

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Estrategias y actividades de aprendizaje específicas para la especialidad de informática

Estudiante: Fernando Ignacio Ruedas Díaz

Especialidad: Máster Universitario en Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato, FP y Enseñanzas de Idiomas.

Tutor/a: Godofredo Folgado De La Rosa

Curso académico: 2023-24

ÍNDICE

1. Resumen y palabras clave.....	2
2. Introducción.....	4
3. Método.....	10
4. Resultados.....	16
5. Discusión y conclusiones.....	19
6. Contribuciones prácticas.....	21
7. Referencias.....	22



I. Resumen

La enseñanza de la informática ha evolucionado significativamente con el avance tecnológico y la necesidad de profesionales capacitados en este campo. Este trabajo se ha centrado en el desarrollo y evaluación de estrategias y actividades de aprendizaje específicas para la especialidad de informática, particularmente en la enseñanza del Modelo Físico y el lenguaje SQL: instrucciones DDL.

Los objetivos de este trabajo han incluido la creación de una unidad didáctica que incorpore estrategias de aprendizaje tanto tradicionales como innovadoras para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos de bases de datos. Para ello, se han seleccionado métodos como la gamificación, el Aprendizaje Colaborativo Basado en Retos (ACBR), Just-in-time Teaching (JiTT), y la metodología SCRUM.

El método seguido ha consistido en diseñar y aplicar una serie de actividades en cinco sesiones de clase, se ha abarcado desde la introducción de conceptos básicos hasta la implementación práctica utilizando herramientas y lenguajes de definición y control de datos. Cada sesión fue estructurada para maximizar el aprendizaje activo y la colaboración entre estudiantes.

Los resultados, aunque no se han podido llevar a la práctica, se pueden medir y evaluar mediante escalas de la motivación, tanto de apoyo a la autonomía como de motivación académica. Estudios previos han confirmado que el uso de estas estrategias y actividades mejora positiva y significativamente tanto la motivación como el rendimiento académico.

En conclusión, este TFM aporta un marco práctico para la enseñanza de la informática, recomendando la integración de estrategias de aprendizaje diversificadas para optimizar la educación en informática.

Palabras clave: motivación, autonomía, gamificación, aprendizaje cooperativo basado en retos, just-in-time teaching, ddl, sql.

Abstract

The teaching of computer science has evolved significantly with technological progress and the need for trained professionals in this field. This work has focused on the development and evaluation of specific learning strategies and activities for the

computer science speciality, particularly in the teaching of the Physical Model and the SQL language: DDL instructions.

The objectives of this work have included the creation of a didactic unit that incorporates both traditional and innovative learning strategies to improve the understanding and application of database concepts. To this end, methods such as gamification, Challenge-Based Collaborative Learning (CBCL), Just-in-time Teaching (JiT), and SCRUM methodology have been selected.

The method followed consisted of designing and implementing a series of activities in five class sessions, ranging from the introduction of basic concepts to practical implementation using data definition and control tools and languages. Each session was structured to maximise active learning and collaboration between students.

The results, although not yet implemented in practice, can be measured and evaluated using scales of motivation, both autonomy support and academic motivation. Previous studies have confirmed that the use of these strategies and activities positively and significantly improves both motivation and academic performance.

In conclusion, this TFM provides a practical framework for computer science education, recommending the integration of diversified learning strategies to optimise computer science education.

Keywords: motivation, autonomy, gamification, challenge-based cooperative learning, just-in-time teaching, ddl, sql.

2. Introducción

Contexto

La informática es una especialidad en auge en los últimos años gracias a que la demanda tecnológica es cada vez mayor. Desde principios de la década de los 90, en España ha habido un incremento del desarrollo tecnológico en todos los sentidos.

El primer acceso de internet en España (Rivero, R.), tuvo lugar a mediados del año 1990. Hoy en día, según el último estudio del INE de 2023, el 95,3% de la población, de 16 a 74 años, ha utilizado Internet en los últimos tres meses (INE, 2023). En cuanto a las capacidades, se ha pasado del uso de disqueteras que tienen un tamaño

ínfimo (1,44Mb) a discos duros ssd del tamaño de teras. El software también ha evolucionado adaptándose cada vez más a las necesidades de los usuarios y no al revés.

Este increíble avance tecnológico en poco más de dos décadas ha hecho que actualmente casi toda la población española haya tenido que hacer una adaptación tecnológica. Desde pequeños hasta los mayores, todos hacen uso diario de dispositivos electrónicos programables, ya sea con videoconsolas, ordenadores, smartphones, etc.

Por otro lado, no solo la población española ha tenido que hacer esta adaptación, en el sector económico, las empresas demandan cada vez más perfiles tecnológicos (Perez, M. 2023) en su proceso de transformación digital que el mercado necesita resolver y que no está satisfaciendo por la alta demanda y por los pocos perfiles que cumplen estos requisitos.

En este punto, se hace vital que las nuevas generaciones adquieran una base de habilidades digitales (Pérez-Escoda, A, 2023) y tecnológicas que se vayan adaptando a las evoluciones que se producen y se producirán en nuestra sociedad y que la educación debe resolver de la forma más eficiente posible. El futuro del desarrollo de la sociedad, en concreto de la española, pasa innegablemente por la adquisición de estas habilidades entre otras muchas, para no padecer una desaceleración tecnológica respecto de otros países cercanos.

