



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Escuela Internacional de Posgrado

Máster Universitario en Profesorado

Especialidad: *Informática.*

Campus: *Granada*

TRABAJO FIN DE MÁSTER

**Propuesta didáctica para el
módulo de Bases de Datos de
Ciclos Formativos de Grado
Superior utilizando
metodologías ágiles**

Presentado por:

D. Ricardo Luzón Fernández

Tutor:

Prof. Dr. D. David Griol Barres

Curso académico 2020/2021

Resumen

La sociedad del conocimiento y el sector TIC ha ido avanzando a pasos agigantados. A su vez, el sistema educativo debe dar respuesta a la formación de estos profesionales y adaptarse a entornos cambiantes. En concreto, los estudios de Formación Profesional deben dar respuesta a las necesidades formativas del mundo laboral y preparar a los futuros profesionales con los últimos conocimientos, tecnologías y competencias que se requieren.

El presente trabajo pretende dar respuesta didáctica y metodológica en el aprendizaje del módulo de Bases de Datos de 1º de Ciclo Formativo Superior de Desarrollo de Aplicaciones Web-Multiplataforma. El principal objetivo es elaborar una propuesta didáctica tanto de distribución de contenidos, metodología y herramientas para favorecer un aprendizaje significativo del alumnado y que mejore sus competencias transversales. Para ello se propone implementar una metodología basada en SCRUM, muy extendida en el mundo laboral, que además de fomentar un aprendizaje colaborativo, desarrollará habilidades de comunicación y liderazgo del alumnado.

Palabras clave: Bases de datos, Metodologías ágiles, SCRUM, eduSCRUM, Formación Profesional.

Abstract

The knowledge society and the IT sector have been advancing by leaps and bounds. In turn, the education system must respond to the training of these professionals and adapt to changing environments.

Specifically, Vocational Training studies must respond to the training needs of the world of work and prepare future professionals with the latest knowledge, technologies and skills that are required.

The present work tries to give a didactic and methodological answer in the learning of the module of Databases of 1st grade of Vocational Training of Application Development Web-Multiplatform.

The main aim is to develop a didactic proposal for both content distribution, methodology and tools to promote meaningful learning for students and improve their transversal skills.

For this, it is proposed to implement a methodology based on SCRUM, widely used in the IT jobs, which in addition to promoting collaborative learning, will develop communication and leadership skills of students.

Keywords: Databases, Agile methodologies, SCRUM, eduSCRUM, Vocational training.

Índice

1. Introducción	9
2. Justificación	11
3. Estado del arte	13
4. Objetivos	16
4.1 Objetivo general	17
4.2 Objetivos específicos	17
5. Propuesta de Innovación	20
5.1 Contexto	21
5.1.1 Marco legislativo	21
5.1.2 El Centro Educativo	22
5.1.3 Profesorado y alumnado	23
5.2 Competencias y Resultados de aprendizaje	24
5.3 Propuesta didáctica	25
5.3.1 Metodologías ágiles	26
5.5 Actividades	29
5.5.1 Actividad 1: Adaptar la Programación Didáctica: secuenciación y distribución de los contenidos	30
5.5.2 Actividad 2: Analizar y seleccionar herramientas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje	34
5.5.3 Actividad 3: Adaptar la metodología SCRUM en la parte práctica	38
5.6 Atención a la diversidad	46
5.7 Cronograma	47

5.8 Recursos y materiales	50
6. Evaluación	51
6.1 Evaluación del alumnado	51
6.2 Evaluación de la propuesta	53
7. Conclusiones y Trabajo futuro	59
Referencias Bibliográficas	61
Anexo I: Cuestionario de autoevaluación de los miembros del equipo en la Retrospective Meeting	65

Índice de Figuras

Figura 1. Beneficios en Big Data y Business Analytics de 2015 a 2022 (en miles de millones de dólares estadounidenses) (Statista, 2021).....	10
Figura 2. Diagrama del proceso SCRUM (Freepik, 2021).....	29
Figura 3. Hoja de trabajo de Oracle SQL Live (Oracle Live SQL, 2021).....	36
Figura 4. Servidor de Base de datos en Oracle Cloud (Oracle Live SQL, 2021).....	37
Figura 5. Configuración de la conexión en Oracle SQL Developer (Oracle SQL Developer, 2021).....	38
Figura 6. Pantalla de inicio en Oracle SQL Developer (Oracle SQL Developer, 2021)	38
Figura 7. Panel ScrumDo (ScrumDo, 2021).....	46
Figura 8. Cuestionario de satisfacción al alumnado	59
Figura 9. Cuestionario de autoevaluación del equipo de desarrollo.....	66

Índice de Tablas

Tabla 1. Distribución horaria semanal de los módulos profesionales del CFGS de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web	11
Tabla 2. Indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 1.....	18
Tabla 3. Indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 2.....	19
Tabla 4. Indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 3.....	20
Tabla 5. Competencias del módulo de Bases de Datos	24
Tabla 6. Resultados de Aprendizaje del módulo de Bases de Datos	25
Tabla 7. Secuenciación y distribución actual de contenidos del módulo de Bases de Datos	30
Tabla 8. Secuenciación y distribución propuesta de contenidos del módulo de Bases de Datos	32
Tabla 9. Tabla cruzada de Resultados de Aprendizaje y Contenidos	32
Tabla 10. Desglose de contenidos de las Unidades de Trabajo	34
Tabla 11. Secuenciación y distribución propuesta de contenidos del módulo de Bases de Datos	40
Tabla 12. Tareas al inicio del curso	41
Tabla 13. Tareas en la fase inicial del sprint.....	42
Tabla 14. Tareas en la fase de desarrollo del sprint	44
Tabla 15. Tareas en la fase final del sprint.....	45
Tabla 16. Cronograma de planificación	49
Tabla 17. Recursos necesarios para la implementación propuesta docente	50
Tabla 18. Criterios de calificación	53

1. Introducción

Vivimos en un mundo rodeados de datos, y esos datos bien estructurados y organizados nos proporcionan información valiosa para determinar acciones. Esto es aplicable al área de Márketing, Ciencias de la Salud o Ingenierías.

Los datos y las aplicaciones que utilizamos para organizarlos, las bases de datos, han cobrado protagonismo en los últimos años en todas las empresas independientemente de su tamaño, facturación o industria. Ya sea una PYME o una multinacional, es clave la gestión de la información a través de una base de datos. Centralizar la información en un lugar, poder acceder de forma ágil, así como integrar las aplicaciones corporativas existentes con la base de datos (clientes, pagos, facturación) es fundamental en cualquier tipo de organización.

