según el Proyecto de Ley "Sistema Nacional de Educación Profesional, Formación y Aprendizaje Permanente y otras disposiciones" estos cursos se enmarcan en el contexto del aprendizaje no formal que se imparte a adultos:

- a) formación profesional continua,*
- b) reciclaje profesional,*
- c) perfeccionamiento de competencias;*
- d) educación general de adultos; y*
- e) asesoramiento y orientación profesional. Pueden pertenecer al sector público o privado.*

Los programas de Formación Profesional Continua y de Educación General de Adultos, impartidos por la EFP, cuentan con una parte teórica, una parte de laboratorio o ambas, o con unas pasantías, en los casos en los que así se contemple en el programa previsto. La duración total del programa de formación se determina en función de su temática, el objetivo de la intervención y el perfil de los



participantes, de acuerdo con las definiciones específicas de las respectivas convocatorias / anuncios de los beneficiarios del proyecto. En cuanto al número de participantes en las clases de aprendizaje no puede superar las veinticinco (25) personas o quince (15) en el caso de los programas dirigidos exclusivamente a grupos sociales especiales, como la población discapacitada. Los criterios para la inclusión de los participantes en las sesiones de aprendizaje se determinan en sus respectivos programas.

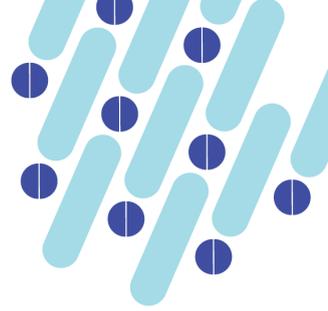
Tras finalizar con éxito la asistencia a un programa certificado de EFP, se emite un certificado de asistencia, que está firmado por el director de Formación de EFP, en el que figura el título distintivo, el logotipo de EFP y su código de licencia y se indica el título exacto, la duración en horas, las fechas y el lugar del programa. Para que la asistencia a un programa certificado de EFP sea satisfactoria, deben cumplirse las siguientes condiciones:

- a) Participación confirmada, en directo o a distancia, del participante en los programas;*
- b) evaluación de los resultados del aprendizaje;*
- c) finalización satisfactoria de la pasantía, en los casos en que se requiera.*

5.3.2.2 Asignaturas

1. Aplicaciones de la Biomedicina y las Ciencias de la Ingeniería, Universidad de Atenas

El propósito del programa es familiarizar a los participantes con las diversas



aplicaciones de las Ciencias de la Ingeniería en Biomedicina, que incluyen imágenes médicas, registro de parámetros fisiológicos, datos médicos e inteligencia artificial, biomateriales y robótica, así como la sistematización del conocimiento.

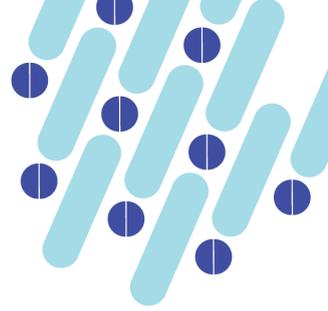
Mediante la presentación de conceptos básicos de las matemáticas, el pensamiento computacional, la física, la ingeniería y la electrónica, en contraste y correspondencia directa con las aplicaciones biomédicas mencionadas, se logra una comprensión profunda de las aplicaciones tecnológicas avanzadas en Biomedicina.

Al mismo tiempo, se imparten técnicas específicas y aplicables para el análisis de señales médicas e imágenes médicas, las cuales son útiles para el diagnóstico clínico. El estudio de las aplicaciones biomédicas de las ciencias de la ingeniería permite a los alumnos identificar y articular problemas complejos de la investigación y la práctica biomédicas, así como desarrollar enfoques interdisciplinarios innovadores para resolverlos.

2. Ética médica y bioética, Universidad de Atenas

Este programa presenta las líneas básicas de la ética médica moderna, como rama de la bioética, centrándose en las cuestiones normativas que se plantean en una amplia gama de prácticas médicas. En el contexto de esta presentación, también se hace referencia a la legislación aplicable sin limitar la reflexión ética y las alternativas de debate.