Además de la rápida evolución tecnológica, no podemos dejar de lado que estas estrategias deben intentar solucionar la brecha de género actual en el campo de la informática, que no solo abarca al ratio de hombres-mujeres en clases o grados de informática, sino también a otras brechas presentes en nuestra sociedad, como por ejemplo, la de las personas mayores de 75 años (Nieves Llevat, 2023), en las que hay más hombres usuarios de internet (44,6%) que mujeres (39,7%).

Estos y otros desafíos hacen que sea necesario, tanto para docentes como investigadores, estudiar y aplicar estrategias de aprendizaje específicas para abordar eficientemente la enseñanza de la informática, una asignatura mayoritariamente práctica pero que requiere de conceptos teóricos fundamentales sin los que no se puede comprender el uso de estas tecnologías. La aplicación correcta de estas estrategias se deben ajustar al curso y nivel de los estudiantes, fomentando la motivación, y por ende, participación y aprendizaje activos de cada uno de ellos, con su consecuente resolución de problemas lo más cercano a la realidad posible, cumpliendo con la adquisición de competencias clave, como es la competencia digital y unos saberes básicos.

Situación actual

Actualmente hay varios modelos de aprendizaje-enseñanza para la informática actuales (Peñalver, A. et al., 2024), estos son los siguientes:

1. Gamificación:

La gamificación es una estrategia en la que se utilizan elementos/mecánicas de juego para reforzar conocimientos previos, aumentar el rendimiento, la motivación, la creatividad, etc. en el ámbito académico. Su tendencia es al alza y hoy en día vemos cada vez más y más ejemplos de gamificación, como la introducción de test mediante plataformas online como *kahoot*.

La mecánica es sencilla y consiste en recompensar al estudiante mediante el juego aprovechando su estado de *flow*. Hay varios elementos clave que conforman la gamificación, Kevin Werbach y Dan Hunter (2012) clasifican estos elementos en tres categorías:

- Dinámicas,
- Mecánicas.
- Componentes.



Es importante definir la dinámica que se quiera conseguir, para explotar las mecánicas adecuadas e incluir los componentes correctos que definirán el proceso de enseñanza-aprendizaje más correcto.

En la gamificación, no tiene por qué hacerse uso de la tecnología, pero en informática, permite enseñar conceptos de forma divertida y accesible, acercando los dispositivos electrónicos que se usan día a día de forma no intrusiva, abordando y resolviendo muchos desafíos como pueden ser, entre otros, la brecha digital y mantener la motivación e interés del estudiantado.

2. Gamificación: Breakout EDU

Breakout EDU es una forma de gamificación en la que se realizan *escape rooms* tanto de forma física como digital y donde se deben resolver y completar desafíos, no para salir del aula, sino para resolver los problemas propuestos y obtener el premio final gracias a todas las pistas conseguidas.

Los puzzles pueden ser de varias formas dependiendo del objetivo educativo, las normas/reglas deben estar claras, al igual que la dificultad del mismo y a través de las pistas los estudiantes deben resolver los enigmas planteados, se puede plantar incluso el uso de recompensas dentro del juego para puntuar las distintas habilidades mostradas y/o objetivos adquiridos,

Esta variante de gamificación fortalece más si cabe la competencia de los estudiantes para la resolución de problemas y refuerza el trabajo en equipo y la coordinación, ya que son aspectos fundamentales para completar los acertijos en el menor tiempo posible.

3. Aprendizaje Colaborativo Basado en Retos (ACBR)

El ACBR es una estrategia en la que se plantean problemas lo más cercanos a la realidad posible, donde los estudiantes de forma colaborativa deben buscar una solución. Estos retos involucran a los mismos y los hacen partícipes de una problemática real donde, mediante el aprendizaje adquirido, análisis de la realidad y una actitud asertiva y comunicativa, resuelven el reto.

En informática, esta estrategia es muy útil, por ejemplo, para plantear proyectos que pueden surgir en empresas donde se necesite desarrollar software o aplicaciones, haciendo que el estudiante trabaje en equipo y donde diseñe e implemente las soluciones que sean necesarias.

Gracias a los avances, los estudiantes pueden hacer uso de aplicaciones colaborativas en línea donde estructuren el trabajo y dividan las tareas que deben realizar, además, pueden tener un gestor de almacenamiento en línea donde puedan compartir los recursos para la resolución del reto.

4. Just-in-time Teaching (JiT)

Just-in-time Teaching es una estrategia en la que se busca que el estudiante conozca de antemano la sesión que se va a dar, gracias a la realización de actividades preparatorias en casa con el material compartido previamente.

Esto supone que el docente tiene más trabajo, dado que tiene que realizar los ajustes de las tareas entregadas, pero en beneficio de la clase, el estudiante suele estar más preparado dado que tiene una participación activa en el proceso de aprendizaje y

las clases se pueden trabajar las dudas que se hayan producido durante la realización de la tarea.

