

Aplicación del aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias

Erika G. Spaich

Associate Professor

Department of Health Science and Technology

Aalborg University, Denmark

espaich@hst.aau.dk





Programa

- Aprendizaje basado en problemas (proyectos donde se resuelven problemas) → Qué es? Por qué?
- Implementación de esta forma de aprendizaje
- Resultados de aprendizaje → progresión de las competencias



Universidad de Aalborg

Fundada en 1974

En 2022 (aprox.):

- 19.400 estudiantes regulares
- 2.400 estudiantes internacionales
- 800 estudiantes de doctorado
- Personal académico: aprox. 2.100
- Personal administrativo: aprox. 1.300

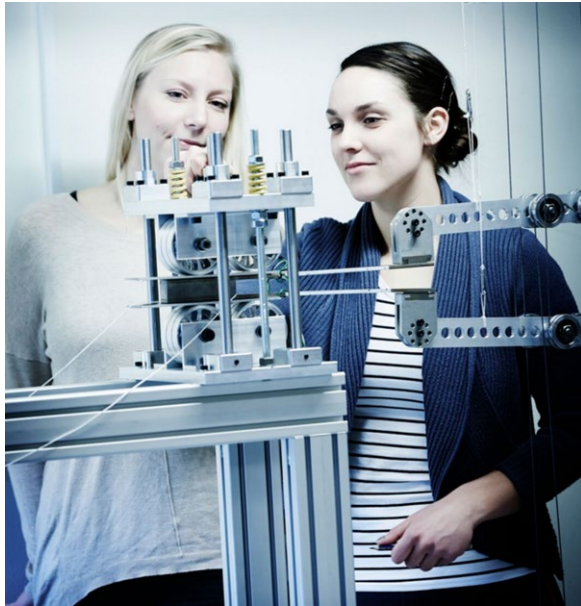


- Mejor universidad Europea en el área de ingeniería (por 6to año consecutivo)
- Puesto 11 en el área de ingeniería en el mundo

(Best Global Universities Ranking)

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Problem Based Learning (PBL)



- ABP es un modelo pedagógico que asume que los estudiantes aprenden mejor cuando aplican teorías, conocimientos y métodos científicos al trabajar resolviendo un problema auténtico.
- Además de adquirir *conocimientos técnicos específicos*, el modelo ayuda a los estudiantes a *desarrollar sus habilidades para comunicarse, cooperar y realizar un proceso analítico orientado en los resultados*.



Ref.: 21171

TECNOLOGIAS SYNAGRO S.R.L. BUSCA PROFESIONAL O ESTUDIANTE DE ING. INDUSTRIAL

Para postularse deberá ingresar en <http://inscripciones.frsf.utn.edu.ar/>, donde accederá a cargar los datos académicos solicitados y su CV en formato PDF.

Puesto vacante: **PROJECT MANAGER**

Cantidad: **1**

Conocimientos específicos:

- **Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint)**
- **Gestión de Proyecto**

Idiomas: **No requiere.**

Experiencia laboral: **Mínima de 2 a 3 años en puestos similares.**

Habilidades requeridas para el puesto:

- **Comunicación.**
- **Trabajo en equipo.**
- **Resolución de problemas.**
- **Orientación al cliente.**

Relación contractual: **Prestación de Servicio**

Oferta laboral para ingenieros en la página de la UTN Santa Fe, AR, junio 2023

<https://www.frsf.utn.edu.ar/graduados/busquedas-laborales>

El modelo de ABP de la Universidad de Aalborg (AAU)



Todas las carreras involucran ABP y están basadas en una serie de principios que constituyen el modelo de ABP de la Universidad de Aalborg.



