

MÁSTER DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA



INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2): Fundamentos y Líneas de trabajo

Alfonso Pontes Pedrajas

Departamento de Física Aplicada.
Escuela Politécnica Superior

• Para citar este trabajo: Pontes-Pedrajas, A. (2019 b). Presentación de Fundamentos y Líneas de Trabajo sobre Innovación e Investigación Didáctica en Ciencia y Tecnología. *Materiales didácticos de la asignatura IDIE del Máster de Profesorado de Enseñanza Secundaria*. Universidad de Córdoba.
(Disponible en <https://helvia.uco.es/browse> : Autor --> Pontes-Pedrajas, 2019 b)



A.Pontes
MPES-UCO

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



- Revisar los **marcos teóricos** sobre los procesos educativos en Ciencia y la Tecnología que pueden servir de fundamento al diseño de innovaciones docentes.
- Conocer las principales **líneas de trabajo** sobre investigación educativa en la Educación Científico-Técnica.
- Analizar las **vías preferentes** de acceso a la innovación educativa en la formación inicial del profesorado de enseñanza secundaria de esta área.



ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INNOVACIÓN DOCENTE

LAS ESTRATEGIAS DOCENTES

ENSEÑANZA TRADICIONAL

- El profesor explica la teoría y propone tareas de aplicación de diverso tipos: ejercicios y problemas, prácticas de laboratorio o simulación, diseño de proyectos, etc.
- El alumno recibe información y la aplica,...

ENSEÑANZA INNOVADORA

- El profesor diseña unidades didácticas (UD) como programas de actividades: cuestiones, problemas, simulaciones, proyectos, análisis objetos, mapas conceptuales, ...
- El alumnado realiza tareas, descubre, construye,...



ELEMENTOS BÁSICOS DE LA INNOVACIÓN DOCENTE

LOS RECURSOS EDUCATIVOS EN TECNOCENCIA

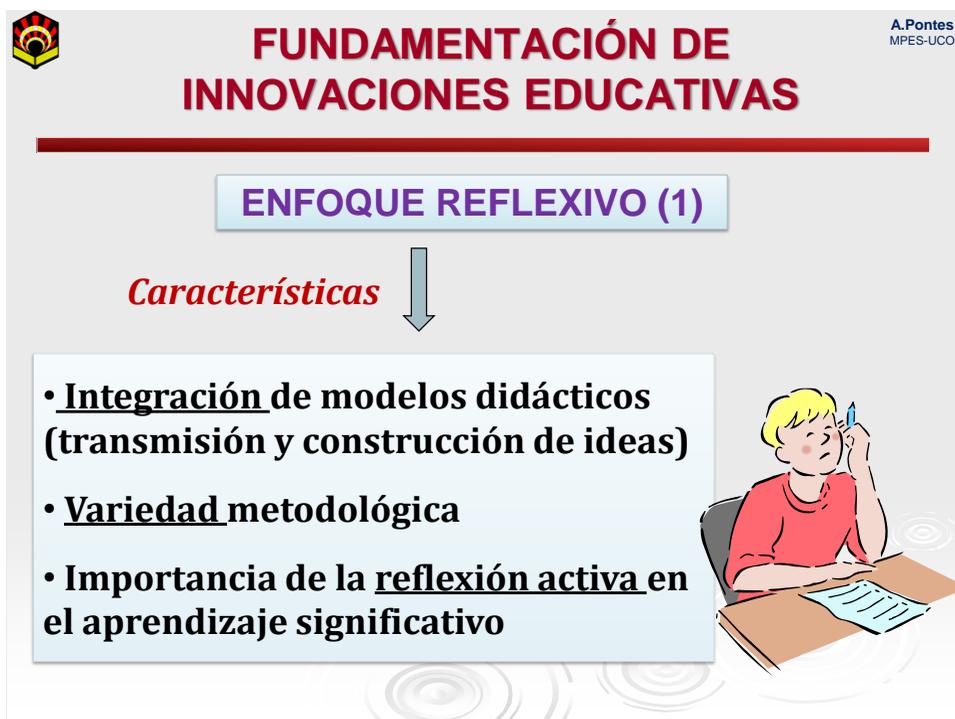
ENSEÑANZA TRADICIONAL

- Libro de texto
- Pizarra
- Cañón electrónico + PC
- Aula Taller (o Laboratorio)
- Aula TIC
- Otros...