El uso de la tecnología es fundamental para la realización de esta estrategia, si no se realiza la entrega del material educativo en línea por parte del profesor y del estudiante, no se puede realizar la sesión.

5. SCRUM

SCRUM es una metodología en la que mediante el trabajo en equipo se intenta resolver un proyecto o problema. Es propia de empresas que tienen desarrollo de software, pero su uso se puede aplicar en clases donde cada estudiante tiene un rol determinado y donde las tareas se dividen y deben establecer una fecha máxima de entrega para cumplir con los plazos, simulando situaciones laborales.

Los roles puede definirlos el profesor y conforme se realicen los proyectos, que sean los propios estudiantes los que roten y los elijan. Esta metodología es más situacional de implementar, dado que no es lo mismo aplicarla en un grado superior que en un primero o segundo de ESO, un estudiante de formación profesional se verá más beneficiado.

6. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

El modelo TPACK se basa en la intersección de tres conocimientos, estos son:

- Conocimiento Tecnológico (TX): Es el conocimiento en cuanto a los contenidos que se enseñan.
- Conocimiento pedagógico (PX): Es el conocimiento de cómo se enseña o formas de enseñar.
- Conocimiento del contenido (CK): Es el conocimiento de cómo aplicar los recursos disponibles para enseñar.

Esta combinación hace que la impartición de las sesiones sea más eficiente, por lo que el estudiante aprende de forma efectiva todos los contenidos. Es fundamental que el profesor sea consciente de cada uno de estos conocimientos. Su relevancia cada vez es mayor, ya que el diseño correcto mediante el modelo provee experiencias de aprendizaje significativas y relevantes para el estudiante.

Ante tantas estrategias, es imprescindible que la elección de la metodología y actividades de aprendizaje para cada situación sea la más correcta de aplicar, el éxito del profesor/docente no es otro que la combinación de estudiantes que sienten como suyo el proceso de enseñanza-aprendizaje sumado a la adquisición por parte de los mismos de las capacidades y competencias necesarias para superar los objetivos marcados.

Objetivos

El propósito principal de este documento ha sido la creación de una unidad didáctica innovadora y efectiva para enseñar informática, enfocándose en estrategias y actividades de aprendizaje específicas que fomenten la motivación y participación activa, además del desarrollo de habilidades relevantes para los estudiantes. En este contexto, se han establecido los siguientes objetivos:

- **Diseñar una Unidad Didáctica:** El primer objetivo ha sido desarrollar una unidad didáctica completa que abarque el Lenguaje sql y las instrucciones DDL y se adapte a las necesidades y características del grupo de estudiantes objetivo. Esta unidad ha sido estructurada de manera coherente y secuencial, con estrategias y actividades variadas.
- **Promover la participación activa y la motivación:** Se ha buscado fomentar la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje mediante la implementación de actividades interactivas, colaborativas y prácticas acordes a los modelos de enseñanza-aprendizaje actuales. Estas actividades han sido diseñadas para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas, la toma de decisiones y la aplicación de conceptos en situaciones reales.
- **Desarrollar habilidades Específicas:** El documento se ha propuesto desarrollar habilidades específicas en los estudiantes que sean relevantes para su formación en informática. Esto incluye habilidades técnicas, como programación y diseño de bases de datos, así como habilidades transversales, como el trabajo en equipo, la comunicación efectiva y el pensamiento crítico.
- **Evaluar el Impacto y la Efectividad:** Por último, se ha buscado evaluar el impacto y la eficacia de la unidad didáctica creada a través de la recolección y el análisis de datos sobre el rendimiento y la satisfacción de los estudiantes. Esta

evaluación permite identificar áreas de mejora y ajustar el diseño de la unidad didáctica para futuras implementaciones.

Es importante destacar que estos objetivos se han centrado en la creación de una unidad didáctica que sea relevante, atractiva y efectiva para los estudiantes, contribuyendo a su desarrollo académico y profesional.

3. Método

Participantes

Dado que no se ha podido hacer uso de estudiantes para obtener una muestra final para realizar el estudio, se ha supuesto que, en términos generales, los estudiantes que cursan este módulo tienen edades comprendidas entre los 18 y los 25 años, encontrándose así al final de la etapa de la adolescencia, conocida como juventud.

Durante este periodo de transición entre la niñez y la adultez, la mayoría de los alumnos ha alcanzado su madurez física y sexual y comienzan a asumir roles de adultos, como obtener cierto grado de independencia y establecer lazos afectivos más estrechos con sus compañeros y otras personas, logrando así una emancipación familiar y forjando su identidad personal.

Hay mucha diversidad de procedencia de estudiantes en un ciclo formativo de grado superior:

- Título de Bachillerato.
- Título de Técnico de Grado Medio.
- Haber aprobado la prueba de acceso a ciclos formativos de grado superior o la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años.
- Existen otras vías de acceso, como aquellos estudiantes que ya poseen un título de técnico superior o universitario.

A esta variedad de procedencias se suma el alumnado que proviene de estudios universitarios incompletos o del ámbito laboral y que han decidido retomar sus estudios. Se espera que estos estudiantes muestren un mayor interés y motivación, ya que buscan una formación que les brinde una mayor cualificación profesional y tienen grandes expectativas de encontrar un empleo satisfactorio.