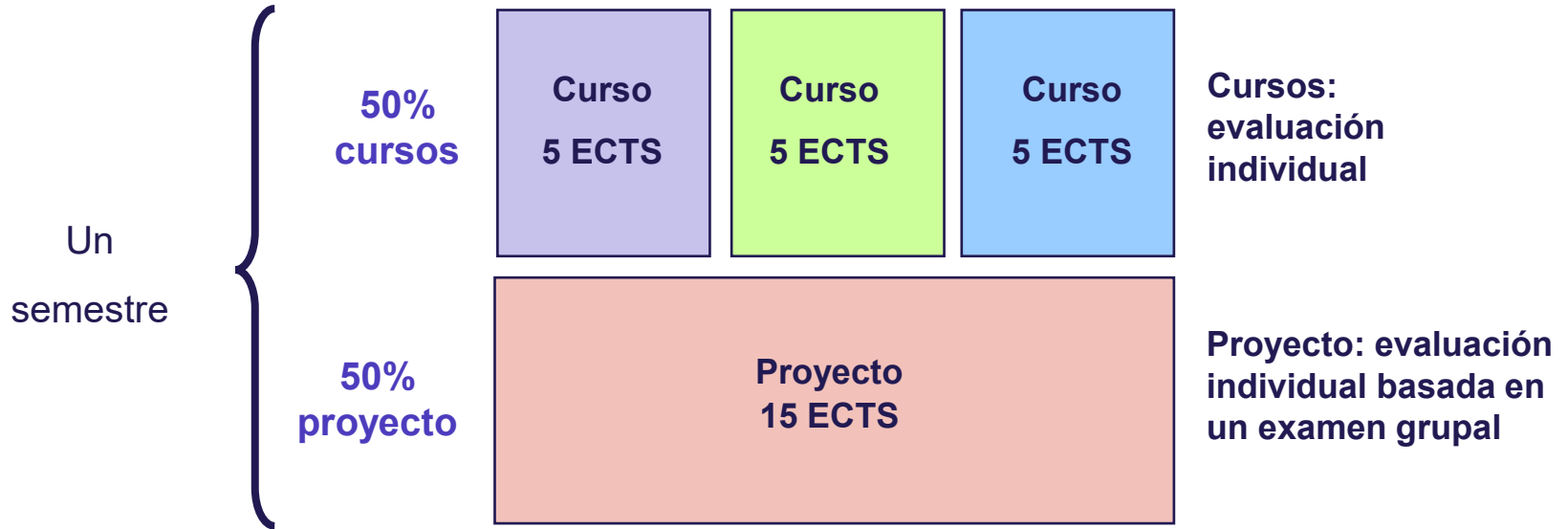
El modelo de ABP de la Universidad de Aalborg (AAU)



- El modelo incluye el trabajo en proyectos basados en problemas auténticos.
- El grupo que trabaja en el proyecto administra el trabajo y la colaboración interna y externa.
- AAU provee a los estudiantes con las herramientas necesarias para adquirir las habilidades necesarias a un nivel académico avanzado.