ENSEÑANZA INNOVADORA

- Unidades didácticas (UD) elaboradas por el profesorado
- Recursos de EA ligados a las tareas de la UD: pizarra, libro, cañón, laboratorio, aula taller, Aplicaciones TIC,...

Pizarras digitales, Simulaciones, Sistemas de respuesta inmediata, Mobile learning, Flipped Classroom (o Aula invertida), ...





FUNDAMENTACIÓN DE INNOVACIONES EDUCATIVAS

A.Pontes
MPES-UCO

ENFOQUE REFLEXIVO (2)

Orientaciones metodológicas ↓

- Elaborar materiales didácticos adecuados (contenidos y actividades,...) para facilitar el aprendizaje y la motivación
- Activar las ideas de los alumnos al introducir nuevos conocimientos sobre un tema

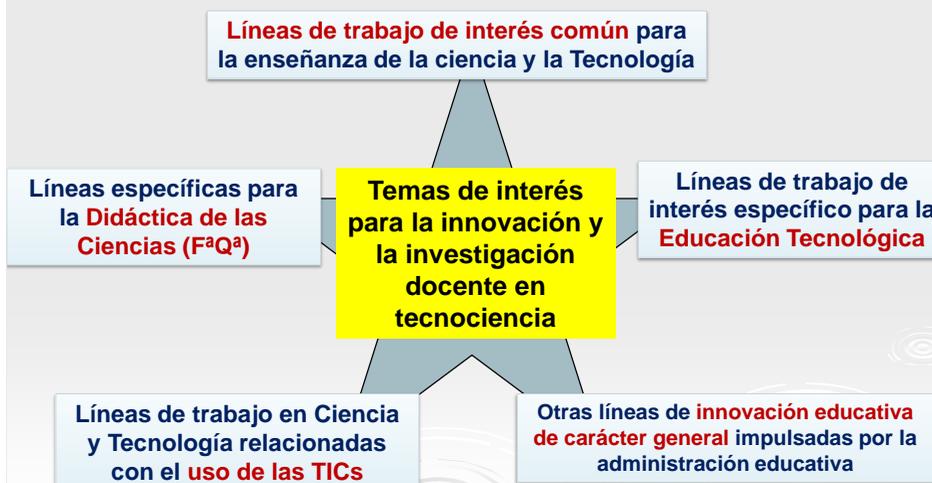


- Diseñar actividades de reflexión (indagaciones, desarrollo de proyectos, manejo de las TICs) que fomenten la interacción social y la motivación
- Desarrollar técnicas de estudio que favorezcan la reflexión (mapas conceptuales, cuestiones, problemas, ...)



POSIBLES LÍNEAS DE TRABAJO EN EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y TÉCNICA

A.Pontes
MPES-UCO





LÍNEAS DE TRABAJO DE MAYOR INTERÉS EN DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS (FQ)

Dificultades de **aprendizaje de conceptos** científicos: las ideas de los alumnos y el cambio conceptual

Aplicaciones de **la Historia de la Ciencia**: Naturaleza del conocimiento científico e implicaciones didácticas

Desarrollo de competencias científicas (1): Aprendizaje por descubrimiento, investigación e **indagación**

Competencias científicas (2): Resolución de problemas y trabajos prácticos como **pequeñas investigaciones**

Competencias científicas (3): **La modelización en ciencias** (analogías, experimentos mentales, simulaciones,...)



LÍNEAS DE TRABAJO DE MAYOR INTERÉS EN DIDÁCTICA DE LA TECNOLOGÍA

Dificultades de **aprendizaje de conceptos y procedimientos en tecnología** (las ideas de los alumnos y su evolución)

Aplicaciones de **la Historia de la Tecnología** : Naturaleza del conocimiento tecnológico e implicaciones didácticas

Desarrollo de **competencias básicas** a través de la educación tecnológica

Aprendizaje basado en **Proyectos o Retos**

Aprendizaje mediante **análisis de objetos o sistemas técnicos**



AREAS DE TRABAJO DE INTERÉS COMÚN EN LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Enseñanza y **aprendizaje en contexto**: Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (Enfoque CTSA)

Diseño y evaluación de **materiales didácticos** innovadores: actividades, secuencias de EA, unidades didácticas,...