Desarrollo de la unidad didáctica

Para el desarrollo de la unidad didáctica, ha sido necesario establecer una serie de objetivos para diseñar la misma, es decir, se ha establecido para que ciclo y módulo, y dentro de la misma, la unidad de trabajo. Además se ha incluido la sección de actividades y estrategias de aprendizaje y se han establecido los criterios de evaluación,

La unidad de trabajo seleccionada se encuentra dentro del ciclo formativo de Técnico Superior en Desarrollo de aplicaciones Multiplataforma (DAM), cuya duración es de 2000 horas y su familia profesional es Informática y comunicaciones, En concreto, ha sido enfocada al primer curso del módulo profesional “Bases de datos”, que tiene una distribución de 160 horas a lo largo del curso. La unidad de trabajo seleccionada ha sido “Modelo Físico - Lenguaje sql: instrucciones DDL” de la segunda evaluación, constando de 12 horas para su desarrollo.

Se ha considerado hacer esta unidad de trabajo para este módulo, ya que la gestión de la información y el desarrollo de aplicaciones que acceden a bases de datos se antoja imprescindible actualmente. Es crucial que los estudiantes tengan la formación necesaria para gestionar bases de datos e interpretar su diseño lógico, analizando y cumpliendo las especificaciones relativas a su aplicación, debido a la cantidad de información que el ser humano genera día a día.

No se debe olvidar la necesidad de cimentar estos conocimientos con trabajos prácticos reales mediante el trabajo en equipo, con la consecución de habilidades comunicativas y en resolución de problemas, a parte de los conocimientos teórico/prácticos abordados.

Unidad trabajo UT5	
Modelo Físico - Lenguaje sql: instrucciones DDL	
2º evaluación	Horas: 12 horas
Resultado de aprendizaje 2. Crea bases de datos definiendo su estructura y las características de sus elementos según el modelo relacional	
Criterios de evaluación	
<ul style="list-style-type: none"> • Se ha analizado el formato de almacenamiento de la información. 	

<ul style="list-style-type: none"> ● Se han creado las tablas y las relaciones entre ellas. ● Se han seleccionado los tipos de datos adecuados. ● Se han definido los campos clave en las tablas. ● Se han implantado las restricciones reflejadas en el diseño lógico. ● Se han creado vistas. ● Se han utilizado asistentes, herramientas gráficas y los lenguajes de definición y control de datos.
Objetivos de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> ● Descubrir el lenguaje SQL ● Conocer las sentencias básicas del lenguaje de definición de datos (DDL) ● Comprender la importancia de la existencia del diccionario de datos
Competencias personales y sociales. Aprendizajes de carácter transversal
<ul style="list-style-type: none"> ● Gestionar bases de datos, interpretando su diseño lógico y verificando integridad, consistencia, seguridad y accesibilidad de los datos.

Para el desarrollo de las sesiones y la selección de actividades y estrategias de aprendizaje, se ha buscado la inclusión y la correcta cohesión de los distintos modelos de enseñanza-aprendizaje actuales en la informática con la unidad didáctica planteada, se ha querido promover la participación activa y la motivación citada en el apartado objetivos de la introducción.

La evaluación formativa se realiza mediante la evaluación continua de las actividades planteadas.

SESIÓN	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA/APRENDIZAJE	PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN
Sesión I: Introducción a SQL y DDL (2 horas)	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del lenguaje SQL y las instrucciones DDL. - Explicación de la estructura básica de 	<p>Gamificación: Iniciación con un quiz interactivo sobre conceptos básicos de SQL para evaluar el conocimiento previo y motivar la participación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Participación tanto en la explicación como en el debate abierto. - Realización y entrega de la actividad JiTT.

	<p>las bases de datos y la importancia del modelo físico.</p>	<p>Clase Magistral Participativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción al lenguaje SQL y sus componentes (DDL, DML, DCL). - Explicación de las instrucciones DDL (CREATE, ALTER, DROP). <p>Debate Abierto: Discusión sobre la importancia de las bases de datos en la informática y su aplicación en el mundo real.</p> <p>Just-in-time Teaching (JiTT): Vídeo en la plataforma sobre SQL y DDL para que los estudiantes lo revisen antes de la próxima clase. Deben responder preguntas breves para identificar áreas de dificultad.</p>	
<p>Sesión 2: Creación de Tablas y Restricciones (2.5 horas)</p>	<p>- Aprender a crear tablas y definir restricciones (PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, UNIQUE, CHECK, NOT NULL).</p>	<p>Just-in-time Teaching (JiTT): Revisar las respuestas de los estudiantes al material enviado previamente y aclarar dudas.</p> <p>Clase Magistral Participativa: Explicación de cómo crear tablas y definir restricciones usando la instrucción CREATE.</p> <p>Ejercicios Prácticos (ACBR): Diseño colaborativo de una base de datos, creando tablas, relaciones y definiendo restricciones.</p> <p>Práctica individual en SQL: Uso de comandos DDL para crear tablas, definir tipos de datos adecuados y campos clave.</p>	<p>- Participación en la explicación. - Realización y entrega de los ejercicios prácticos, tanto en grupo como individual.</p>
<p>Sesión 3:</p>	<p>- Aprender a</p>	<p>Clase magistral participativa:</p>	<p>- Participación en la</p>