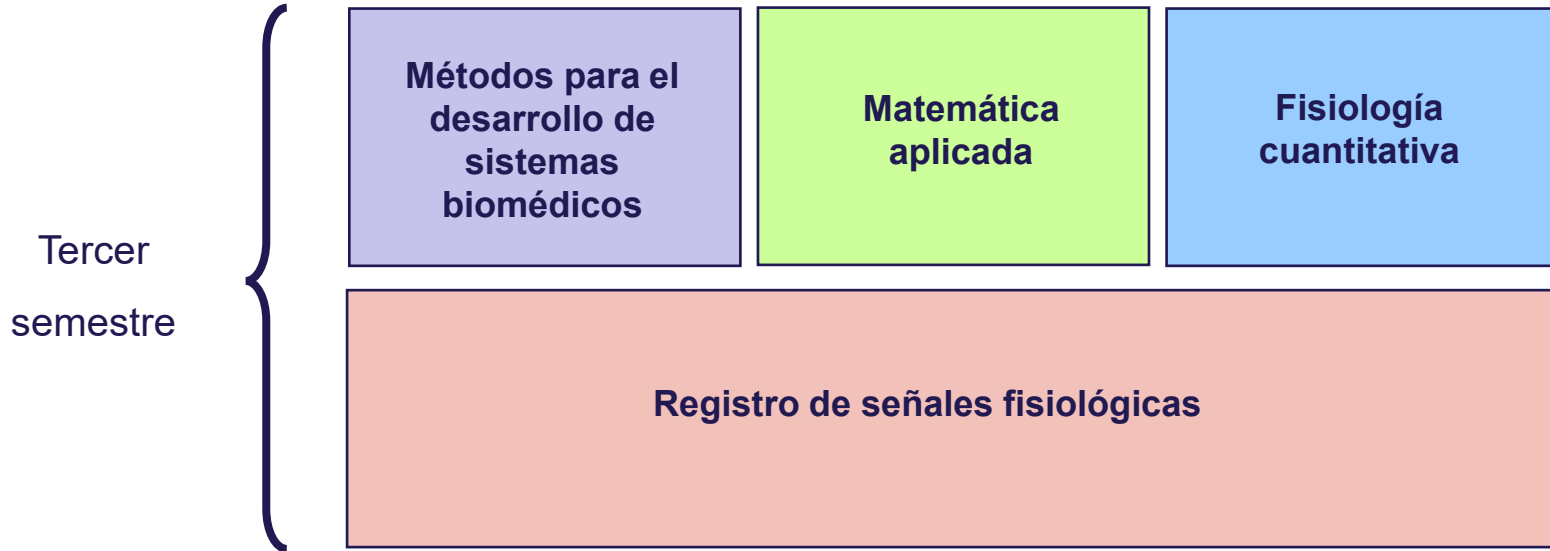
ABP basado en proyectos: ej. de implementación



1 ECTS (European Credit Transfer System) = 30 horas de trabajo de parte del estudiante.



ABP basado en proyectos: ej. de implementación



Bachelor en Ing. Biomédica



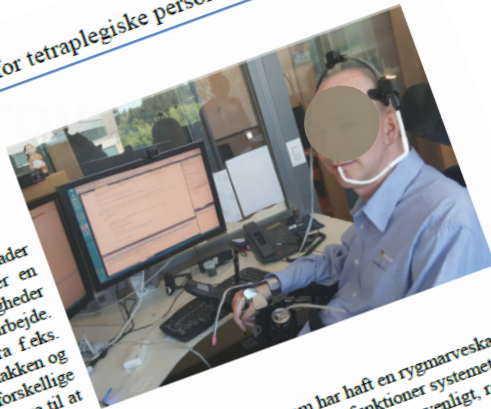
ABP baseret

PF7: System til styring af omgivelserne for tetraplegiske personer

Baggrund

En cervikal rygmærskade kan resultere i tetraplegi, altså lammelse af både arm og ben. Tetraplegiske personer har brug for permanent hjælp til at udføre basale hverdagsaktiviteter.

Forskellige kommunikations systemer tillader dem at interface f.eks. en computer eller en elektrisk kørestol og giver dem bedre muligheder for at deltage i sociale aktiviteter og arbejde. Disse systemer gør brug af signaler fra f.eks. muskler, øjne, mund, hele hovedet og nakken og det er meget individuelt hvad de forskellige tetraplegiske personer foretrækker at bruge til at styre deres omgivelser.