Cabe destacar el crecimiento exponencial en los últimos años en las áreas de conocimiento de Big Data y el desarrollo de la Inteligencia Artificial. Los beneficios relativos al negocio del Big Data y la Analítica Empresarial (Business Analytics) han aumentado en los últimos 5 años, así como además las previsiones auguran una continuidad de crecimiento en este área de negocio tecnológico, tal y como muestra la Figura 1.

En base a esta tendencia de crecimiento y de cara a que los futuros profesionales de la Informática tengan una exitosa inserción en el mundo laboral, resulta imprescindible dotar de unos sólidos conocimientos y competencias en el área de Base de Datos. Se debe dar la importancia que se merece y ello queda reflejado en el currículum de los estudios de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web y Multiplataforma.

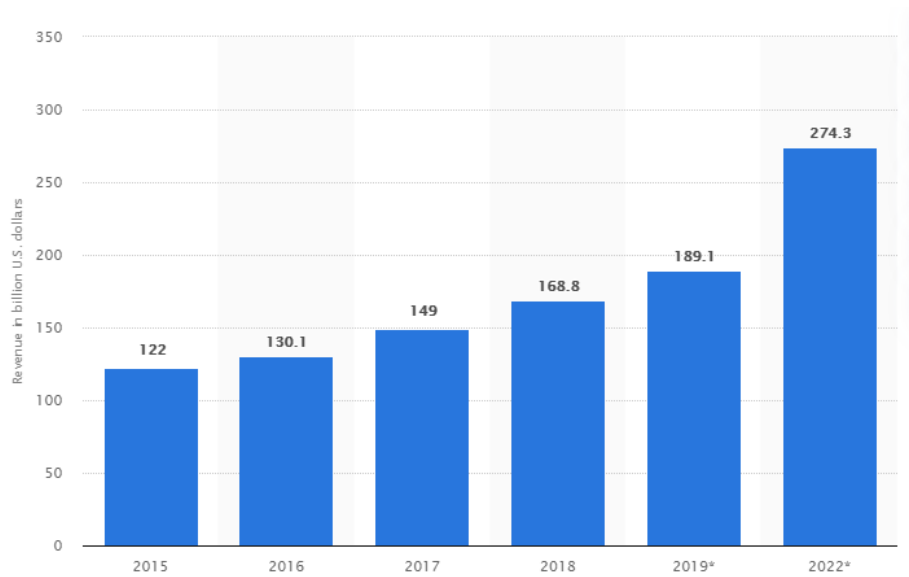


Figura 1. Beneficios en Big Data y Business Analytics de 2015 a 2022 (en miles de millones de dólares estadounidenses) (Statista, 2021)

Centrándonos en la distribución horaria de los módulos de estos estudios, la carga lectiva del módulo de Bases de Datos es de 192 horas, es el segundo módulo con más horas al igual que Sistemas Informáticos en el primer curso del Ciclo Formativo después de Programación (con 256 horas), tal y como muestra la Tabla 1. De ahí la importancia que se le dan a las Bases de Datos en el currículum de los futuros profesionales de la Informática.

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0483. Sistemas informáticos.	192	6		
0484. Bases de datos.	192	6		
0485. Programación.	256	8		
0373. Lenguajes de marcas y sistemas de gestión de información.	128	4		
0487. Entornos de desarrollo.	96	3		
0612. Desarrollo web en entorno cliente.			126	6
0613. Desarrollo web en entorno servidor.			168	8
0614. Despliegue de aplicaciones Web.			63	3
0615. Diseño de interfaces WEB.			126	6
0616. Proyecto de desarrollo de aplicaciones Web.			40	
0617. Formación y orientación laboral.	96	3		
0618. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0619. Formación en centros de trabajo.			370	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	960	30	1.040	30

Tabla 1. Distribución horaria semanal de los módulos profesionales del CFGS de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web
(Orden de 16 de junio de 2011, 2011)

Una vez puesto el valor la significancia del módulo profesional de Bases de Datos en Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Web, en este Trabajo Fin de Máster abordamos una propuesta de innovación educativa centrada en esta materia.

2. Justificación

Partimos del contexto del IES Zaidín Vergeles de Granada, 1er curso del CFGS de Desarrollo de Aplicaciones Web-Multiplataforma. Existe una desmotivación generalizada por parte de los estudiantes, que se refleja en que el absentismo a clase es superior al 30% y la participación del alumnado es escasa, es decir, solo son activos 5 alumnos de un total de 26 alumnos matriculados en el curso escolar 2020/2021.

En la segunda evaluación del curso 2020/2021 la tasa de aprobados del módulo de Bases de Datos no llegó al 50%, siendo considerado este módulo de los más “duros” junto a Programación. De ahí que muchos alumnos en primer curso se centren en superar otros módulos con menos complejidad (Sistemas Informáticos, Entornos de Desarrollo y Lenguajes de Marcas) y dejar a un lado estos dos módulos.

Igualmente, apreciamos una falta de organización y planificación del alumnado a la hora de realizar las tareas propuestas en los diferentes módulos del ciclo formativo, llegando muchas veces a tener que sacrificar entregas de trabajos por otros e incluso trabajar hasta altas horas de madrugada el día anterior a una entrega, lo cual denota una falta de organización.

Es sabido las dificultades que conlleva el dominio de los conceptos del modelo relacional y el lenguaje SQL, lo cual requerirá de esfuerzo, práctica y constancia para poder asimilar dichos conceptos. Por ello, es necesario utilizar metodologías docentes que favorezcan el aprendizaje y diseñar unas actividades que lo permitan así. Y todo en el contexto de unos estudios postobligatorios con un claro perfil profesionalizador, como son los ciclos formativos de Formación Profesional.

Tenemos que destacar la importancia de la Formación Profesional y el progreso de estas enseñanzas en cuanto a calidad, cercanía al mundo laboral (por ejemplo FP Dual) y tasas de inserción laboral.

Hace unos años el concepto de Formación Profesional percibido por la sociedad, era para el alumnado que “no quería estudiar” o “no era lo suficientemente bueno para hacer una carrera universitaria”. Hoy en día, ese concepto ha cambiado y hay grandes profesionales provenientes todos de Ciclos formativos, tanto de grado medio como superior.