Modificación y Eliminación de Estructuras, creación de vistas (2.5 horas)	modificar y eliminar estructuras de bases de datos (ALTER, DROP) y crear vistas en la base de datos.	Explicar las instrucciones ALTER y DROP con ejemplos prácticos. Creación de vistas en la base de datos. Breakout EDU: Resolver puzzles SQL donde los estudiantes deban modificar y eliminar tablas y restricciones para avanzar. ACBR: Modificación y eliminación de estructuras de una base de datos real existente, creación de vistas.	explicación. - Realización y entrega de los ejercicios prácticos, tanto en grupo como en el puzzle.
Sesión 4: Proyecto de Base de Datos Colaborativo (2.5 horas)	- Aplicar los conocimientos adquiridos en un proyecto colaborativo que cubra la creación, modificación y eliminación de estructuras de base de datos.	Proyecto en grupos (ACBR) : Desarrollo de un proyecto realista que incluya la creación de tablas, relaciones, restricciones, y vistas. Evaluación y Retroalimentación (JiTT): Revisión intermedia del proyecto.	- Realización y entrega del proyecto. - Defensa oral delante de la clase.
Sesión 5: Presentación de Proyectos y Conclusiones (2.5 horas)	- Evaluar los proyectos realizados por los estudiantes. - Reflexionar sobre los conocimientos adquiridos y la aplicación práctica de SQL y DDL.	Presentación de proyectos: Cada grupo presenta su proyecto, destacando la creación de tablas, relaciones, restricciones, y vistas. Evaluación: Evaluación de los proyectos en función de criterios específicos que incluyan todos los aspectos técnicos (formatos de almacenamiento, tipos de datos, claves, restricciones, vistas). Debate Abierto: Discusión sobre los desafíos y soluciones encontradas durante el proyecto.	- Realización y entrega del proyecto. - Defensa oral delante de la clase. - Participación tanto en el debate abierto.

		Evaluación del Impacto y Efectividad de la U.D.	
--	--	--	--

Estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje son técnicas y enfoques generales que se diseñan para facilitar el aprendizaje. Para ayudar a los estudiantes a alcanzar los objetivos educativos se requiere de un plan de acción que el docente ha de seguir, y los objetivos no son otros que conseguir dirigir el proceso de enseñanza, establecer cómo se va a enseñar el contenido y determinar cómo se va a involucrar a los estudiantes en el aprendizaje.

Las estrategias de enseñanza-aprendizaje seleccionadas para esta unidad didáctica han sido las siguientes:

1. Clase Magistral participativa

La clase magistral participativa es una estrategia tradicional que implica la transmisión directa de conocimientos del profesor a los estudiantes, con la intervención indirecta de la clase.

Las clases magistrales resultan muy efectivas en brindar una comprensión clara y estructurada de conceptos fundamentales. Proporcionan a los estudiantes los fundamentos teóricos necesarios antes de participar en las actividades. Además abarcan un volumen grande de información en un lapso de tiempo relativamente breve, garantizando que todos los alumnos reciben los mismos conocimientos fundamentales.

Todos estos motivos hacen que sea esencial el uso de esta estrategia para la unidad didáctica que se ha propuesto.

2. Gamificación

Mediante la gamificación se ha buscado el uso de elementos de juego en el proceso de enseñanza para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes a la hora de empezar una nueva unidad, a la vez que conocer sus conocimientos previos debido a la diversidad que puede haber.

3. Breakout EDU

Al ser Breakout EDU una forma de gamificación que implica resolver puzzles y desafíos, se ha buscado una evaluación continua y dinámica del conocimiento de los estudiantes mediante la resolución de puzzles, para ayudar a la consolidación del aprendizaje en un entorno colaborativo y divertido.

4. Aprendizaje colaborativo basado en retos (ACBR)

Con el aprendizaje colaborativo basado en retos se ha buscado que los estudiantes se involucren en el aprendizaje activo mediante la resolución de problemas reales y relevantes en colaboración. Suponiendo un acercamiento del mundo real al aula, aumentando el impacto del aprendizaje.

5. Just-in-time Teaching (JiTT)

Mediante esta estrategia se han buscado dos objetivos, el primero, involucrar a los estudiantes en actividades de aprendizaje para garantizar que lleguen preparados y motivados. El segundo, adaptar la enseñanza en tiempo real tomando en cuenta las respuestas de los estudiantes a las actividades previas, garantizando así que se atiendan sus necesidades y dificultades particulares.

4. Resultados

Descripción de las actividades:

En cuanto a las actividades, son tareas específicas y definidas que los alumnos llevan a cabo con el fin de adquirir conocimientos, constituyen las acciones concretas dentro de un enfoque más general como son las estrategias.