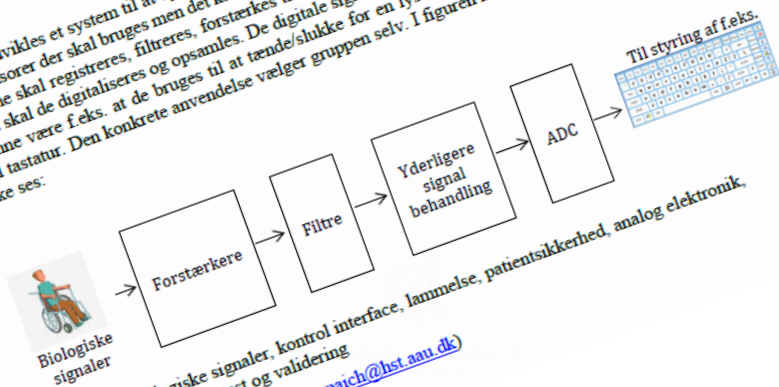


Formål

I projektet skal der udvikles et styringssystem, der kan hjælpe personer, som har haft en rygmærskade i halsregionen at styre sine omgivelser. Gruppen bestemmer selv, hvilke konkrete funktioner systemet skal have og hvilke signaler der vil bruges til at styre funktionerne. Systemet skal være brugervenligt, robust, sikkert og nemt at bruge.

Indhold

Der skal udvikles et system til at optage de ønskede signaler fra relevante sensorer. Gruppen vælger selv, hvilke sensorer der skal bruges men det kan være f.eks. muskelaktivitet sensorer eller bevægelse sensorer. Signalerne skal digitaliseres og opsamles. De digitale signaler anvendes derefter til at styre omgivelserne, endeligt skal de digitaliseres og opsamles. De digitale signaler anvendes derefter til at styre omgivelserne, det kunne være f.eks. at de bruges til at tænde/slukke for en lys eller til at styre en computer mus eller digital tastatur. Den konkrete anvendelse vælger gruppen selv. I figuren herunder kan systemets vigtigste blokke ses:



Biologiske signaler, kontrol interface, lammelse, patientsikkerhed, analog elektronik, test og validering
(espaich@hst.aau.dk)

Principios

El problema es el punto de partida

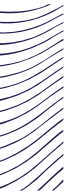
El proyecto se resuelve gradualmente

El proyecto está soportado por cursos

Colaboración: grupo, supervisor, colaboradores externos

Ejemplaridad

Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje



ABP ba

Human-Robot/Robot-Robot Collaboration in High Performance Autonomous Robotics Labs

Designing Material Acceleration Platforms (MAPs) with Advanced Modular Robotics and AI-Orchestration

Background

Material Acceleration Platforms (MAPs) are self-driving laboratories, which combine material science with the power of artificial intelligence, robotics, and advanced computing, to autonomously and rapidly design and test new materials. MAPs can reduce the time and cost of bringing advanced materials to market, from an average of 20 years and \$100 million to as little as one year and \$1 million. MAPs are paramount for successful acceleration of Power2X technologies.

AI and computational modelling are used to predict which materials or small molecules will have the properties (e.g. conductivity) required for a particular application. **A robotic lab then uses these predictions to autonomously synthesize and tests for said properties.** This data is then fed back into the AI system, so that it can learn from the results to generate a new, better slate of candidates. After rounds of predictions, syntheses, and

El problema es el punto focal del proceso de aprendizaje del estudiante. El problema debe ser:

- Auténtico: tiene relevancia fuera del mundo académico.
- Con base científica: es posible comprender, analizar y tratar el problema usando métodos científicos.

Aim

The final outcome should contain:

- **Design highly realistic physics simulation in Nvidia Isaac Sim** e.g. simulation of magnetic table, 6 robot arms, fluids in vials etc. using e.g. Nvidia Cortex and Nvidia Isaac Sim People.
- **Design MAPs solution and test concept on matrix table multi-robot system at AAU 5G Smart Lab**
- **Implement interaction capabilities** for natural robot-robot and human-robot interaction in MAPs
- **Potentially implement natural, dynamic / organic movements for robot arms for natural feel of interaction** ([video](#))

Principios

El problema es el punto de partida
El proyecto se resuelve grupalmente
El proyecto está soportado por cursos
Colaboración: grupo, supervisor, colaboradores externos
Ejemplaridad
Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje

ABP basado en proyectos

Trabajo grupal

- La mayoría de los proyectos se ejecutan en forma grupal
- Los estudiantes manejan el proyecto
- Los estudiantes se ayudan entre sí para alcanzar los resultados de aprendizaje

Principios

- El problema es el punto de partida
- El proyecto se resuelve grupalmente
- El proyecto está soportado por cursos
- Colaboración: grupo, supervisor, colaboradores externos
- Ejemplaridad
- Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje



ABP basado en proyectos

Cursos

- Los cursos están definidos en relación al tema del semestre u otros requerimientos del plan de estudios.
- Presentan una variedad de teorías y métodos que tal vez se utilicen en el proyecto.
- Están organizados como una mezcla de clases presenciales, workshop, seminarios, trabajos en el laboratorio y diversos ejercicios.
- Hay cursos obligatorios y opcionales.

Principios

- El problema es el punto de partida
- El proyecto se resuelve grupalmente
- El proyecto está soportado por cursos
- Colaboración: grupo, supervisor, colaboradores externos
- Ejemplaridad
- Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje



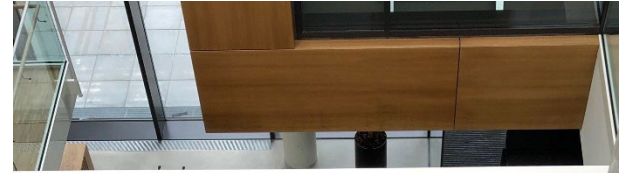
ABP basado en proyectos

Colaboración

- La colaboración incluye compartir información, toma de decisiones, discusiones y feedback entre los estudiantes
- Los estudiantes colaboran también con el supervisor. Los términos de la colaboración se definen al principio del semestre → contrato de colaboración.
- En muchos semestres los estudiantes colaboran con entidades externas.

Principios

- El problema es el punto de partida
- El proyecto se resuelve grupalmente
- El proyecto está soportado por cursos
- Colaboración: grupo, supervisor, colaboradores externos
- Ejemplaridad
- Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje



ABP basado en proyectos

Colaboración

Principios

El problema es el punto de partida
El proyecto se resuelve grupalmente
El proyecto está soportado por cursos
Colaboración: grupo, supervisor, colaboradores externos
Ejemplaridad
Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje

- La cola
discusión

Ejemplo: 8vo semestre, Ingeniería Biomédica

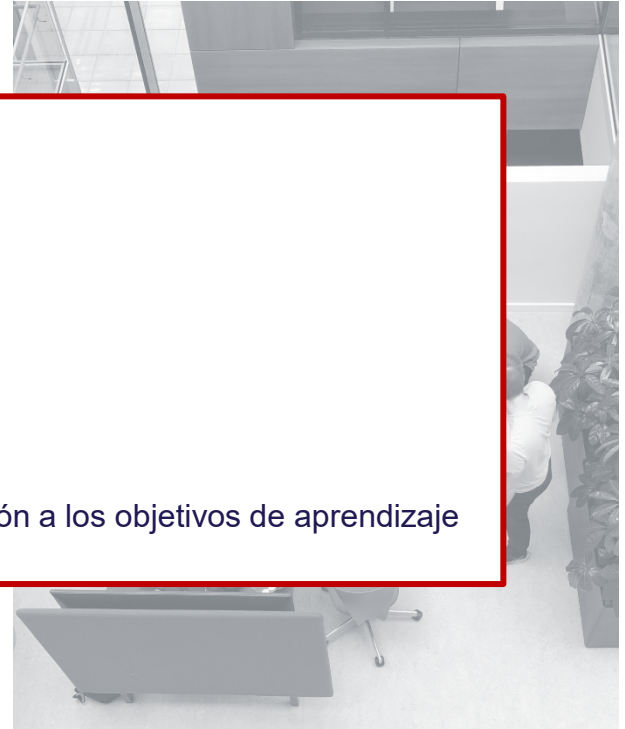
Tema: Procesamiento de señales biomédicas

