

PROYECTO PRIMARIO 5_

Análisis situación actual de la Bioinformática y la Formación Profesional

Propuesta de nuevo curso de especialización en tratamiento de datos biomédicos



PROYECTO PRIMARIO 5_

Análisis situación actual de la **Bioinformática**
y la **Formación Profesional**

Propuesta de nuevo curso de **especialización**
en tratamiento de datos biomédicos

Institut Tecnològic de Barcelona
Junio 2025

RED ESTATAL DE CENTROS DE EXCELENCIA
DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

ÍNDICE_



Introducción y objetivo	6
--------------------------------------	----------



Situación actual en Cataluña y España	7
--	----------



Perfiles profesionales y necesidades del sector	8
--	----------



Oferta formativa actual de formación profesional: Puntos fuertes y puntos débiles	10
--	-----------



Justificación creación nuevo curso de especialización	13
--	-----------



Objetivos generales del curso	14
--	-----------



Módulos formativos	15
---------------------------------	-----------

- 1. MP1:** Datos biomédicos. Fuentes de datos biomédicos. Bases de datos biomédicas (50 horas) 15
- 2. MP2:** Tratamiento de los datos biomédicos (240 horas) 16
- 3. MP3:** Análisis de calidad de los datos biomédicos (80 horas) 17

4. MP4: Aspectos éticos y legales de los datos biomédicos (30 horas)	18
5. MP5: Programación y estadística – Herramientas computacionales en informática médica (200 horas)	19
6. MP6: Presentación de los datos biomédicos (120 horas)	20



CONCLUSIONES 21



ANEXO I - Centros que trabajan con bioinformática 23



ANEXO II - Centros que trabajan con bioinformática 25



ANEXO III - Fuentes de información 27



ANEXO IV - Bibliografía y referencias 28



Introducción y objetivo

La bioinformática es una disciplina científica interdisciplinaria que combina la biología, la informática, la estadística, la física y la química para analizar e interpretar grandes volúmenes de datos biológicos.

Esta área de investigación aplica tecnologías computacionales al procesamiento de datos moleculares generados por las nuevas tecnologías ómicas, como la genómica, la transcriptómica o la proteómica.

Con el avance de las tecnologías de secuenciación masiva (NGS), la bioinformática se ha convertido en una herramienta esencial para la medicina personalizada, la investigación biomédica, el diagnóstico clínico y el desarrollo de fármacos. Permite, por ejemplo, identificar mutaciones genéticas asociadas a enfermedades, predecir la eficacia de tratamientos o reconstruir la evolución de virus y bacterias.

También se puede entender cómo la rama de las ciencias computacionales que estudia los patrones en las secuencias de ADN, ARN o proteínas, de forma similar a como los lingüistas analizan el lenguaje. Este análisis permite establecer relaciones evolutivas entre organismos, determinar la función de genes y proteínas, y predecir su estructura tridimensional.

La bioinformática ha ganado un gran protagonismo en los últimos años, especialmente a raíz de la pandemia de la COVID-19, donde ha sido clave para la identificación del virus SARS- CoV-2, el seguimiento de variantes y el desarrollo de vacunas. Es, sin duda, una de las disciplinas con mayor proyección de futuro dentro de las ciencias de la vida y la salud. (ACCIÓN 2020).

El objetivo de esta propuesta es ofrecer una visión actualizada sobre el estado de la bioinformática y analizar cómo la Formación Profesional puede responder a las necesidades emergentes del sector, valorando las oportunidades de desarrollo de perfiles técnicos en un mercado en crecimiento y proponiendo un nuevo curso de especialización que dé cobertura a las necesidades identificadas en el estudio realizado.

Este trabajo se ha realizado en colaboración con el Hospital del Mar Institut FP Sanitària de Barcelona, uno de los centros de FP de referencia de la rama sanitaria en Barcelona.