También hay que destacar la adaptación y mejora de la calidad en la Formación Profesional en los últimos años, configurando nuevas familias profesionales y modificando el currículo para acercarlo a la realidad actual y de una forma práctica, algo que no sucede en la Universidad, enfocada a conceptos más teóricos.

En el encuadre de la titulación del Ciclo Superior en Desarrollo de Aplicaciones, en este trabajo se ha desarrollado una propuesta didáctica de carácter innovador orientada a la mejora de los resultados académicos del alumnado del módulo de Bases de Datos así como una metodología docente que propicia el aprendizaje y el desarrollo de unas competencias y habilidades necesarias en su futuro profesional en el sector de las TIC.

3. Estado del arte

Según (López de la Teja et al., 2017) hasta ahora en la *Educación Preuniversitaria se ha profundizado en el estudio y estructuración de esta forma regular en las clases de programación, sin embargo no es sistemática la generalización de un trabajo similar para el caso de los sistemas de aplicación, en particular para los Sistemas de Gestión de Bases de Datos*. Ello nos lleva a tratar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Bases de Datos desde un punto de vista metodológico diferente a cómo enseñar Programación o Algorítmica.

Pascual Sevillano (1998) formuló cuatro fases en el aprendizaje de bases de datos:

- 1) Acceder a bases externas al centro o a bases de datos externas.
- 2) Utilizar bases de datos ya elaboradas.
- 3) Crear nuestras propias bases de datos.
- 4) Actualizar una base de datos.

López de la Teja et al. (2017) realizan un acercamiento más didáctico distinguiendo dos vías: la inductiva y la deductiva. En la inductiva, *el concepto se forma por medio de descripciones, explicaciones, hasta llegar a la definición. La definición se elabora paso a paso. Esta vía conduce, por tanto, de lo particular a lo general*. Y propone una serie de pasos:

1. *Asegurar el nivel de partida.*
2. *Motivar y orientar hacia el objetivo.*

3. *Poner a disposición objetos de análisis (representante o no del concepto en cuestión).*

4. *Analizar los objetos respecto a características comunes y no comunes.*

En la deductiva, se parte de la definición del concepto y mediante el análisis de ejemplos se descubre el contenido y extensión del contenido. Esta vía conduce, por tanto, de lo general a lo particular. Los pasos que propone para esta vía son:

1. *Asegurar el nivel de partida.*

2. *Motivar y orientar hacia el objetivo.*

3. *Partir de la definición y analizar el significado de cada una de las partes.*

4. *Poner ejemplos del concepto y analizarlos uno a uno de acuerdo a las características (contenido) del concepto.*

5. *Analizar con los estudiantes cual sería la consecuencia si se omitiese algunas de las características.*

Esas diferentes vías, con sus correspondientes fases, llevan como en cualquier proyecto a obstáculos que hay que salvar y mejorar. Siguiendo esta mejora en la enseñanza de conceptos abstractos de Informática, Goñi et al. (2014) abordan la experiencia de implementar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) usando metodologías ágiles para una la asignatura de Ingeniería del Software en la Universidad del País Vasco.

Como principales beneficios señalan que las metodologías ágiles se basan en un compromiso conjunto, la colaboración entre los miembros del equipo en los que es fundamental la transparencia para llegar al objetivo común y además que el desarrollo del proyecto llevará a mejorar las habilidades interpersonales. Como obstáculos señalan que el alumnado raramente cuenta con habilidades básicas de negociación, toma de decisiones y mantener una documentación efectiva. Concluyen con que el uso de metodologías ágiles, en concreto SCRUM, ha mejorado el rendimiento académico tanto en

la mejora de las calificaciones, los proyectos obtenidos y la disminución del porcentaje de alumnado no presentado.

Otra de las experiencias de implantación de esta metodología en nivel universitarios es la llevada a cabo por (Onieva, 2018) en la asignatura de Desarrollo de Habilidades Lingüísticas de 4º del Grado de Educación Infantil de la Universidad de Málaga, dio como resultado la realización de proyectos de alta calidad gracias a una mayor motivación del alumnado e implicación del docente, así como ha habido mayor compromiso por parte del alumnado gracias a la transparencia de las tareas y visibilidad del trabajo en equipo, evitando conflictos entre alumnos en pasados cursos que se reprochaban haber trabajado unos más que otros y obtenían las mismas calificaciones.

Como requisitos para su implantación proponen que los docentes estén bien formados y como inconvenientes la cantidad de material a evaluar como resultado de las autoevaluaciones entre pares.

Y como última experiencia a estudiar, es la llevada a cabo por (Timkyw et al., 2020) en una universidad privada de Argentina a estudiantes de Programación II. Los estudiantes se dividieron en dos grupos: uno utilizando SCRUM y otro no. Según los resultados obtenidos, *existió una diferencia significativa de rango promedio de la calificación final de los alumnos que utilizaron la metodología SCRUM, respecto de quienes trabajaron con otras metodologías.*

En sus conclusiones señalan que esta experiencia creó un *impacto positivo tanto en el aprendizaje como en las calificaciones promedio. Los estudiantes lograron asimilar los contenidos, trabajar en forma colaborativa y autoorganizada, administrar los tiempos de entregas, asumir los diferentes roles y exponer satisfactoriamente el trabajo realizado, lo que cultiva el trabajo en equipo, competencia indispensable en el desarrollo de software.*

No obstante, estas tres experiencias están contextualizadas en estudiantes universitarios, los cuales ya poseen un nivel de formación y madurez superiores, así como el enfoque ha sido una asignatura de Ingeniería del Software, Programación u otras materias que no

son del área de conocimiento de la Informática, por lo que no aborda específicamente el campo de proyectos con Bases de Datos.

Varios profesores de Educación Secundaria de los Países Bajos crearon eduSCRUM (Wijnands, 2020) siguiendo los enfoques de la metodología SCRUM, adaptada en el ámbito educativo. Definen esta metodología como una *forma activa de colaboración, con la que los estudiantes trabajan en equipos completan las tareas de acuerdo a un ritmo fijo*. Subrayan que *los estudiantes se convierten en dueños de su propio proceso de aprendizaje, resultando en motivación intrínseca, diversión, crecimiento personal y mejor resultados*.

Centrándonos en el contexto del IES Zaidín Vergeles de Granada, el módulo de Bases de Datos es común a los CFGS de Desarrollo de Aplicaciones Web y al CFGS de Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma, por lo que el alumnado está en un mismo grupo.

La metodología utilizada hasta ahora se fundamenta en clases expositivas del profesor de una Unidad de Trabajo que posteriormente se procede a poner en práctica lo impartido.