- Los est
colabor
colabor

Habilidades no técnicas → El alumno puede:

- En muc

- planificar y ejecutar un experimento científico
- explicar la selección de métodos usados para aprender
- documentar como se utilizaron los recursos disponibles en relación a los objetivos de aprendizaje



ABP basado en proyectos

Ejemplaridad

Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje

Principios

- El problema es el punto de partida
- El proyecto se resuelve grupalmente
- El proyecto está soportado por cursos
- Colaboración: grupo, supervisor, colaboradores externos
- Ejemplaridad
- Responsabilidad de los estudiantes por el aprendizaje

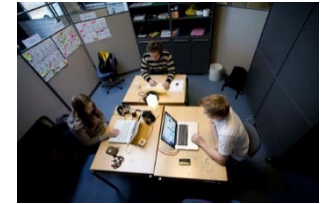
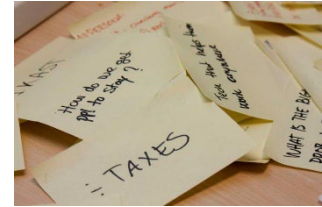
- Ejemplaridad significa que lo que los estudiantes aprenden se puede transferir a otras situaciones que puedan surgir en la vida universitaria o profesional.
- Aunque a cada grupo se le asigna un supervisor que facilita el trabajo del grupo, es el grupo el que tiene la responsabilidad de planificar y ejecutar el proyecto, y obtener los resultados esperados, incluyendo su propio aprendizaje.



ABP basado en proyectos

Proceso “típico”

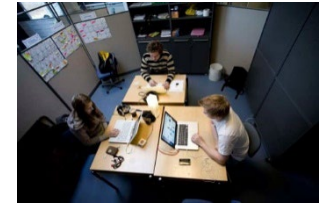
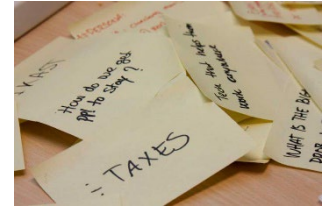
- Supervisor: presenta un tema genérico dentro del tópico del semestre
- Estudiantes:
 - Estudiantes forman grupos
 - Formulan el problema general con el que trabajarán
 - Analizan el problema
 - Formulan el problema concreto
 - Identifican los métodos para resolver el problema (puramente teóricos, cualitativos, cuantitativos, etc.)
 - Aplican los métodos y obtienen resultados
 - Discuten los métodos y resultados
 - Documentan el trabajo (no el proceso) en un informe



ABP basado en proyectos

Proceso “típico”

- Supervisor: facilita
 - Reflexión acerca del conocimiento existente
 - Reflexión acerca del conocimiento faltante
 - Reflexión de los métodos para resolver el problema
 - Reflexión acerca del proceso de trabajo y el aprendizaje
- Supervisor: ayuda
 - Asegurar que el proyecto se desarrolla dentro de los límites estipulados por los resultados de aprendizaje del plan de estudios
 - Asegurar que sea realístico (recursos disponibles)



ABP basado en proyectos

Evaluación





Resultados de aprendizaje relacionados a ABP

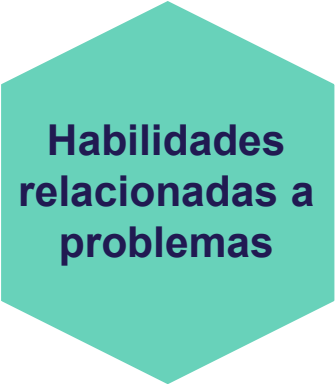
El programa de estudios basado en ABP tiene como objetivo que los alumnos adquieran 4 tipos de habilidades:





Resultados de aprendizaje relacionados a ABP

El programa de estudios basado en ABP tiene como objetivo que los alumnos adquieran 4 tipos de habilidades:



**Habilidades
relacionadas a
problemas**

Permiten identificar, analizar, formular y trabajar con problemas ejemplares auténticos.