Situación actual en Cataluña y España

Cataluña se ha consolidado como uno de los polos más activos en bioinformática del sur de Europa gracias a iniciativas como Bioinformáticos Barcelona (BIB): una plataforma que agrupa universidades, centros de investigación, hospitales y empresas para impulsar la formación, la investigación y la transferencia de conocimiento en bioinformática.

Recientemente, ha presentado un nuevo plan estratégico para los próximos años, con el objetivo de reforzar la colaboración entre sectores y posicionar a Cataluña como referente internacional.

Otros proyectos que se han desarrollado en el territorio como OMIQ-HES: una plataforma

tecnológica que integra datos genómicos, clínicos y asistenciales para facilitar la medicina de precisión dentro del sistema de salud catalán, han puesto en el centro la necesidad y el impulso, en torno a esta disciplina.

A nivel de oferta formativa especializada, actualmente se está impartiendo Máster universitario en Bioinformática de la UAB, que destaca la bioinformática como una ciencia estratégica por dar sentido al alud de datos bimoleculares. Este máster forma profesionales altamente solicitados en áreas como la genética, la farmacogenómica, la investigación biomédica y la industria alimentaria. Aun así, a nivel de perfiles técnicos y en clave de Formación Profesional, no hay oferta pública en este campo que pueda dar respuesta a las necesidades actuales.

En el ámbito estatal, la bioinformática es reconocida como una disciplina clave para la investigación en salud, especialmente en el estudio de enfermedades raras, el desarrollo de vacunas y el análisis de datos genéticos. Existe una alta demanda de profesionales formados en bioinformática, tanto en el sector público como privado, pero todavía existe una escasez de perfiles técnicos que puedan apoyar a laboratorios, hospitales y empresas biotecnológicas.

A pesar de la creciente oferta universitaria, la Formación Profesional todavía no ha desarrollado itinerarios específicos en bioinformática, aunque iniciativas como las de BIB y el Departamento de Educación de la Generalitat apuntan hacia la creación de nuevos perfiles técnicos en este ámbito.





Perfiles profesionales y necesidades del sector

Las necesidades actuales en el ámbito de la bioinformática contemplan diferentes perfiles y la formación de estos se enmarca en niveles competenciales diferentes contemplando desde la formación en cuanto a la especialización en la formación profesional, la formación de grado y la formación de máster y doctorados en los perfiles más avanzados.

Los perfiles más solicitados incluyen técnicos en datos biomédicos, asistentes en genómica, bioinformáticos clínicos y desarrolladores de herramientas de análisis. Se requieren conocimientos en programación (Python, R), estadística, biología molecular y gestión de datos. Los perfiles híbridos con formación técnica y conocimiento biomédico son especialmente valorados actualmente.

Si nos centramos en los diferentes perfiles teniendo en cuenta el nivel de especialización de estos tendríamos:

Formación especializada en formación profesional, Curso de Especialización FP en Bioinformática. Este perfil es esencial para garantizar el funcionamiento técnico de las infraestructuras bioinformáticas en hospitales, laboratorios y centros de investigación. Puede dar soporte directo a bioinformáticos e investigadores, especialmente en entornos donde es necesario mantener sistemas estables y seguros. Podemos listar algunas de las actividades que quedarían dentro de este perfil:

- ▶ **Apoyo en la gestión de datos biomédicos.**
- ▶ **Mantenimiento de sistemas informáticos y servidores bioinformáticos.**
- ▶ **Automatización de procesos de análisis con scripts sencillos (Python, Bash).**
- ▶ **Preparación de muestras digitales para el análisis (formatos FASTA, VCF, etc.).**
- ▶ **Monitorización de *pipelines* bioinformáticos ya establecidos.**
- ▶ ...