Estrategias de motivación y desarrollo de actitudes favorables hacia la ciencia y la tecnología

Análisis de **libros de texto** y materiales en la Web y otros recursos didácticos

Aprendizaje significativo y reflexivo mediante técnicas de **representación del conocimiento** (Mapas conceptuales,...)



APLICACIONES INNOVADORAS DE LAS TICs EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICO-TÉCNICA

Uso de programas de propósito general, portales Web de recursos educativos y plataformas de enseñanza virtual (Moodle,...)

Laboratorios virtuales y simulaciones (experimentación, indagación, modelización, resolución de problemas,...)

Aprendizaje ligado a recursos móviles (Mobile learning) y Sistemas interactivos de respuesta inmediata (Educlick,...)

Nuevas estrategias basadas en las TIC: Blended Learning, Flipped classroom, Gamificación,

Otros recursos TIC más específicos: Pizarra digital, Impresora 3D, Laboratorio asistido por ordenador, CmapTools, WebQuest,...



OTRAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FOMENTADAS POR LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA

Mejora de los sistemas de **evaluación del aprendizaje**:

Criterios e instrumentos, estándares de aprendizaje, rúbricas de evaluación cualitativa, evaluación por competencias,...

Comunicación en contextos educativos: Argumentación en ciencias, interacción social en el aula, trabajo colaborativo,...

Tratamiento de temas transversales: Medio ambiente, salud, consumo, etc.

Coeducación y diversidad en la educación científico-técnica: tecnociencia y género, atención a la diversidad,...



TIPOS DE PROYECTOS DE INNOVACIÓN ASEQUIBLES AL PROFESORADO EN FORMACIÓN INICIAL

Diseño y desarrollo de materiales didácticos para el aprendizaje activo: Unidades Didácticas (UDs), Secuencias de Enseñanza Aprendizaje (SEAs), programas-guía de actividades (PGAs),...

Aplicaciones de las TICs en la educación científico-técnica: *simulaciones, laboratorios virtuales, vídeos, Aula invertida, Pizarra Digital, ...*



Innovación docente y diseño de unidades didácticas

A.Pontes
MPES-UCO

La enseñanza y el aprendizaje se desarrollan en torno a una **unidad didáctica** diseñada por el profesorado



Viajar al conocimiento de un tema →



El profesor elabora y gestiona la realización de diferentes tipos de actividades en el aula recogiendo datos sobre el proceso E-A

La mayoría de investigaciones educativas actuales se centran en esta temática



La unidad didáctica: Tipos de actividades

A.Pontes
MPES-UCO

Iniciación →

- Tareas de contextualización y motivación
- Exploración de conocimientos previos
- Presentación inicial de esquema global del tema

Introducción de nuevas ideas →

- Explicaciones orales del profesor
- Uso de medios audiovisuales (PPTs, SRI,...)
- Uso de internet, vídeos y otras fuentes...
- Tareas de conflicto y cambio conceptual

Aplicación y desarrollo →

- Cuestiones, ejercicios y problemas
- Manejo instrumental y experimentos
- Análisis de objetos y sistemas tecnológicos
- Construcción de proyectos
- Simulaciones por ordenador,...

Complementarias →

- Recapitulación y síntesis (Mapas conceptuales)
- Indagación en la Web, Excursiones, Visitas, ...
- Otras tareas : Refuerzo, recuperación, ampliación, autoevaluación, ...



Actividades de especial interés para la innovación en didáctica de las ciencias

A.Pontes
MPES-UCO

Cambio conceptual →

Secuencias de actividades que permiten detectar concepciones alternativas y favorecen el cambio de ideas personales **(en determinados temas)**

Familiarización con el trabajo científico →



- **Indagación** sobre problemas abiertos
- Trabajos prácticos como **pequeñas investigaciones** (hipótesis, diseño, control de variables, análisis de resultados,...)
- **Modelización**: Uso de modelos y analogías

Mapas cognitivos →

Instrumentos de mejora de enseñanza (**recurso docente**) y de aprendizaje (**estrategia de estudio**)



Uso de las TIC →

Presentaciones con mandos interactivos, **Indagación en Laboratorios virtuales**, Problemas, Simulaciones, ...