Uno de los inconvenientes es que no existe una metodología con amplio consenso para el aprendizaje de las bases de datos y tampoco existen abundantes libros de texto para el apoyo del profesor. En este curso escolar 2020/2021 debido a la pandemia por Covid-19, las clases se están haciendo vía online con lo cual lleva añadida una dificultad tanto para alumnado como profesorado.

4. Objetivos

Se parte de un objetivo general de la propuesta de innovación docente que estará compuesto de tres objetivos específicos. Para cada objetivo específico se propone una línea de trabajo o actividad con la finalidad de poder alcanzar estos objetivos.

4.1 Objetivo general

Dotar de una metodología y herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje del módulo de Base de Datos que favorezca el aprendizaje de los contenidos y sea más cercana a la realidad en las empresas.

Se pretende hacer una propuesta que mejore de forma global todo el proceso de enseñanza-aprendizaje del grupo-clase del módulo profesional de Bases de Datos, con una mejora del rendimiento académico así como en el desarrollo de competencias transversales y el acercamiento a la realidad laboral.

4.2 Objetivos específicos

- a) Objetivo Específico 1: Mejorar el índice de asistencia y la media de las calificaciones en clase organizando los contenidos de una forma que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- b) Objetivo Específico 2: Desarrollar en el alumnado habilidades de trabajo colaborativo fomentando el trabajo en equipo, organización, toma de decisiones y la compartición de conocimientos de cara a mejor incursión en el mundo laboral.
- c) Objetivo Específico 3: Favorecer un aprendizaje significativo a través de herramientas y aplicaciones de Bases de Datos.

Objetivo Específico 1: Mejorar el índice de asistencia y la media de las calificaciones en clase organizando los contenidos de una forma que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Para comprobar la consecución de este objetivo los indicadores del rendimiento académico serán las calificaciones de las tareas, pruebas escritas y ejercicios de clase. Por otra parte es interesante tener en cuenta el índice de asistencia, ya que es un aspecto preocupante según se ha expuesto. En base a lo cual, se han definido indicadores del número de días de asistencia a clase así como el tiempo de conexión a las clases online, informe que nos proporcionará Google Meet para estas clases.

Los indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 1 se detallan en la Tabla 2.

Objetivo	Indicadores	Medidas	Instrumento
Mejorar la media de las calificaciones del grupo-clase	Nota de los exámenes de la Unidad de Trabajo	Puntuación obtenida	Pruebas escritas
	Nota de las tareas entregadas	Puntuación obtenida	Caso práctico
	Nota de los ejercicios de clase	Puntuación obtenida	Cuestionario/Ejercicio práctico
Mejorar el índice de asistencia	Días de asistencia a clase	Nº de días de asistencia a clase	Parte de asistencia
	Tiempo de conexión a la sesión online de clase	Tiempo de conexión	Plataforma de clase online

Tabla 2. Indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 1

Objetivo Específico 2: Desarrollar en el alumnado habilidades de trabajo colaborativo fomentando el trabajo en equipo, organización, toma de decisiones y la compartición de conocimientos de cara a mejor incursión en el mundo laboral.

Por otra parte, se pretende desarrollar las competencias profesionales y preparar al alumnado para su incursión en el mundo laboral, tal y como está fundamentada la Formación Profesional. Para evaluar la consecución de este objetivo se tomará como indicadores la participación activa dentro del equipo y su contribución al trabajo en grupo, así como se evaluará la mejora de las habilidades en la toma de decisiones.

Los indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 2 se detallan en la Tabla 3.

Objetivo	Indicadores	Medidas	Instrumento
Desarrollar habilidades de trabajo colaborativo	Participa activamente en el equipo	Escala Likert	Rúbrica de autoevaluación del equipo
	Contribución al equipo y compromiso	Escala Likert	Rúbrica de autoevaluación del equipo
Incentivar la toma de decisiones	Interviene en la Sprint Review	Escala Likert	Observación
	Aporta su punto de vista al equipo	Escala Likert	Observación

Tabla 3. Indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 2

Objetivo Específico 3: Favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la parte práctica a través de herramientas y aplicaciones de Bases de Datos.

Por último, como tercer objetivo específico, se pretende seleccionar aquellas mejores herramientas y plataformas que faciliten el desarrollo de la clase práctica así como tengan las características para que se propicie un aprendizaje significativo, considerando además que sean herramientas usadas en los entornos empresariales actuales. Para ello, se definen indicadores de usabilidad de las aplicaciones, satisfacción, que contribuyan al aprendizaje y que estén adecuadas al trabajo profesional. Los indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 3 se detallan en la Tabla 4.

Objetivo	Indicadores	Medidas	Instrumento
Favorecer un aprendizaje significativo a través de herramientas y aplicaciones de Bases de Datos.	La aplicación es intuitiva y fácil de usar	Nº alumnos con dificultades en la instalación/uso vs Nº alumnos no tienen problema en el primer uso	Checklist
	La aplicación contribuye al aprendizaje de la parte teórica	Calificación	Prueba de conceptos teóricos en la herramienta
	Satisfacción del alumnado con las herramientas	Escala Likert	Cuestionario
	Adecuación de las herramientas a los entornos profesionales	Escala Likert	Cuestionario

Tabla 4. Indicadores, medidas e instrumentos del Objetivo 3

5. Propuesta de Innovación

La propuesta didáctica que se aborda en el presente trabajo viene a ser una reflexión y una humilde aportación a la comunidad educativa tras el periodo de prácticas externas del Máster de Profesorado realizadas en el IES Zaidín Vergeles de Granada durante el curso escolar 2020/2021.

Se ha pretendido además añadir la visión empresarial y profesional, tras mi experiencia de más de 12 años, tanto en la Administración Pública como en empresas del sector privado, como consultor en desarrollo de software, especialista en sistemas de información y desarrollo de aplicaciones en bases de datos. Además de las competencias y resultados de aprendizaje más ligados a conocimientos cognitivos y procedimentales, se presentan unas líneas de trabajo para mejorar los contenidos actitudinales y

competencias transversales, ya que considero que son imprescindibles en el mundo laboral y crear un buen clima de trabajo.

5.1 Contexto

La propuesta de innovación se basa en el ámbito de la Formación Profesional y adaptada a las características del IES Zaidín Vergeles de Granada. Es importante considerar el entorno y los agentes externos que forman parte del contexto del centro educativo, nos dará una visión más amplia de la comunidad educativa y sus peculiaridades. A partir de este análisis se concreta la propuesta de innovación docente adaptada al marco descrito.