Con ellas, se brinda a los estudiantes oportunidades tangibles para aplicar, practicar y fortalecer sus conocimientos y habilidades. Las actividades se han relacionado con las estrategias de la siguiente forma:

I. Clase Magistral participativa

- **Sesión 1 (Introducción a SQL y DDL):** Explicación detallada de los conceptos básicos de SQL y DDL.
- **Sesión 2 (Creación de Tablas y restricciones):** Explicación sobre la creación de tablas, las relaciones entre ellas y las restricciones.
- **Sesión 3 (Implantación de estructuras y Creación de Vistas):** Explicación de las instrucciones ALTER y DROP, y cómo crear vistas.

2. Gamificación

- **Sesión 1:** Realización de un quiz interactivo para evaluar conocimientos previos sobre bases de datos y SQL.

3. Breakout EDU

- **Sesión 3:** Puzzles SQL relacionados con restricciones y creación de vistas



4. Aprendizaje colaborativo basado en retos (ACBR)

- **Sesión 2:** Diseño colaborativo de una base de datos, creando tablas, relaciones y definiendo restricciones.
- **Sesión 3:** Modificación y eliminación de estructuras de una base de datos real existente, creación de vistas.
- **Sesión 4:** Desarrollo de un proyecto que incluye la creación de tablas, relaciones, restricciones, y vistas.

5. Just-in-time Teaching (JiTT)

- **Sesión 2:** Revisión de conceptos basados en las respuestas de los estudiantes a un cuestionario previo sobre la creación de tablas.
- **Sesión 4:** Revisión intermedia del proyecto para asegurar que se están cumpliendo los requisitos.

Efectividad de las estrategias:

Para medir la efectividad de las estrategias y actividades aplicadas, no es suficiente con el proceso evaluativo del trabajo realizado durante la unidad (está claro que determina las capacidades, habilidades y conocimientos que el estudiante ha adquirido en su proceso de aprendizaje), hace falta más para medir si realmente estas han conseguido promover la participación activa y la motivación, o por el contrario, no lo han logrado.

Varios puntos marcan la efectividad de las estrategias, en primer lugar, la motivación.

Primeramente, se ha de medir el perfil motivacional del estudiante en clase, y por ende, su motivación se han de identificar las distintas motivaciones que puede tener, a rasgos generales, estas son:

- Motivación intrínseca: El estudiante está motivado internamente.
- Motivación extrínseca: La motivación del estudiante viene por factores externos.
- Desmotivado/Sin motivación: El estudiante no tiene interés o no se encuentra motivado, puede no encontrar utilidad a lo que está haciendo.

Para evaluar los diferentes tipos de motivación académica, se utiliza la adaptación al español de la Échelle de Motivation en Éducation (Vallerand, Blais, Briere y Pelletier, 1989) realizada por Núñez, Martín-Albo y Navarro (2005). Este instrumento consta de 28 ítems distribuidos en siete subescalas de cuatro ítems cada una, que permiten evaluar los tres tipos de motivación intrínseca (al conocimiento, al logro y a las experiencias estimulantes), los tres tipos de motivación extrínseca (regulación externa, introyectada e identificada) y la desmotivación. Las respuestas se registran en una escala tipo Likert que va desde 1 hasta 7.

Los resultados han de identificar las distintas motivaciones, para distinguir entre ellos:

- Perfil motivacional A: El estudiante presenta niveles altos de motivación, tanto intrínseca como extrínseca, con poca desmotivación.
- Perfil motivacional B : Este perfil es variado, a diferencia del perfil motivacional C, los estudiantes presentan una motivación externa alta.
- Perfil motivacional C: El estudiante presenta una desmotivación alta, normalmente no se sienten integrados y aceptados en clase, además, se ve poco competente.

No solo se debe medir la motivación y la participación activa del estudiante, ellos deben evaluar también la tarea del docente para saber si el estilo motivacional que se está implementando es correcto o no,

Un docente con un estilo motivador positivo (EMP), con una resolución de conflictos abierta donde él ayuda al estudiante a resolver esa situación mediante apoyo y comprensión y poniéndose en el lugar del mismo. es fundamental para el desarrollo de la autonomía del estudiante, dado que tiene paciencia y promueve que cada estudiante aprenda a su ritmo. Este estilo es fundamental en contra de un estilo motivador negativo (EMP), donde el docente tiene una actitud firme e intransigente, controladora.

Las estrategias deben ir acordes al estilo docente, dado que un EMP resuelve las necesidades biológicas básicas y produce una motivación de alta calidad, promoviendo la participación activa y la motivación.

Para la medición del estilo motivacional, los estudiantes han de realizar el test de la escala de apoyo a la Autonomía En educación superior (EAAES), un instrumento que ha sido diseñado y validado por Moreno-Murcia et al. (2019). Se trata de un instrumento de unifactorial compuesto por 12 ítems donde los participantes han de seleccionar valores que van desde 1 (en desacuerdo) hasta 7 (totalmente de acuerdo) para responder a estos ítems en una escala tipo Likert. Esta escala se puede aplicar tanto en educación secundaria obligatoria como en formación profesional.

El apoyo a la autonomía se ha de calcular con la media de la suma de todos los ítems de todas los test que se han realizado, donde valores cercanos a uno indican un estilo motivador negativo y controlador. Por el contrario, valores cercanos al 5 indican que se ha usado un estilo motivacional positivo con los estudiantes.