**Habilidades
metacognitivas**

Permiten el desarrollo de habilidades personales al trabajar enfocándose en problemas concretos.



Resultados de aprendizaje relacionados a ABP

El programa de estudios basado en ABP tiene como objetivo que los alumnos adquieran 4 tipos de habilidades:



**Habilidades
interpersonales**

Hacen posible trabajar con problemas complejos en la práctica profesional con distintos tipos de relaciones colaborativas.



**Habilidades
estructurales**

Permiten organizar el trabajo en forma profesional.



Resultados de aprendizaje relacionados a ABP

El programa de estudios basado en ABP tiene como objetivo que los alumnos adquieran 4 tipos de habilidades:



Progresión

No sólo durante la carrera, sino también en las interfases entre:

- la escuela media y la universidad
- la universidad y la vida laboral

Progresión: ejemplos concretos

Maestría en Ing. Biomédica

Habilidades
relacionadas a
problemas

| Semester | Resultado de aprendizaje |
|----------|---|
| 1 | Puede identificar y formular una <i>problemática concreta</i> en uno de los siguientes campos: procesamiento de señales, sistemas de información clínica, sistemas para la rehabilitación, |
| 2 | Puede explicar en detalle el conocimiento científico <i>a nivel internacional en el área del problema concreto</i> con el que trabaja. |
| 3 | - |
| 4 | Puede identificar, documentar y trabajar con problemas científicos en el <i>campo de la ingeniería Biomédica</i> |

Competencia profesional: Puede identificar problemas científicos en los campos de investigación básica o clínica

Progresión: ejemplos concretos

Maestría en Ing. Biomédica

Habilidades
interpersonales

| Semester | Resultado de aprendizaje |
|----------|--|
| 1 | Puede iniciar y establecer, en forma independiente, colaboraciones en el grupo de trabajo (proyecto) |
| 2 | - |
| 3 | Puede iniciar y establecer una colaboración relevante al trabajo grupal con un colaborador externo (grupo de investigación en tecnologías biomédicas o empresa, nacional o internacional) |
| 4 | Puede comunicar acerca de problemas biomédicos científicos con grupos heterogéneos |

Competencia profesional: Puede iniciar y establecer, en forma independiente, colaboraciones en grupos de especialistas y entre grupos con distintas especialidades



Progresión: ejemplos concretos

Maestría en Ing. Biomédica



Habilidades
estructurales

| Semester | Resultado de aprendizaje |
|----------|---|
| 1 | Puede reflexionar críticamente acerca de los aspectos positivos y negativos de la organización y planificación del trabajo grupal (proyecto) |
| 2 | Puede documentar como se utilizaron los recursos disponibles en relación a los objetivos de aprendizaje |
| 3 | Puede manejar situaciones complejas e inesperadas que requieren solución |
| 4 | Puede desarrollar y evaluar críticamente un plan de actividades, incluyendo el aspecto temporal, para el trabajo grupal |

Progresión: ejemplos concretos

Maestría en Ing. Biomédica

Habilidades
metacognitivas

| Semester | Resultado de aprendizaje |
|----------|--|
| 1 | Puede reflexionar acerca de los factores que afectan el proceso de aprendizaje en forma negativa y positiva |
| 2 | - |
| 3 | - |
| 4 | Puede identificar la necesidad de aprendizaje en relación a problemas y soluciones biomédicas. Puede reflexionar críticamente acerca del proceso de aprendizaje y responsabilizarse del aprendizaje y desarrollo personal |

Competencia profesional: Puede responsabilizarse, en forma independiente, del desarrollo y la especialización profesional



Resultados de aprendizaje relacionados a ABP

El programa de estudios basado en ABP tiene como objetivo que los alumnos adquieran 4 tipos de habilidades:





Aplicación del aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias

¡Gracias!



AALBORG UNIVERSITY
DENMARK