Formación de Grado en Bioinformática: Este perfil combina conocimientos biomédicos y computacionales, y es capaz de desarrollar soluciones analíticas adaptadas a proyectos de investigación, medicina personalizada o farmacogenómica. Es el perfil más solicitado en empresas bio-



tecnológicas y hospitales. Algunas de las actividades que podrían quedar en este perfil:

- ▶ **Desarrollo y optimización de *pipelines* de análisis genómico.**
- ▶ **Análisis de datos ómicos (genómico, transcriptómico, proteómico).**
- ▶ **Visualización de datos biomédicos.**
- ▶ **Desarrollo de herramientas computacionales para la investigación.**
- ▶ **Colaboración con equipos clínicos para interpretar resultados.**

Formación Avanzada de Máster y Doctorado en bioinformática: Este perfil es clave para la innovación en bioinformática. Trabaja en el desarrollo de nuevas herramientas y metodologías que pueden transformar la forma en que se analizan los datos biomédicos. Tiene salidas en investigación, industria farmacéutica, biotecnológica y agroalimentaria y algunas de las actividades que se enmarcaría en estos perfiles serían:

- ▶ **Investigación y desarrollo de nuevos algoritmos de análisis.**
- ▶ **Modelización de sistemas biológicos complejos.**
- ▶ **Diseño de nuevos métodos estadísticos y computacionales.**
- ▶ **Dirección de proyectos de investigación en bioinformática.**
- ▶ **Publicación científica y transferencia de conocimiento.**





Oferta formativa actual de formación profesional: Puntos fuertes y puntos débiles

PUNTOS FUERTES

1. Conocimiento del contexto clínico y biomédico

Los ciclos formativos de grado superior como Laboratorio Clínico y Biomédico o Documentación y Administración Sanitarias proporcionan una base sólida en:

- ▶ **Anatomía, fisiología y patología.**
- ▶ **Procesos asistenciales y circuitos clínicos.**
- ▶ **Gestión de datos sanitarios y documentación médica.**

Este conocimiento es esencial para entender el significado y la relevancia de los datos que se gestionan en bioinformática.

2. Capacidad para validar y controlar datos

Los técnicos formados en FP sanitaria están habituados a:

- ▶ **Validar resultados de laboratorio.**
- ▶ **Detectar errores o incoherencias en registros clínicos.**
- ▶ **Aplicar protocolos de calidad y trazabilidad.**

Esto les hace especialmente adecuados para roles de control de calidad de datos (Quality Control) y documentación de datos biomédicos.

3. Formación en gestión de la información sanitaria

Los perfiles de documentalista clínico o gestor de información sanitaria tienen competencias en:

- ▶ **Clasificación y codificación de datos.**
- ▶ **Gestión de historias clínicas electrónicas.**
- ▶ **Cumplimiento de normativas de protección de datos (LOPD, RGPD).**

Estas habilidades son transferibles a la gestión de datos ómicos y la interoperabilidad entre sistemas (HL7, FHIR, etc.).



4. Capacidad para trabajar en entornos multidisciplinares

Los técnicos sanitarios:

- ▶ **Trabajan habitualmente con médicos, personal de enfermería, bioquímicos y administrativos.**
- ▶ **Están formados para seguir protocolos y colaborar en equipos asistenciales.**

Esta experiencia es muy valiosa en entornos bioinformáticos, donde es necesario coordinarse con bioinformáticos, investigadores y técnicos de sistemas.

5. Competencias digitales básicas

Aunque no son perfiles informáticos, muchos ciclos de FP sanitaria incluyen:

- ▶ **Uso de herramientas digitales de gestión sanitaria.**
- ▶ **Conocimientos básicos de ofimática, bases de datos y sistemas de información.**

Estas competencias pueden ser una base para formarse en ETL, scripts sencillos o herramientas de visualización de datos.

El uso de herramientas digitales se limita a menudo a aplicaciones administrativas o de gestión sanitaria.