Con estas dos escalas, se evalúa tanto si el profesor ha conseguido motivar a la clase y si su trabajo ha apoyado la autonomía del estudiante.

5. Discusión y conclusiones

El objetivo de este documento era crear una unidad didáctica novedosa mediante el uso de estrategias y actividades de aprendizaje específicas para la especialidad de informática para mejorar la motivación de los estudiantes, evaluando su impacto y efectividad para saber si esta ha sido relevante. Dado que no ha sido posible

su puesta en práctica en un ámbito educativo, se ha buscado en la literatura la contrastación del uso de las mismas en situaciones prácticas similares para su medición.

Primeramente, para la gamificación, uno de los estudios observados es el libro de Ansar, M., George, G. (2023). “Gamification in Education and Its Impact on Student Motivation—A Critical Review”. Donde se muestra que el uso de la gamificación ha aumentado la retención del conocimiento. Los hallazgos del estudio muestran que esto está asociado con su percepción de ser participantes activos en la educación, lo cual se ve reforzado por la progresión y práctica de los mecanismos del juego. Siguiendo con la gamificación, el artículo de Rob van Roy y Bieke Zaman (2018), “Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects over time”, habla de cómo el uso de la gamificación durante 15 semanas mejoró sensiblemente la motivación al final del estudio respecto a la registrada inicialmente, subrayando la importancia de ajustar el tipo de gamificación que se quiera implementar en función del tipo de motivación que se quiera conseguir.

Otro hallazgo que evidencia la relación de estas estrategias y actividades con el aprendizaje colaborativo basado en retos podría ser el estudio de Nor Farida Haruna, Khairiyah Mohd Yusofb, Mohammad Zamry Jamaludinc y Syed Ahmad Helmi Syed Hassand para la UTM (2012), en su artículo científico “Motivation in Problem-based Learning Implementation” se examinó la relación entre el aprendizaje colaborativo basado en retos y la motivación en estudiantes en la propia universidad. En este estudio se encontró que contar con un diseño de estrategias y actividades de aprendizaje basado en ACBR es fundamental para mantener la motivación de los estudiantes, haciendo que persistan en las actividades diarias que tienen. Gracias a esta estrategia y actividades se consigue que los estudiantes desarrollen su autonomía (motivación intrínseca), trabajen de manera efectiva con sus compañeros y resuelvan de manera efectiva problemas del mundo real. Del aprendizaje colaborativo basado en retos cabe destacar también el artículo “The effects of problem-based, project-based, and case-based learning on students’ motivation: A meta-analysis”, realizado por Lisette Wijnia, Gera Noordzij, Lidia R. Arends, Remigius M. J. P. Rikers y Sofie M. M. Loyens (2024), en él se encontraron efectos positivos, se consiguió una mejora de la motivación intrínseca (mejoró la autonomía) e extrínseca (mejoraron resultados y motivación controlada).

En cuanto a la estrategia Just in time teaching, con el estudio “The Effectiveness of the Just-in-Time Teaching Strategy on Female Students Achieving a Bachelor’s Degree as Classroom Teachers, Their Motivation to Learn in the Grammar and

Morphology Course, and Their Teaching Methods” de Khitam Ahmed Bani Omar (2024), se examinó que el grupo experimental mejora sobre el grupo de control en cuanto al nivel de motivación de los estudiantes para aprender, lo cual sugiere que la estrategia de enseñanza JITT resultó efectiva, el incremento de la motivación propicia una mejora en el rendimiento y valoración de los estudiantes en diversas áreas: autonomía, autoeficacia, conexión social y apoyo del profesor. Además, un estudio hecho por Claude Cookman, Sara Mandel and Mike Lyons en 2006, llamado “The effects of Just in Time Teaching on motivation and engagement in a history of photography course”, atribuyen que esta metodología implementada en sus clases de historia de la fotografía promueve la autonomía del estudiante, porque los estudiantes toman conciencia del aprendizaje y este vínculo constante de aprendizaje le produce satisfacción, lo que crea un vínculo de motivación y compromiso con el mismo y la asignatura.

En cuanto a estudios españoles, hay bastantes limitaciones, pero nos encontramos con Antonio García Gómez en el año 2016, donde realiza una investigación sobre Aprendizaje inverso y motivación en el aula universitaria. Concretamente, se observa que el uso de Just in Time Teaching se valora de forma positiva, los resultados obtenidos de las calificaciones en el trabajo y el examen de la asignatura demuestran que el grupo experimental logra obtener calificaciones superiores. Además, los propios estudiantes perciben una mejora en la calidad de su aprendizaje, dado que entiende el aprendizaje como suyo.

Hay que destacar la falta de literatura en la literatura español, en concreto de las distintas estrategias mencionadas en el ámbito informático.

Por lo tanto, como conclusión, se puede decir que el uso de esta unidad didáctica, en relación con la literatura estudiada hasta el momento muestra que sí existe una relación evidente entre la implementación de estas estrategias y actividades de aprendizaje de la unidad didáctica con la mejora de motivación y su participación activa, así como una mejora en la autonomía y en su evaluación académica, aun así, hay que hacer especial hincapié en que las actividades forman un papel fundamental, y si no se adaptan a los estudiantes, pueden ser contraproducentes .