Igualmente, en este proyecto se considera el marco normativo y legislativo vigente en la fecha, reseñando los contenidos curriculares y resultados de aprendizaje establecidos en los títulos oficiales de Formación Profesional.

5.1.1 Marco legislativo

El marco legislativo por el que abordamos la programación didáctica y el proyecto de innovación docentes es el vigente en el curso escolar 2020/2021. No obstante, se tendrá en cuenta la adaptación a la nueva normativa de conformidad a lo establecido en la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOMLOE) (Ley Orgánica 3/2020, 2020).

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación. (Ley Orgánica 2/2006, 2006)
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.(Ley Orgánica 8/2013, 2013)
- Ley 17/2007, de 10 de diciembre de Educación de Andalucía (Ley 17/2007, 2008)
- Real Decreto 686/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web y se fijan sus enseñanzas mínimas. (Real Decreto 686/2010, 2010)

- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. (Real Decreto 1147/2011, 2011)
- Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo. (Decreto 436/2008, 2008)
- Orden de 16 de junio de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web. (Orden de 16 de junio de 2011, 2011)
- Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (Orden de 29 de septiembre de 2010, 2010)

5.1.2 El Centro Educativo

Esta propuesta se enmarca en el módulo de Bases de Datos del Ciclo Formativo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Web.

El centro es el IES Zaidín-Vergeles de Granada. Cuenta con más de 1.700 alumnos, 133 profesores y 60 grupos, según el Proyecto Educativo del centro («Proyecto Educativo», 2020)

En el centro se imparte una amplia oferta formativa:

- ESO
- Bachillerato.

Ciclos Formativos de las siguientes familias:

- Administración y Finanzas,

- Comercio y Marketing,
- Informática y Comunicaciones,
- Instalación y Mantenimiento y Química.

Además de Educación Secundaria para adultos (ESA) y Bachillerato para Adultos.

En cuanto a los ciclos formativos de la familia de Informática y Comunicaciones, se imparten:

- Ciclo de Grado Medio de Sistemas Microinformáticos y Redes,
- Ciclo de Grado Superior de Desarrollo de Aplicaciones Web,
- Ciclo de Grado Superior Desarrollo de Aplicaciones Multiplataforma,
- Ciclo de Grado Superior Administración de Sistemas Informáticos y Redes,
- Curso de Especialización en Ciberseguridad en Entornos de las Tecnologías de la Información.

5.1.3 Profesorado y alumnado

El departamento de Informática y Comunicaciones cuenta con 37 profesores, la mayoría son funcionarios de carrera con bastante tiempo de servicio.

Sobre el alumnado del grupo gran parte proviene del centro, concretamente del CFGM de Sistemas Microinformáticos y Redes.

En cuanto a la residencia de los estudiantes, la mayoría provienen de la zona de influencia del barrio del Zaidín, así como de los municipios limítrofes del Área Metropolitana de Granada (Armillá, Cenes de la Vega, Huétor Vega, Cájar, Monachil,...). Las características socioeconómicas son muy variadas. La mayor parte de este alumnado procede de familias bien estructuradas y con estabilidad en el municipio.

5.2 Competencias y Resultados de aprendizaje

Según el (Real Decreto 686/2010, 2010) y la Orden que desarrolla el currículo del CFGS de Desarrollo de Aplicaciones Web (Orden de 16 de junio de 2011, 2011) las competencias generales del Ciclo Formativo que aborda este módulo son las siguientes:

Las competencias profesionales, personales y sociales del título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web se relacionan en la Tabla 5.

Competencia	Descripción
C1	Aplicar técnicas y procedimientos relacionados con la seguridad en sistemas, servicios y aplicaciones, cumpliendo el plan de seguridad.
C2	Gestionar servidores de aplicaciones adaptando su configuración en cada caso para permitir el despliegue de aplicaciones Web.
C3	Desarrollar aplicaciones Web con acceso a bases de datos utilizando lenguajes, objetos de acceso y herramientas de mapeo adecuados a las especificaciones.
C4	Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

Tabla 5. Competencias del módulo de Bases de Datos

Igualmente, los resultados de aprendizaje que se establecen en la Orden citada son los descritos en la Tabla 6.

Resultado de aprendizaje	Descripción
R1	Reconoce los elementos de las bases de datos analizando sus funciones y valorando la utilidad de los sistemas gestores
R2	Crea bases de datos definiendo su estructura y las características de sus elementos según el modelo relacional.
R3	Consulta la información almacenada en una base de datos empleando asistentes, herramientas gráficas y el lenguaje de manipulación de datos.
R4	Modifica la información almacenada en la base de datos utilizando asistentes, herramientas gráficas y el lenguaje de manipulación de datos.
R5	Desarrolla procedimientos almacenados evaluando y utilizando las sentencias del lenguaje incorporado en el sistema gestor de bases de datos.
R6	Diseña modelos relacionales normalizados interpretando diagramas entidad/relación.
R7	Gestiona la información almacenada en bases de datos objeto-relacionales, evaluando y utilizando las posibilidades que proporciona el sistema gestor.

Tabla 6. Resultados de Aprendizaje del módulo de Bases de Datos

5.3 Propuesta didáctica

La propuesta didáctica está conformada por tres líneas de trabajo: la adaptación de la Programación Didáctica, el análisis de nuevas herramientas y por último, como línea principal de trabajo, se describe el uso de las metodologías ágiles en la clase de Bases de Datos. Previamente, introducimos en esta sección una breve descripción sobre las metodologías ágiles, el manifiesto ágil y el marco de trabajo Scrum.

5.3.1 Metodologías ágiles

La complejidad de los grandes desarrollos, el excesivo volumen de documentación innecesaria y el desarrollo de software con requisitos cambiantes y la necesidad de adaptarse dieron lugar a la firma del Manifiesto Agile en 2001 (Beck et al., 2001)

Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros. A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas

Software funcionando sobre documentación extensiva

Colaboración con el cliente sobre negociación contractual

Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Dentro de las metodologías ágiles encontramos SCRUM, que ha sido la más extendida y que está más implantada en proyectos en las empresas. Tal y como expone una de las empresas de certificación Scrum en su manual (SCRUMstudy, 2013) se detallan los roles, eventos, artefactos y procesos de la metodología Scrum.