3. Psicología médica, Universidad de Atenas



El Curso de Educación en "Psicología Médica" ha sido desarrollado con el fin de examinar las cuestiones de la salud y la enfermedad mental, bajo el punto de vista del campo de la Psiquiatría, así como la formación en la evaluación, el diagnóstico y la planificación del tratamiento de los casos pertinentes, de una manera holística y especializada, de las necesidades de atención especial de los pacientes con trastornos físicos o mentales.

4. Práctica médica clínica - Casos clínicos de emergencia, Universidad de Atenas

El objetivo principal del Programa es desarrollar habilidades y aplicaciones clínicas en medicina clínica para todos los profesionales de la salud, basándose en conocimientos básicos de Patología, Patología Quirúrgica, Traumatología, así como Neurofisiología y Neuroanatomía Funcional.

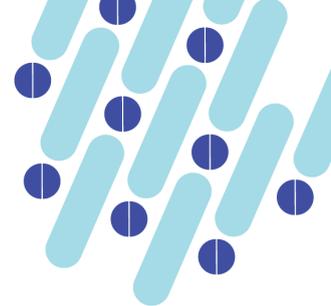
5. Telemedicina y servicios sanitarios, Universidad de Atenas

Este programa no tiene como objetivo una simple descripción del marco teórico de la Telemedicina. Se trata de superar la barrera de la teoría e introducir al alumno en la esencia de la Telemedicina, es decir, en los servicios aplicados, aportándole al mismo tiempo los conceptos básicos sobre el impacto organizativo de los servicios.

6. Psiquiatría infantil y de la adolescencia, Universidad de Atenas

Un curso de divulgación científica con el objetivo de acercar la ciencia a la sociedad.

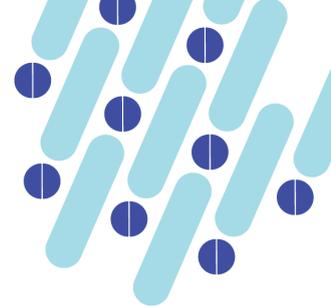
7. Bioestadística, Universidad de Creta



El objetivo del curso es adquirir un conocimiento suficiente de los conceptos y técnicas estadísticas fundamentales que se utilizan habitualmente en la investigación médica. El curso hace hincapié en el desarrollo del pensamiento estadístico y la correcta interpretación de los resultados de los estudios de investigación. Las clases tienen como objetivo conocer y comprender el pensamiento estadístico, el concepto de incertidumbre y la conexión entre el diseño de la investigación y el análisis estadístico, así como conocer los errores más comunes en el análisis estadístico y evaluar críticamente la metodología estadística de los ensayos clínicos. Las clases se amplían con ejercicios prácticos de análisis estadístico aplicado y el uso de software estadístico.

5.3.3 Elaboración de políticas en Grecia

La Estrategia Nacional Helénica para la Inteligencia Artificial se terminó en diciembre de 2020, pero aún no se ha publicado. La estrategia fue desarrollada por un equipo multidisciplinar de científicos griegos y expertos en IA bajo el patrocinio y la supervisión del Ministerio de Gobierno Digital. La estrategia se ajusta a las políticas y recomendaciones de la UE en materia de IA, así como a las iniciativas pertinentes (por ejemplo, el Grupo de expertos HLEG de la UE, Consejo de Europa sobre la IA (CAHAI), AI4EU, AI4People). Además, en su elaboración se han considerado las mejores prácticas internacionales de las estrategias de otros países de la UE-27 y del Reino Unido, así como otras estrategias de IA destacadas fuera de la UE. Sin embargo, el desarrollo de la estrategia de IA está impulsado principalmente por las prioridades socioeconómicas del país, entre ellas



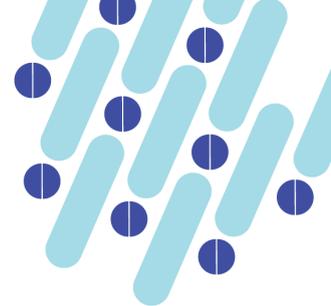
- Crecimiento económico
- Transformación digital
- Impulso de los valores y derechos fundamentales de la UE

Para afrontar con éxito las prioridades socioeconómicas mencionadas, la estrategia establece tres objetivos fundamentales:

- La creación de una estrategia para el crecimiento económico basado en la IA
- La transformación acelerada del sector público griego
- "Democratización de la IA" con Grecia como líder

De forma paralela, se están desarrollando en Grecia una serie de acciones relacionadas con la estrategia de IA, en concreto:

- Libro blanco sobre la Estrategia de IA en Grecia ([enlace](#))
- Consejos Científicos Sectoriales - ESETEK proporciona asesoramiento en materia de IA a nivel político en temas tales como la IA y la política de datos
- Grecia participa en el debate sobre IA y ética organizado por la UNESCO ([enlace](#))
- Por último, Grecia está representada por un socio del proyecto AIIS, SciFY, como experto en IA en el grupo "DIGITAL SME Focus Group on AI", una iniciativa de la Comisión Europea (AI Watch) y la Alianza Europea de DIGITAL SME dirigida a PYMEs digitales en la que se ha creado un equipo de expertos formado por casi 40 expertos en Inteligencia Artificial que representan a empresas de toda Europa ([enlace1](#), [enlace2](#)). Los objetivos de este grupo de debate son:

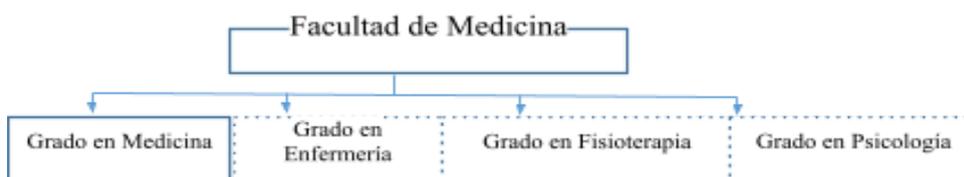


- o Supervisar el desarrollo, la adopción y el impacto de la IA por parte de las empresas
- o Proporcionar información inmediata sobre políticas y necesidades normativas

5.4 Investigación documental de España

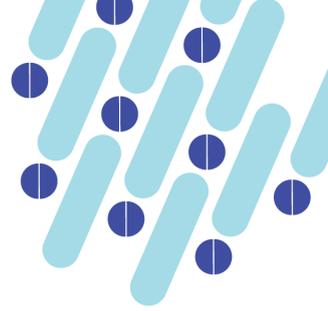
5.4.1 Planes de estudio nacionales en España

5.4.1.1 Estructura



La facultad de medicina puede tener otros nombres como "Facultad de Ciencias de la Salud". Los grados representados con líneas discontinuas suelen tener su propia facultad, pero pueden impartirse también en la facultad de medicina. Otros grados de ciencias de la salud como nutrición, biomedicina, ingeniería biomédica, etc., pueden impartirse en esta facultad.

Los estudios de medicina en España consisten en un grado de 6 años. El plan de estudios nacional ([enlace](#)) consiste en una lista de asignaturas troncales con sus respectivos ECTS que deben incluirse en los planes de estudio particulares de cada



universidad. Este plan de estudios básico nacional tiene un total de 160 ECTS, por lo que cada universidad dispone de margen para incluir en sus planes de estudio las asignaturas que considere oportunas, ya que un grado suele tener un total de 360 ECTS.

Las asignaturas troncales del grado se organizan en dos etapas con las siguientes materias:

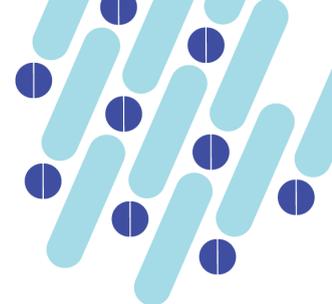
Etapa 1: bases psicológicas de los estados de salud y enfermedad; estructura, función, morfología y desarrollo de los sistemas del cuerpo humano; epidemiología general y demografía; introducción a la medicina y metodología científica (incluye una asignatura de bioestadística); introducción a la patología; anatomía y estructura celular, molecular, tisular y orgánica del cuerpo humano.

Fase 2: medicina legal y toxicología; medicina preventiva y salud pública; medicina y cirugía de sistemas; obstetricia y ginecología; pediatría; psiquiatría.