PUNTOS DÉBILES

1. Falta de formación en programación y análisis de datos

- ▶ **Los ciclos sanitarios no incluyen formación en programación. Lenguajes como Python, R o SQL son claves.**
- ▶ **No se trabaja con herramientas de análisis de datos ni con entornos de computación científica.**

Limitación para acceder a roles técnicos que requieren manipulación de datos biomédicos o desarrollo de scripts.

2. Desconocimiento de formatos y estándares bioinformáticos

- ▶ **No se trabaja con formatos habituales en bioinformática (FASTA, VCF, BAM, GTF...).**



- ▶ **Tampoco se conocen estándares de interoperabilidad como HL7, FHIR, JSON o XML.**

Dificultad para integrarse en entornos clínicos o de investigación en los que se trabaja con datos genómicos o estructurados.

3. Formación poco orientada a la gestión de datos masivos

- ▶ **Los ciclos sanitarios no abordan el concepto de Big Data ni sus implicaciones en salud.**
- ▶ **No se trabaja con bases de datos relacionales ni con sistemas de gestión de datos a gran escala.**

Limitación para asumir roles como técnico/a de datos o gestor/a de operaciones en entornos bioinformáticos.

4. Ausencia de conocimientos en biología molecular computacional

- ▶ **A pesar de tener formación en biología y anatomía, no se trabaja con conceptos como secuenciación, genómica o proteómica desde un punto de vista computacional.**

Dificultad para entender el contexto de los datos que se manipulan en bioinformática.

5. Poca exposición a entornos de trabajo digitales avanzados

- ▶ **El uso de herramientas digitales se limita a menudo a aplicaciones administrativas o de gestión sanitaria.**
- ▶ **No se trabaja con entornos de desarrollo, sistemas Linux o herramientas de visualización de datos.**

Esto puede dificultar la integración en equipos multidisciplinares que trabajan con herramientas bioinformáticas.





Justificación creación nuevo curso de especialización

A partir del análisis realizado en los apartados anteriores de este informe, se propone la creación de un nuevo curso de especialización en tratamiento de datos biomédicos.

Los técnicos de formación profesional tienen un papel fundamental en la recopilación, procesamiento y análisis de datos de salud, siendo imprescindible que adquieran conocimientos especializados en informática de datos sanitarios para garantizar la correcta gestión de la información clínica y ómica. Este curso de especialización surge como respuesta a esta necesidad y tiene como objetivo proporcionar a los participantes las herramientas y habilidades necesarias para enfrentarse a los actuales desafíos de la gestión de datos en el ámbito sanitario.

A través de un enfoque práctico y aplicado, el curso abordará aspectos clave como la estructuración y el almacenamiento de datos clínicos, el procesamiento de datos ómicos, la interoperabilidad entre sistemas sanitarios, la seguridad y la privacidad de la información y el uso de tecnologías avanzadas para la toma de decisiones clínicas. Orientado a la mejora continua de la atención al paciente e incrementando la eficiencia.

Dado el creciente impacto de la informática de datos en la medicina y la biotecnología, esta especialización representa una inversión estratégica para los profesionales del sector, permitiendo adaptarse a las nuevas exigencias del entorno y aportar valor a las instituciones sanitarias mediante la optimización de los recursos.

Por ese motivo se propone la creación de un **Curso de Especialización en tratamiento de datos biomédicos**.

Esta nueva propuesta formativa se contempla dentro de la familia sanitaria, donde los ciclos formativos de grado superior de Documentación y administración sanitarias, Laboratorio Clínico y Biomédico, Anatomía Patológica y Citodiagnóstico, Imagen para el Diagnóstico y MN y Radioterapia y Dosimetría, son los más adecuados para contemplar como posibles vías de acceso al curso de especialización.

Este curso de especialización supondrá un importante incremento en la calidad del puesto de trabajo al que puedan optar los estudiantes que lo superen.