Roles

En la metodología Scrum existen tres roles principales:

Product Owner: El *Product Owner* o propietario de producto es el intermediario entre el *Development Team* y el cliente. Es el consultor especialista en la industria en la que se está desarrollando y con experiencia en el negocio. Se encarga de recoger los requisitos del cliente y gestionar el *Product Backlog* (abajo descrito) priorizando las historias de usuario más importantes.

Scrum Master: es el maestro de ceremonias por así decirlo, es el responsable de que se aplique correctamente la metodología SCRUM. Su misión es evitar los bloqueos y los impedimentos en el trabajo diario del equipo, y hacer más fácil su desempeño. En el caso de que se requiera más información o haya alguna duda

se encarga de encontrar a la persona que puede ofrecer la solución y poder continuar con el foco puesto en el objetivo marcado. Otra de las funciones es que protege al equipo frente a las “distracciones” de otros agentes para estar alineado el trabajo con el objetivo acordado.

Equipo de desarrollo: El equipo de desarrollo lo integran los desarrolladores, el *Scrum Master* y el *Product Owner*. Los equipos son autogestionados, no existe una jerarquía ni roles definidos dentro del equipo, las tareas se reparten de común acuerdo.

Eventos

Sprint: Un *sprint* es una iteración sobre el desarrollo que termina con un producto potencialmente entregable. Suele durar de dos a cuatro semanas, y a lo largo de ese tiempo el equipo desarrolla las nuevas funcionalidades con el resultado de un producto entregable al final del *sprint*.

Sprint planning: Es la reunión que se lleva a cabo al comienzo de cada *sprint* en la que participan el *Product Owner*, el *Scrum Master* y el equipo de desarrollo. En ella se definen qué funcionalidades requeridas por el cliente son más prioritarias, se estima la complejidad y se distribuyen entre el equipo. El equipo de desarrollo es el que estima y se compromete a terminar cada una de las tareas aceptadas (no son impuestas por el *Product Owner*), de ahí que los equipos son autogestionados.

Daily meeting: es la reunión diaria que se celebra al comienzo de cada jornada laboral, suelen estar todos los miembros de pie y no debe durar más de 30 mins. Todos los miembros del equipo comentan lo que han hecho y las tareas que van a hacer, y si tienen algún bloqueo. Ahí es donde interviene el *Scrum Master* como facilitador y puede requerir la ayuda de otros miembros para desbloquear impedimentos o requerir información adicional a negocio.

Sprint review: Lo organiza el *Product Owner* y asiste el cliente y el equipo de desarrollo. El *Product Owner* comenta las funcionalidades que han sido completadas y cuáles no y el por qué. El equipo de desarrollo responde a las preguntas técnicas y hace una demostración del producto entregado. Se toma el *feedback* del cliente y se reorganizan prioridades.

Sprint retrospective: El evento se realiza después del *sprint review* entre el equipo de desarrollo. Se analizan cuáles han sido los éxitos y qué se puede mejorar. Se hace una crítica constructiva que aportará valor y un aprendizaje para el siguiente *sprint*.

Herramientas o artefactos

Product backlog: es la lista priorizada y ordenada de requisitos del cliente, esta lista es dinámica. La gestiona el *Product Owner* y suele estar visible a todo el equipo de desarrollo.

Sprint backlog: es el subconjunto de tareas del *Product backlog* que se trabajarán en un *sprint*, cada tarea (*user story*) se pondera el coste y se establece el estado (Sin empezar/En progreso/Completada). Suele haber una pizarra o tablón con *post-its* donde se plasma el *Sprint Backlog* y es visible por todo el resto del equipo. Existen además aplicaciones online que lo gestionan.

Proceso SCRUM

El proceso SCRUM se organiza en ciclos de duración fija llamados *sprints*. Cada en cada *sprint* se determina que tareas del Backlog se van a realizar, el *Product Owner* las prioriza en función de las necesidades del cliente y el equipo de desarrollo estima su coste y duración y se asignan a los miembros del equipo. Los *sprints* o iteraciones suelen durar de 2 ó 4 semanas y dan como resultado un entregable, es decir, un incremento del producto.

Tras cada *sprint* se realiza la revisión o *Sprint review* junto al cliente, y después internamente la retrospectiva.

De esta forma después de cada iteración se recoge el *feedback* del cliente como la autoevaluación propia del equipo, implementado un proceso de mejora continua para obtener por un lado la satisfacción del cliente, involucrar al cliente en el desarrollo, poder corregir y flexibilizar los requerimientos funcionales; y por otro lado mejorando el rendimiento del equipo de desarrollo. Todo este proceso se ilustra en la Figura 2.