5.4.1.2 Asignaturas (grado)

1. Inteligencia artificial y salud. Grado en Medicina de la Universidad Autónoma de Barcelona

Una asignatura teórica para conocer los fundamentos de la inteligencia artificial (aprendizaje automático, aprendizaje profundo, macrodatos) aplicados a la medicina y a otras materias relacionadas con la tecnología (robótica, salud digital, internet de las cosas) y la sanidad. Asignaturas optativas



2. Técnicas ómicas y bioinformáticas. Grado en Medicina, Universidad de Sevilla

Estudio de las técnicas ómicas e introducción a la bioinformática. Asignaturas exigidas ([enlace](#))

3. Macrodatos e inteligencia artificial en medicina. Grado en Medicina, Universidad Complutense de Madrid

No hay información sobre los contenidos y resultados de la asignatura. Se espera que se asemeje a la asignatura descrita en 1.2.3, Asignatura Optativa ([enlace](#))

4. Programa de formación en línea "Impulsa tu futuro"

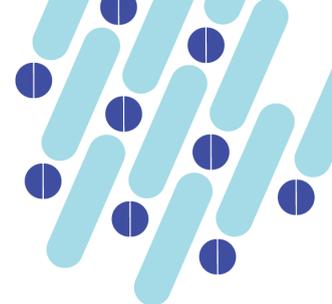
En esta formación se conocen y desarrollan las competencias más demandadas de cara a la empleabilidad, <https://empleo.usal.es/format/cursos.php>

5.4.1.3 Asignaturas (posgrado)

1. Nuevas técnicas de análisis de datos masivos. Máster en Economía de la Salud, Gestión y Uso Racional del Medicamento. Universidad de Málaga.

Una asignatura sobre macrodatos, minería de datos, inteligencia de negocio, aprendizaje automático y sus aplicaciones en la sanidad. ([enlace](#))

2. Políticas de transferencia de conocimiento, patentabilidad y protección del conocimiento. Máster en Investigación Traslacional y Medicina Personalizada. Universidad de Granada.



La asignatura se centra en la propiedad intelectual, la innovación y la transferencia de conocimientos en el área de la medicina. Además, el curso tiene contenidos relacionados con el emprendimiento, la gestión de proyectos de investigación y la comercialización de los resultados de la investigación. ([enlace](#))

3. Enfermería y comunicación. Máster en Atención Sanitaria, Gestión y Cuidados. Universidad de Santiago de Compostela

La asignatura se centra en la importancia de las habilidades sociales en la práctica sanitaria. ([enlace](#))

4. Introducción a la programación y al análisis de datos bioinformáticos. Máster en Genómica y Genética. Universidad de Santiago de Compostela

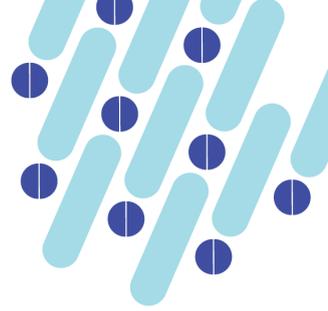
El curso ofrece una introducción a los lenguajes de programación bash/shell, R y Python para gestionar y analizar datos ómicos. ([enlace](#))

5. Escritura científica y habilidades de comunicación para científicos. Máster en Biología Molecular y Biomedicina Universidad de Cantabria

Este curso tiene como objetivo proporcionar las técnicas y conceptos necesarios para una comunicación oral y escrita eficaz en las diferentes etapas del desarrollo de la carrera científica. ([enlace](#))

6. Informática biomédica: imagen y comunicaciones. Máster en Ingeniería Biomédica. Universidad del País Vasco

Una asignatura de visión artificial enfocada a la imagen médica. ([enlace](#))



5.4.2 Formación profesional en España

5.4.2.1 Estructura

No encontramos una estructura específica para los programas de formación profesional de Medicina. Por un lado, existen másteres y cursos no oficiales ofrecidos por la universidad a los estudiantes, en su mayoría titulados en medicina. Estos cursos tienen una estructura de máster, con aproximadamente 50 ECTS, 10 asignaturas, un proyecto final y una duración de un año. Por otro lado, existen muchos cursos de formación profesional ofrecidos por las universidades a todos los estudiantes e incluso a personas externas, los cuales consisten en un curso específico de 3 a 5 ECTS aproximadamente.