6. Contribuciones prácticas

Recomendaciones:

Se proponen las siguientes recomendaciones para otros docentes sobre la implementación de estrategias y actividades de aprendizaje específicas de forma creativa en el ámbito de la informática.

Para la gamificación recomiendo la creación de un sistema de puntos que premie la resolución correcta de problemas de programación, lo cual estimularía la participación activa y el aprendizaje lúdico. dado que una estrategia que emplea elementos propios de los juegos, como puntos, niveles y recompensas,

En cuanto a breakout EDU, recomiendo actividades donde mediante la programación, se puedan desbloquear pistas y avanzar en el juego. Sería una actividad donde los estudiantes, por ejemplo, siguiendo con la línea presentada en la unidad didáctica. deben utilizar comandos SQL.

Respecto al aprendizaje colaborativo basado en retos, lo mejor sería que estos retos fuesen lo más cercanos a la realidad posible, y si pudiese ser, ejemplos reales. Estos deben suponer un desafío para los estudiantes donde deben desarrollar sus aptitudes en cuanto a trabajo en equipo y conocimientos. Por ejemplo. un proyecto en el cual deben diseñar una base de datos para una empresa ficticia.

Por último, mediante la enseñanza Just-in-time teaching (JiT) se pueden preparar lecciones ajustadas a las necesidades generales y/o específicas de los alumnos, recomendable para clases donde pueda ser útil identificar áreas y/o estudiantes que necesitan mayor atención. por ejemplo, el envío de un cuestionario sobre conceptos básicos de cualquier asignatura de programación antes de la clase,

7. Referencias

Ansar, M., & George, G. (2023). Gamification in education and its impact on student motivation—A critical review. En *Lecture Notes in Networks and Systems* (pp. 161–170). Springer Nature Singapore.

Antonio, G. G.(2016). Aprendizaje inverso y motivación en el aula universitaria. Recuperado el 26 de mayo de 2024, de <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/128743/223-295-1-PB.pdf?sequence=1>

- Claude C., Sara M. and Mike L. (2011). The effects of Just in Time Teaching on motivation and engagement in a history of photography course
http://www.spkbd.com/english/art_english/art_54_030211.pdf
- Harun, N. F., Yusof, K. M., Jamaludin, M. Z., & Hassan, S. A. H. S. (2012). Motivation in problem-based learning implementation. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 56, 233–242. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.650>
- Werbach. K. (2012). Gamificación. Revoluciona tu negocio con las técnicas de los juegos. Pearson Educación.
- Llevat, N. (2023, agosto 11). Brecha digital de género: Superando la desigualdad en el mundo digital. iFP. <https://www.ifp.es/blog/brecha-digital-genero>
- Omar, K. A. B. (2024). The effectiveness of the just-in-time teaching strategy on female students achieving a bachelor's degree as classroom teachers, their motivation to learn in the grammar and morphology course, and their teaching methods. *International Journal of Religion*, 5(6), 562–571. <https://doi.org/10.61707/269szn92>
- Moreno-Murcia, J. A., Huéscar, E., Pintado, R., y Marzo, J. C. (2019). Diseño y validación de la Escala de Apoyo a la Autonomía en educación superior: Relación con la competencia laboral del discente. <http://revistas.uned.es/index.php/reop/article/download/25197/20000>
- No title. (s/f). El mundo.es. Recuperado el 26 de mayo de 2024, de <https://www.elmundo.es/imasd/docs/cursos/masterperiodismo/2002/rivero-master02-espana.html>
- Pérez-Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A., & Fandos-Igado, M. (2016). Digital skills in the Z generation: Key questions for a curricular introduction in Primary School. *Comunicar*, 24(49), 71–79. <https://doi.org/10.3916/c49-2016-07>
- Pérez, M. (2023, April 17). Las nuevas tecnologías impulsan 61 nuevas profesiones, pero las empresas no encuentran perfiles cualificados: “Tiene que haber una forma en la que oferta y demanda se encuentren.” *Business Insider España*. <https://www.businessinsider.es/empresas-piden-perfiles-tecnologicos-cubrir-nuevas-profesiones-1230360>

Productos y Servicios / Publicaciones / Publicaciones de descarga gratuita. (s/f). Ine.es. Recuperado el 26 de mayo de 2024, de https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925528782&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout

Vallerand, R. J., Blais, M. R., Brière, N. M., & Pelletier, L. G. (1989). Construction et validation de l'échelle de motivation en éducation (EME). *Canadian Journal of Behavioural Science. Revue Canadienne Des Sciences Du Comportement*, 21(3), 323–349. <https://doi.org/10.1037/h0079855>

van Roy, R., & Zaman, B. (2018). Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects over time. *Computers & Education*, 127, 283–297. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.018>

Wijnia, L., Noordzij, G., Arends, L. R., Rikers, R. M. J. P., & Loyens, S. M. M. (2024). The effects of problem-based, project-based, and case-based learning on students' motivation: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 36(1). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3>