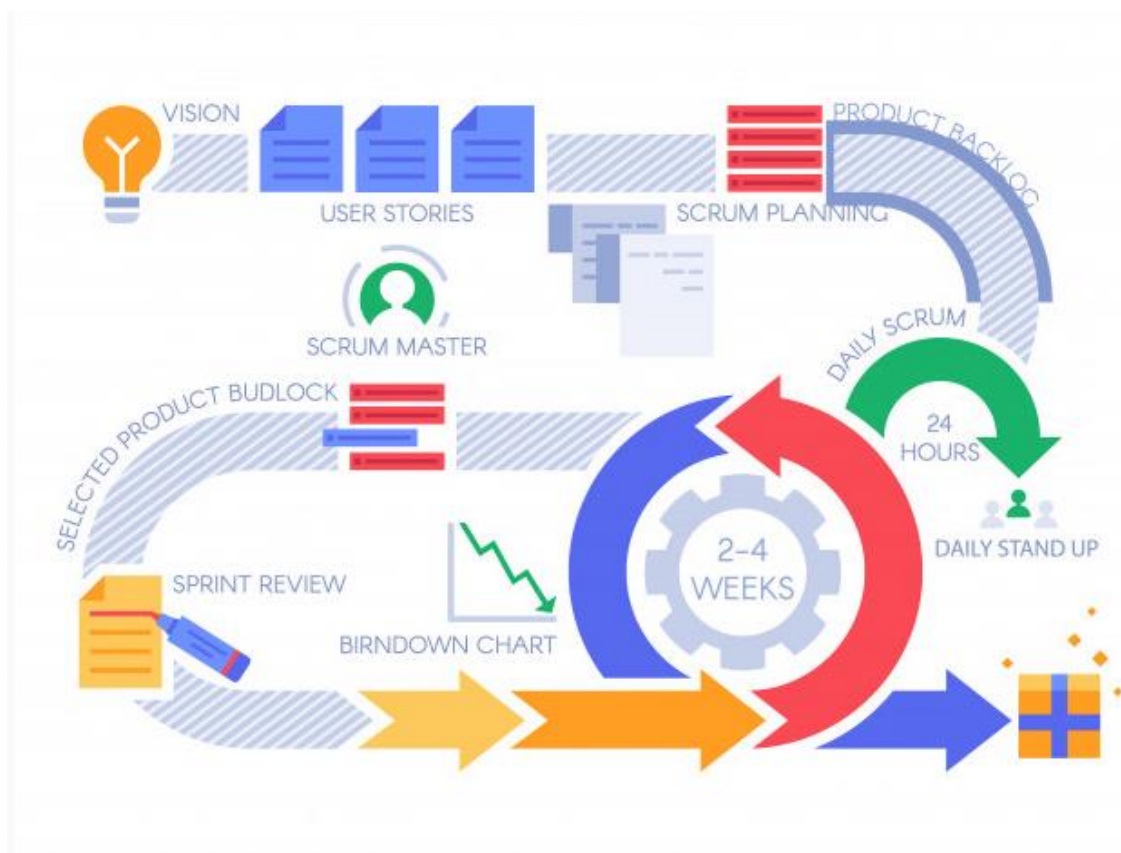


Figura 2. Diagrama del proceso SCRUM (Freepik, 2021)

5.5 Actividades

Se establecen tres actividades o líneas de trabajo, cada una de ellas está alineada con unos de los objetivos específicos, que en conjunto están propuestas para alcanzar el objetivo general marcado.

Concretamente, la actividad 1 corresponde con el objetivo específico 1, la actividad 2 corresponde con el objetivo específico 3 y la actividad 3 responde al objetivo específico 2.

5.5.1 Actividad 1: Adaptar la Programación Didáctica: secuenciación y distribución de los contenidos

Según la programación didáctica («Programación didáctica del módulo de Bases de Datos», 2020) la secuenciación y distribución de contenidos del módulo de Bases de Datos en el IES Zaidín-Vergeles, se detalla en la Tabla 7.

Contenido	Horas
UT1. Sistemas de almacenamiento de la información	12 horas
UT2. Diseño conceptual de Bases de Datos: Diagramas Entidad/Relación	35 horas
UT3. Diseño lógico de bases de datos	24 horas
UT4. Diseño físico	24 horas
UT5. Modificación de la información almacenada	12 horas
UT6. Realización de consultas	42 horas
UT7. Programación de bases de datos	30 horas
UT8. Uso de bases de datos objeto-relacionales	12 horas

Tabla 7. Secuenciación y distribución actual de contenidos del módulo de Bases de Datos

Se hacen las siguientes observaciones:

- Se introduce antes la modificación de consultas en la Unidad de Trabajo 5 (sentencias UPDATE, DELETE, etc.) antes que la realización de consultas en la Unidad de Trabajo 6 (Sentencia SELECT). Se estima conveniente hacerlo al contrario, primero impartir las cláusulas de selección y afianzar todos los tipos de

filtros y condiciones, y posteriormente impartir la UT de modificación de la información.

- La Unidad de Trabajo 2 “Diseño conceptual de Bases de Datos: Diagramas Entidad/Relación” y la Unidad de Trabajo 3 “Diseño lógico de bases de datos”, están estrechamente relacionadas, ya que estas unidades exponen cómo interpretar un diagrama E/R y pasarlo a tablas (modelo relacional). Se estima conveniente fusionar las dos unidades en una sola. Asimismo se ve excesiva la temporalización 59 horas (UT 2 35 horas + UT 3 24 horas), por lo que se ha reducido a 36 horas, de forma que en las posteriores unidades de trabajo se irán ampliando los mismos conceptos.
- Por otro lado se considera que el grueso del módulo está enfocado a obtener un buen dominio del lenguaje SQL, enfocado a la actividad laboral de desarrolladores en BB.DD., y dejando a un lado los conceptos más teóricos de diseño de BBDD orientado a los analistas (con mayormente formación de ingeniería).

Según la programación, estos contenidos se cubren en las Unidades de Trabajo 5 y 6 con un total de 54 horas, por lo que se propone dar más peso a estas dos unidades con 66 horas, es decir, 12 horas más, dos semanas.

Considerando que la carga lectiva del módulo es de 192 horas, y teniendo en cuenta las observaciones anteriormente mencionadas, se hace una propuesta de nueva distribución de los contenidos y temporización más acorde con los objetivos, tal y como muestra la Tabla 8.

Contenido	Horas
UT1. BB.DD. y Almacenamiento de la Información	12 horas
UT2. Bases de datos relacionales	12 horas
UT3. Interpretación de diagramas E/R	36 horas
UT4. Realización de consultas	30 horas
UT5. Tratamiento de datos	36 horas
UT6. Programación de bases de datos	34 horas
UT7. Bases de datos objeto-relacionales	30 horas

Tabla 8. Secuenciación y distribución propuesta de contenidos del módulo de Bases de Datos

Asimismo, esta nueva distribución contenidos en sus correspondiente Unidades de Trabajo cubre todos los resultados de aprendizaje que establece la Orden, según ilustra la Tabla 9.

	UT1	UT2	UT3	UT4	UT5	UT6	UT7
RA1							
RA2							
RA3							
RA4							
RA5							
RA6							
RA7							

Tabla 9. Tabla cruzada de Resultados de Aprendizaje y Contenidos

Se detalla el desglose de contenidos que se estudiarán en cada Unidad de Trabajo en la Tabla 10.