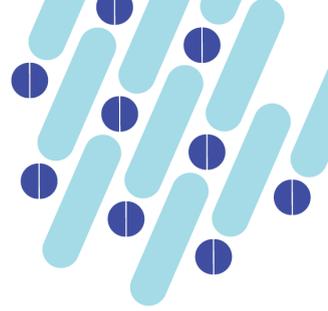
Del mismo modo, no existen planes de estudios específicos de formación profesional, ya que cada universidad puede ofrecer sus propios programas de posgrado y cursos de formación profesional no oficiales para los estudiantes.

5.4.2.2 Formación

1. **"Experto en Modeling y Data Mining (con software R)".**

Universidad de Castilla La Mancha ([enlace](#))

Un título propio que trata diferentes temas de la ciencia de datos como la visualización de datos, la minería de datos, la generación de modelos o la analítica de negocios basada en el lenguaje R. Este curso está dirigido a cualquier profesional o estudiante graduado. El curso es susceptible de ser ampliado a un máster propio no oficial de 60 ECTS.



2. **Especialista en eHealth y Desarrollo Tecnológico para uso en Salud.** Universidad de Oviedo ([link](#))

Título propio con contenidos relacionados con el uso de la tecnología en la sanidad, destacando temas como eSalud, realidad aumentada, impresión 3D, ciencia de datos, apps, herramientas digitales, redes sociales y gamificación. También incluye contenidos sobre los aspectos legales y éticos de estas tecnologías.

3. **Gestión eficaz de conflictos en el ámbito laboral.** Universidad de Oviedo ([link](#))

Un curso sobre gestión y resolución de conflictos en el ámbito laboral

4. **Experto universitario en seguridad del paciente, organización y equipos.** Universidad de Cádiz ([link](#))

Curso enfocado en la importancia de la seguridad del paciente, dirigido principalmente a estudiantes y titulados que estén interesados en trabajar en el área de la salud. Parte de los contenidos están relacionados con las habilidades de gestión y liderazgo.

5. **Experto universitario en emprendimiento e innovación.**

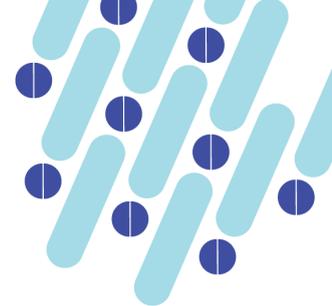
Universidad de Cádiz ([link](#))

Un curso sobre emprendimiento e innovación orientado a titulados y estudiantes sin formación en gestión y negocios

6. **Introducción a la divulgación científica y tecnológica.**

Universidad de Extremadura ([link](#))

Un curso de divulgación científica con el objetivo de acercar la ciencia a la sociedad.



5.4.3 Elaboración de políticas en España

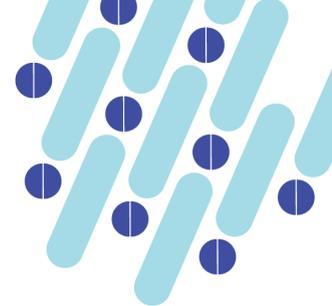
Estrategia Española de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2027: Entre las líneas estratégicas podemos encontrar "medicina de precisión" y las siguientes sublíneas, "inteligencia artificial" y "salud digital en medicina personalizada". "Inteligencia artificial y robótica" constituye también una línea estratégica en sí misma, incluyendo como sublíneas la "visión artificial" y la "salud digital".

Estrategia Española de I+D+i en Inteligencia Artificial: Se describe la atención primaria como un sector que se beneficiará de la IA, así como el ahorro de costes a través de las mejoras en prevención, el diagnóstico precoz y el tratamiento de la obesidad infantil, las enfermedades cardiovasculares, las enfermedades neurodegenerativas y el cáncer de mama, entre otros temas. En esta estrategia, se expone la necesidad de una IA que sea capaz de explicar sus decisiones a los profesionales sanitarios y de mejorar la interacción persona-ordenador. La "medicina P4" (predictiva, personalizada, preventiva y participativa) tendrá como base la IA, macrodatos (*big data*), el aprendizaje automático y la visión artificial.