Actividades de especial interés para la innovación en didáctica de la Tecnología

A.Pontes
MPES-UCO

Análisis de objetos →



Secuencias de actividades de aprendizaje (SEAs) que permiten analizar un sistema técnico para comprender la función de cada parte y del conjunto

Procesos tecnológicos →

- **Aprendizaje por Proyectos** (Problema a resolver, buscar información, propuestas de solución, actividades de desarrollo, evaluación del proceso,...)
- **Modelización en Tecnología**: Uso de modelos, esquemas, planos, maquetas,...

Mapas cognitivos →

Instrumentos de mejora de enseñanza (**recurso docente**) y de aprendizaje (**estrategia de estudio**)



Uso de las TIC →

Presentaciones con mandos interactivos, Vídeos, Resolver Problemas, **Indagación en Laboratorios virtuales**,...



Elementos básicos de un proyecto de innovación docente

A.Pontes
MPES-UCO

Temática

- ✓ **Contextualización** del tema dentro del currículum
- ✓ **Problemática** del aprendizaje en dicho tema
- ✓ **Objetivos** específicos o fines de la propuesta didáctica
- ✓ Secuencia de **contenidos** o ideas claves del tema.

Aspectos metodológicos

- ✓ **Carácter innovador** de la metodología docente: estrategias y recursos empleados
- ✓ **Ejemplos de actividades** de enseñanza y de aprendizaje.

Evaluación

- ✓ **Cuestionario inicial** sobre conocimientos previos
- ✓ Tareas de **evaluación final** del aprendizaje logrado tras el proceso educativo
- ✓ Análisis de **resultados** de la evaluación inicial y final
- ✓ **Conclusiones** y propuestas de futuro



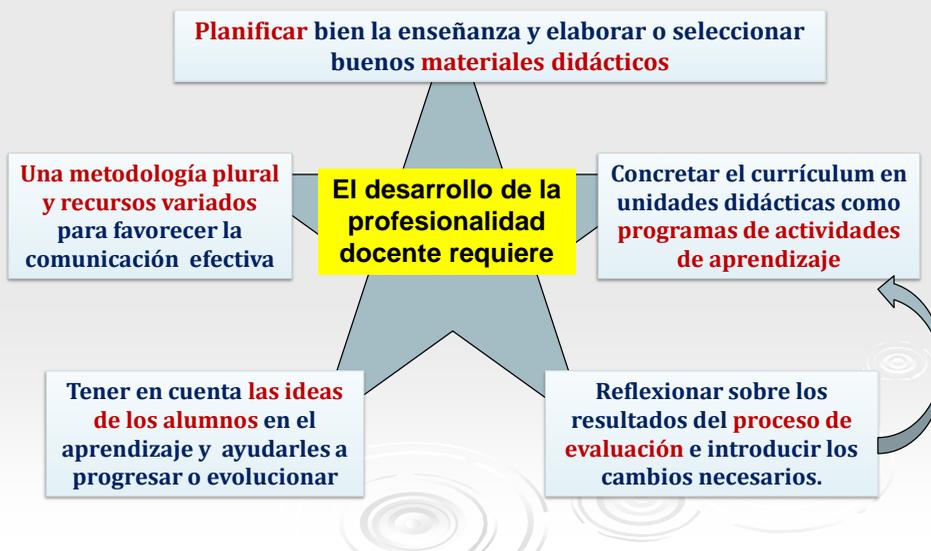
CONCLUSIONES (1)

A.Pontes
MPES-UCO

- La **innovación docente** pretende mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje aprovechando los recursos disponibles y las buenas prácticas
- Independientemente de las “modas educativas” el **desarrollo profesional del profesorado** está ligado a la **innovación didáctica** y la **reflexión** sobre la práctica docente.



CONCLUSIONES (2): Innovación educativa y profesionalidad docente



FIN DE LA PRESENTACIÓN

Gracias por su atención