Objetivos generales del curso

Estos son los objetivos generales del curso que se propone:

1. **Comprender los fundamentos de los datos biomédicos.**
2. **Dominar técnicas de gestión y tratamiento de datos.**
3. **Aplicar herramientas computacionales y estadísticas para el análisis de datos.**
4. **Garantizar la calidad y seguridad de la información biomédica.**
5. **Entender los aspectos éticos y legales en la gestión de datos biomédicos.**
6. **Mejorar la capacidad de visualización y comunicación de datos biomédicos.**
7. **Aplicar los conocimientos adquiridos en entornos prácticos.**





Módulos formativos

A continuación se detallan los módulos formativos propuestos en el curso de especialización. Para cada uno de ellos se indica la duración en horas, los objetivos y los contenidos.

1. MP1: Datos biomédicos. Fuentes de datos biomédicos. Bases de datos biomédicas (50 horas)

OBJETIVOS:

1. Identificar los distintos tipos de datos biomédicos y sus fuentes.
2. Reconocer las principales fuentes de datos en el ámbito clínico, asistencial y de investigación.
3. Comprender la estructura y funcionamiento de las bases de datos biomédicas.
4. Conocer los sistemas de almacenamiento y acceso a datos sanitarios.

CONTENIDOS:

- ▶ Tipo de datos biomédicos: estructurados y no estructurados
- ▶ Fuentes primarias y secundarias de datos en salud
- ▶ Fiabilidad y utilidad de las distintas fuentes de datos
- ▶ Historia clínica electrónica (HCE) y sistemas de registro sanitario
- ▶ Bases de datos biomédicas: PubMed, GenBank, OMIM, etc.
- ▶ Modelos de representación e interoperabilidad de datos (Modelo relacional, XML y JSON, SNOMED CT)
- ▶ Formatos y estructuras de datos sanitarios (HL7, FHIR, OMOP, DICOM, HIEs)



2. MP2: Tratamiento de los datos biomédicos (240 horas)

OBJETIVOS:

1. Aplicar técnicas de preprocesamiento y limpieza de datos.
2. Conocer los estándares de codificación y formato de datos biomédicos.
3. Implementar sistemas para la organización y el procesamiento eficiente de datos.
4. Integrar fuentes de datos diversas en sistemas de información sanitaria.
5. Tratar datos –ómicos
6. Tratar datos numéricos
7. Tratar datos textuales y codificados
8. Tratar imágenes y bioseñales
9. Aprender a utilizar algoritmos y herramientas aplicadas al aprendizaje automático.

CONTENIDOS:

- ▶ Técnicas de preprocesamiento y limpieza de datos
- ▶ Normalización, estandarización y codificación de datos médicos
- ▶ Integración y fusión de datos procedentes de múltiples fuentes
- ▶ Gestión de inconsistencias y errores en los registros sanitarios
- ▶ Algoritmos para el tratamiento y clasificación de datos biomédicos
- ▶ Aplicación de sistemas de información sanitaria
- ▶ Tratamiento de datos



3. MP3: Análisis de calidad de los datos biomédicos (80 horas)

OBJETIVOS:

1. Evaluar la precisión, coherencia e integridad de los datos biomédicos.
2. Identificar errores e inconsistencias en la recopilación y gestión de datos.
3. Implementar técnicas de validación y verificación de datos.
4. Auditoría de datos y sistemas de información sanitaria.
5. Identificar patrones de inconsistencia y aplicar correcciones automatizadas.
6. Utilizar herramientas computacionales para la gestión y análisis de calidad.

CONTENIDOS:

- ▶ Principios de calidad de los datos biomédicos.
- ▶ Evaluación de la exactitud, completitud y consistencia de los datos.
- ▶ Detección de errores y metodología de validación de datos.
- ▶ Auditoría de datos biomédicos y métodos de corrección.
- ▶ Impacto de la calidad de los datos en la toma de decisiones médicas.
- ▶ Métodos estadísticos para analizar la fiabilidad de los datos.