Estrategia Nacional en Inteligencia Artificial: Se identifica la sinergia entre el sector sanitario y la IA como campo estratégico de investigación. Se afirma que la IA impulsará proyectos estratégicos como la simplificación de algoritmos en la sanidad, como el triaje de pacientes, y mejorará la eficiencia del sistema sanitario.

6 Conclusiones

1. Los cursos de IA en los planes de estudio de las facultades de medicina no son lo suficientemente exhaustivos. La IA y parte de los temas que la componen se imparten

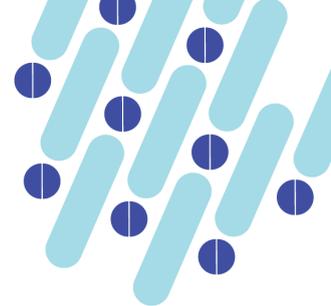


de forma fragmentada o ni siquiera se presentan. De ahí la necesidad de un plan de estudios que cubra todo el espectro de la IA. Dicha formación debería comenzar con el aprendizaje de los conceptos básicos y continuar con las aplicaciones de la IA. Es crucial destacar que la existencia de cursos dedicados específicamente a la IA no ofrece nada a los estudiantes, sino que necesitan desarrollarse dentro del contexto de la medicina.

2. No existen apenas cursos de habilidades interpersonales (con la excepción de Bélgica y España), se ignoran habilidades básicas como la resolución de problemas, etc.

3. Los resultados de nuestra investigación coinciden en su totalidad con los resultados de la OCDE, donde se estima que sólo unos pocos países (Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Países Bajos, Noruega y Suecia) disponen de las competencias digitales necesarias y de los sistemas de educación y aprendizaje permanente adecuados, que les permiten aprovechar al máximo las posibilidades y los retos de la IA. El estudio muestra que tanto el personal sanitario como los estudiantes suelen presentar deficiencias en sus competencias digitales; por ello, es necesario un refuerzo significativo de los sistemas de aprendizaje permanente, tanto formales como informales, para facilitar el desarrollo de capacidades y la adquisición nuevas competencias necesarias en el futuro mundo digital de la inteligencia artificial.

4. La integración digital y la eliminación del analfabetismo digital en la IA no se trata de un esfuerzo puntual, sino de un proceso extenso y continuado que requiere una planificación estratégica y una acción coordinada. Ofrecer apoyo a las personas ajenas

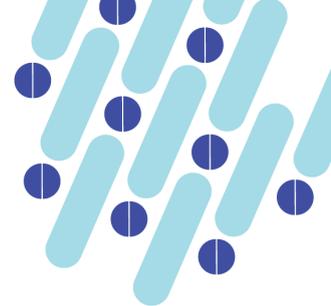


a la IA es una necesidad manifiesta. Las tecnologías digitales -que han invadido todos los ámbitos de la medicina- están transformando radicalmente nuestra forma de vivir, trabajar y aprender. Por ello, pueden ser el aliado ideal para afrontar los retos cotidianos que se nos plantean. Comprender el problema y actuar de forma coordinada, a través del aprendizaje permanente, puede construir sociedades más inclusivas, equitativas y sostenibles, en las que todos puedan aprovechar al máximo esta nueva era digital, su potencial y sus posibilidades, para un desarrollo más sostenible.

7 Anexo

A continuación, se exponen los resultados completos de la encuesta:

- Resultados de todos los países en conjunto:
<https://drive.google.com/drive/folders/1H9pVIUrZVBSElrmdxMgQM5KnwKO8gFrX?usp=sharing>
- Resultados de España:
https://drive.google.com/drive/folders/1K0O78A_AKoSOBR12Dwto3Xm4ueAaRDDY?usp=sharing



- Resultados de Bélgica:
<https://drive.google.com/drive/folders/1nn3OPBBoCXJT8SaVDfZbu-6EgXjBqd0U?usp=sharing>
- Resultados de Finlandia:
https://drive.google.com/drive/folders/1yQ_VbQ6lZARVhdikjGrrXD6lwub4dL9i?usp=sharing
- Resultados de Grecia:
<https://drive.google.com/drive/folders/1bDczpuCNpOGSWgP-FpE1PzkwVxiVqLb0?usp=sharing>