4. MP4: Aspectos éticos y legales de los datos biomédicos (30 horas)

OBJETIVOS:

1. Comprender las regulaciones y normativas de protección de datos sanitarios.
2. Analizar los dilemas éticos relacionados con la gestión de datos biomédicos.
3. Explorar el marco legal de la interoperabilidad y el tratamiento de la información clínica.

CONTENIDOS:

- ▶ Legislación sobre protección y seguridad de datos sanitarios (GDPR, LOPD, NiS2, EEDS)
- ▶ Consentimiento informado y derechos de los pacientes en la gestión de datos.
- ▶ Bioética y dilemas en el uso de datos médicos.
- ▶ Seguridad y privacidad en sistemas de información sanitaria.
- ▶ Gestión del riesgo y medidas de protección de datos sensibles.
- ▶ Responsabilidad legal en la manipulación de datos biomédicos.



5. MP5: Programación y estadística – Herramientas computacionales en informática médica (200 horas).

OBJETIVOS:

1. Desarrollar competencias en programación aplicada a la gestión de datos sanitarios.
2. Utilizar herramientas estadísticas y algoritmos para analizar datos biomédicos.
3. Implementar modelos predictivos basados en datos sanitarios.

CONTENIDOS:

- ▶ Introducción a la programación en Python/R/SQL para análisis de datos sanitarios.
- ▶ Algoritmos de machine learning aplicados a la salud.
- ▶ Bases de estadística para la inferencia en datos biomédicos.
- ▶ Modelos predictivos y análisis multivariable en medicina.
- ▶ Big Data y computación distribuida para el tratamiento de datos médicos.
- ▶ Implementación de sistemas de inteligencia artificial en diagnóstico clínico.



6. MP6: Presentación de los datos biomédicos (120 horas)

OBJETIVOS:

1. Aplicar técnicas de visualización de datos para una interpretación eficiente.
2. Desarrollar habilidades de comunicación y presentación de resultados analíticos.
3. Explorar herramientas gráficas para la creación de informes y dashboards.
4. Aplicar técnicas de data storytelling y visualización interactiva.

CONTENIDOS:

- ▶ Principios de visualización de datos médicos.
- ▶ Herramientas para la representación gráfica e informes en salud (Tableau, Power BI, Shiny).
- ▶ Creación de dashboards interactivos para la toma de decisiones.
- ▶ Comunicación de resultados sobre los datos biomédicos.
- ▶ Diseño de gráficos comprensibles para profesionales sanitarios.
- ▶ Preparación de documentos científicos e informes técnicos.





CONCLUSIONES

El análisis realizado pone de manifiesto la importancia creciente de la bioinformática como disciplina estratégica dentro del sector salud y la investigación biomédica. A través de la revisión documental y el contraste con profesionales del sector, se ha podido identificar tanto el potencial como las carencias actuales en el ámbito de la Formación Profesional. A continuación, se presentan las principales conclusiones que resumen los puntos clave detectados y las líneas de actuación propuestas.

1. Crecimiento y relevancia de la bioinformática

La bioinformática es una disciplina clave en el ámbito de la salud y la investigación biomédica, con una creciente demanda de profesionales formados. Cataluña es un referente al sur de Europa gracias a iniciativas como Bioinformáticos Barcelona (BIB) y proyectos como OMIQ-HES.

2. Desajuste entre oferta formativa y necesidades del sector

A pesar de la existencia de másteres y grados universitarios en bioinformática, no existe una oferta específica dentro de la Formación Profesional que responda a las necesidades técnicas del sector. Esto genera un vacío en perfiles técnicos formados para dar soporte a laboratorios, hospitales y empresas.

3. Potencial de los perfiles de FP sanitaria

Los ciclos de FP sanitaria actuales (como Laboratorio Clínico, Documentación Sanitaria, etc.) ofrecen una base sólida en conocimiento biomédico y gestión de datos, pero carecen de formación básica en programación, tratamiento de datos y estándares bioinformáticos.



4. Propuesta de creación de un nuevo curso de especialización en bioinformática

Se propone la creación de un Curso de Especialización en Bioinformática dentro de la FP, dirigido a titulados de ciclos sanitarios. Este curso debería incluir formación en gestión de datos biomédicos, programación básica, formatos bioinformáticos y conocimiento del sistema sanitario.

5. Perfiles profesionales emergentes

Se detecta una alta demanda de perfiles híbridos con conocimientos técnicos y biomédicos, como técnicos en datos biomédicos, asistentes en genómica o desarrolladores de herramientas de análisis. La FP puede jugar un papel clave en la formación de estos perfiles si se adapta la oferta formativa.

6. Líneas de futuro

Es necesario impulsar la colaboración entre el sistema educativo y el sector salud por desarrollar itinerarios formativos adaptados. También es esencial incorporar competencias digitales y computacionales en los ciclos sanitarios existentes.





ANEXO I - Centros que trabajan con bioinformática

Bioinformàtics Barcelona (BIB)

Plataforma que agrupa a universidades, centros de investigación, hospitales y empresas para impulsar la formación, la investigación y la transferencia de conocimiento en bioinformática

Barcelona Supercomputing Center (BSC-CNS)

Centro nacional de supercomputación que desarrolla proyectos en genómica computacional, modelado molecular y medicina personalizada.

Centre de Regulació Genòmica (CRG)

Líder en genómica funcional, bioinformática y biología de sistemas. Participa en proyectos europeos e internacionales.

Institut de Recerca Biomèdica (IRB Barcelona)

Desarrolla investigación en biología computacional y bioinformática aplicada al cáncer y otras enfermedades complejas.

Institut de Recerca Biomèdica de Lleida (IRBLleida)

Tiene líneas de investigación en bioinformática aplicada a la salud pública y la medicina traslacional.

Universidades con grupos de investigación en bioinformática:

- ▶ Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)
- ▶ Universidad de Barcelona (UB)
- ▶ Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)
- ▶ Universidad Pompeu Fabra (UPF)
- ▶ Universidad Rovira i Virgili (URV)

Genomcore

Empresa catalana que ofrece soluciones tecnológicas para la gestión y análisis de datos genómicos y biomédicos. Trabaja en ámbitos como la



medicina personalizada, la salud digital y la integración de datos ómicos en entornos clínicos. Colabora con hospitales, laboratorios e instituciones de investigación.

Otras comunidades autónomas:

Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) - Madrid

Tiene un programa de bioinformática para el análisis de datos genómicos en cáncer.

Centro Nacional de Biotecnología (CNB-CSIC) - Madrid

Desarrolla herramientas bioinformáticas para la biología estructural y funcional.

Universidad de Valencia

Ofrece formación e investigación en bioinformática dentro del grado de Biotecnología y másteres relacionados.

Universidad de A Coruña (UDC)

Imparte el Máster en Bioinformática para Ciencias de la Salud, con líneas de investigación propias.

Instituto Nacional de Bioinformática (INB/ELIXIR-ES)

Red estatal que coordina recursos y servicios bioinformáticos a nivel nacional y europeo.





ANEXO II - Centros que trabajan con bioinformática

Actualmente, no existen ciclos formativos específicos en bioinformática dentro de la Formación Profesional. Sin embargo, ciclos formativos de grado superior como el de Documentación y administración sanitarias, Laboratorio Clínico y Biomédico, Anatomía Patológica y Citodiagnóstico, Imagen para el Diagnóstico y MN o Radioterapia y Dosimetría pueden ofrecer una base útil para a una formación especializada en FP en Bioinformática. La falta de una formación reglada específica limita el acceso de técnicos a este sector emergente.

Hoy en día la formación a nivel catalán relacionada con la bioinformática es la siguiente:

Nivel	Titulación/programa	Institución	Características
FP	DAW con especialización en bioinformática	Departament d'Educació, CEB	Perfil técnico soporte a datos biomédicos. No acaba de encajar con las necesidades del sector.
FP	Curso de especialización en IA y Big Data	Departament d'Educació, CEB	Técnico especialista en IA aplicada. Sin conocimientos específicos del sector biosanitario.
Grado universitario	Grado en Bioinformática	UPC, UB, UAB, UPF	Formación en bioinformática
Máster oficial	Máster en bioinformática para las ciencias de la salud	UPF, UB	Especialización en investigación biomédica y medicina personalizada
Máster oficial	Máster en análisis de datos ómicos	UPF, UB	Formación en técnicas de análisis de datos genéticos y moleculares
Máster oficial	Máster en bioinformática y bioestadística	UOC, UB	Enfocado al análisis estadístico de datos biomédicos



Máster oficial	Máster en estadística y investigación operativa	UPC-UB	Con especialización en bioestadística y bioinformática
Doctorado	Doctorado universitario en Bioinformática	UAB, URV, UPC, UB, UPF	Programa de investigación avanzada en bioinformática, genómica computacional, biología de sistemas y ciencias ómicas.





ANEXO III - Fuentes de información

Este informe se ha elaborado a través de investigación documental y contrastando la información obtenida con personas expertas del sector del ámbito de la Salud y del ámbito de la formación. Estos diferentes perfiles han permitido tener una visión más realista de las necesidades en el ámbito de la Bioinformática en clave de FP.

Personas del sector salud y formación:

Marta Carbonell - Directora de Sistemas del Hospital del Mar

Joan Gibert - Científico de datos del Hospital de Sant Joan de Déu

Adrià Montcusí - Epidemiología Hospital del Mar

Roderic Guigó - Biólogo Computacional

Josep Munuera - Jefe de Servicio de Imagen para el Diagnóstico del Hospital de Sant Creu y Sant Pau.

Christian Mata - UPC

Sonia Aliaga - Institut Hospital del Mar FP Sanitària

Roser Pagan - Institut Hospital del Mar FP Sanitària

Juan Nieto Sachica - Inmunólogo experto Genómica

Alberto Vila - Institut Tecnològic de Barcelona

Jordi Casas - Institut Tecnològic de Barcelona





ANEXO IV - Bibliografía y referencias

1. **ACCIÓ amb la col·laboració de Biocat (2021). La genòmica a Catalunya.** Disponible en: <https://www.accio.gencat.cat/.../ACCIO-la-genomica-a-catalunya-ca.pdf>
2. **BIB (Bioinformatics Barcelona) (2023). Bioinformatics Barcelona (BIB).** Disponible en: <https://bioinformaticsbarcelona.eu>
3. **UPC (2023). Grau en Bioinformàtica.** Disponible en: <https://www.upc.edu/ca/graus/bioinformatica>
4. **UPF (2023). Màster en Bioinformàtica per a Ciències de la Salut.** Disponible en: <https://www.upf.edu/web/master-bioinformatica>
5. **UOC (2023). Màster en Bioinformàtica i Bioestadística.** Disponible en: <https://estudis.uoc.edu/.../bioinformatica-bioestadistica>
6. **UAB (2023). Doctorat Interuniversitari en Bioinformàtica.** Disponible en: <https://www.uab.cat/.../bioinformatica>
7. **INB/ELIXIR-ES, CNIO, CNB-CSIC (2025). XV Jornadas de Bioinformàtica (JBI2025).** Disponible en: <https://www.inb-elixir.es/jbi2025>
8. **Centre de Regulació Genòmica (CRG):** <https://www.crg.eu>
9. **OMIQ-HES Projecte:** <https://www.omiq.es>
10. **Institut de Salut Carlos III:** <https://www.isciii.es>