Unidad de Trabajo	Contenidos
Unidad de Trabajo 1: Bases de Datos y Almacenamiento de la Información	<ul style="list-style-type: none">- Ficheros de información- Conceptos sobre bases de datos- Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD)- Bases de Datos centralizadas y distribuidas- Bases de Datos en la empresa- Reglamento General de Protección de Datos (RGPD)
Unidad de Trabajo 2: Bases de datos relacionales	<ul style="list-style-type: none">- Modelo Entidad-Relación- Paso del diagrama E/R al modelo relacional.- Clave primaria y clave externa (clave candidata)
Unidad de Trabajo 3: Interpretación de diagramas E/R	<ul style="list-style-type: none">- Entidades- Relaciones- Cardinalidad- Entidad débil- Paso del diagrama E/R a tablas- Normalización
Unidad de Trabajo 4: Realización de consultas	<ul style="list-style-type: none">- El lenguaje SQL- Sentencia CREATE- Tipos de datos- Creación de Tablas y vistas- Consultas básicas- Subconsultas
Unidad de Trabajo 5: Tratamiento de datos	<ul style="list-style-type: none">- Sentencias INSERT, DELETE y UPDATE- Inserción de registros- Borrado de registros- Modificación de registros- Sentencia ALTER

Unidad de Trabajo 6: Programación de bases de datos	<ul style="list-style-type: none">- Lenguaje PL/SQL- Tipos de datos- Bloque anónimo- Estructuras de control- Procedimeinto almacenado y funciones- Cursores- Excepciones- Triggers
Unidad de Trabajo 7: Bases de datos objeto-relacionales	<ul style="list-style-type: none">- Modelo de objetos- Tipos de datos- Atributos y métodos- Herencia- Polimorfismo

Tabla 10. Desglose de contenidos de las Unidades de Trabajo

5.5.2 Actividad 2: Analizar y seleccionar herramientas que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje

Actualmente se utiliza el paquete XAMPP (XAMPP, 2021) con una base de datos MariaBD, (MariaDB Foundation, 2021) basada en MySQL, junto a los clientes WorkBench (MySQL Workbench, 2021) o HeidiSQL (HeidiSQL, 2021).

En otra parte del temario se procede a instalar Oracle XE (Oracle Database Express Edition, 2021), es una instalación de bases de datos de Oracle que incluye cliente y servidor. Se han detectado las siguientes desventajas:

- Tanto en la instalación del paquete XAMPP como en la de Oracle XE, el servidor de bases de datos se sitúa en la máquina del alumno, por lo que a veces la instalación es más compleja ya que suele dar fallos en algunas máquinas.

Esto conlleva a detener la clase para atender las posibles incidencias que tenga el alumnado con respecto a la instalación.

- MariaDB y Oracle son dos Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD) distintos, aunque parezcan similares y basados en modelos relacionales y que utilicen SQL, existen diferencias en las funciones y el lenguaje de programación utilizado (siendo PL/SQL en el caso de Oracle y en el caso de MySQL su lenguaje nativo). Por lo que se recomienda utilizar un SGBD único para no llegar a confundir al alumnado. Por ejemplo: en el uso de funciones de fecha, son distintas para cada una de los SGBD.
- Por otro lado, atendiendo al carácter profesionalizador de las enseñanzas de Formación Profesional, debemos procurar que el alumnado adquiera las competencias necesarias para desarrollar su labor como profesionales de la informática atendiendo a las demandas del mercado laboral. Por lo que actualmente los dos SGBD más implantados en la empresa son Microsoft SQL Server y Oracle, siendo MySQL minoritario en cuanto a funcionalidades y estando más orientado a pequeñas empresas. Por tanto, se ve conveniente escoger Oracle, un SGBD ampliamente conocido y utilizado profesionalmente.

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se propone utilizar las siguientes aplicaciones:

- Oracle SQL Live.

Se utilizará en las Unidades de Trabajo 4 y 5, donde se realizarán consultas en SQL y tratamiento de datos (actualización, inserción y borrado). Oracle SQL Live no requiere de ninguna instalación, solo tener acceso a internet, un navegador actualizado y cuenta en Oracle tras un breve registro en su página web:

<https://livesql.oracle.com/> (Oracle Live SQL, 2021)

La Figura 3 muestra la interfaz de Oracle Live SQL, en concreto la hoja de trabajo en la cual se puede ejecutar sentencias SQL.

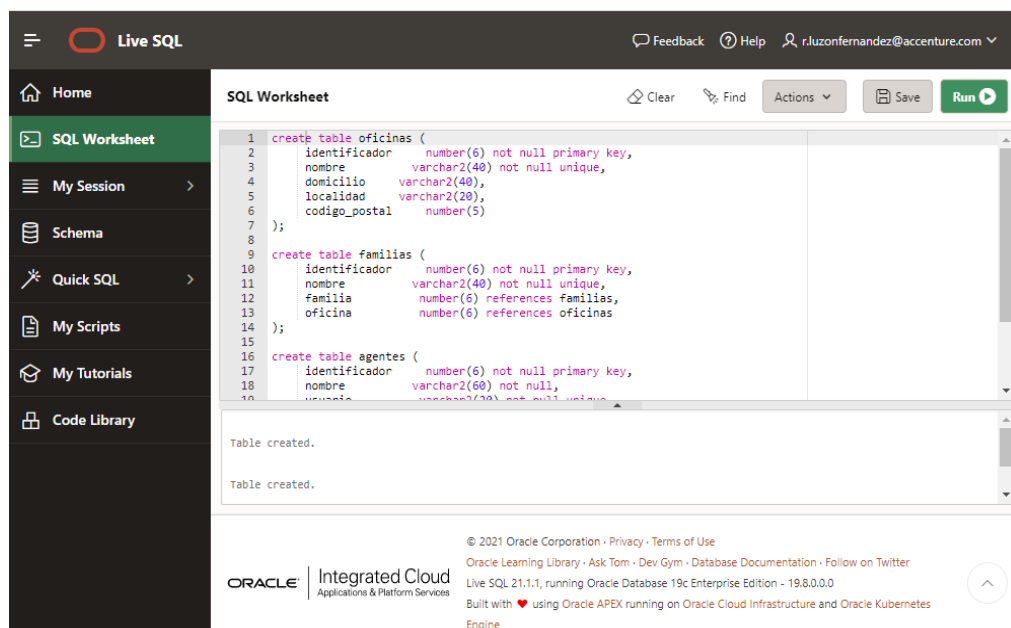


Figura 3. Hoja de trabajo de Oracle SQL Live (Oracle Live SQL, 2021)

- Oracle SQL Developer con conexión a servidor Oracle Cloud.

Para la Unidad de Trabajo 6 donde se trabajará la programación de bases de datos en PL/SQL es mucho más cómodo usar la instalación del Oracle SQL Developer, además de ser una herramienta ampliamente utilizada en el sector profesional.

Por lo que se propone:

- Crear una base de datos en Oracle Cloud.
- Configurar la conexión en el cliente usando el Wallet.
- Crear un usuario para cada alumno.
- Configurar la conexión del alumnado.

La Figura 4 muestra los detalles de configuración de una base de datos Oracle Cloud: espacio disponible, CPUs dedicados, fecha de creación, etc.). Desde este cuadro de diálogo se puede parar, reiniciar y editar todos los detalles de la conexión a la base de datos.

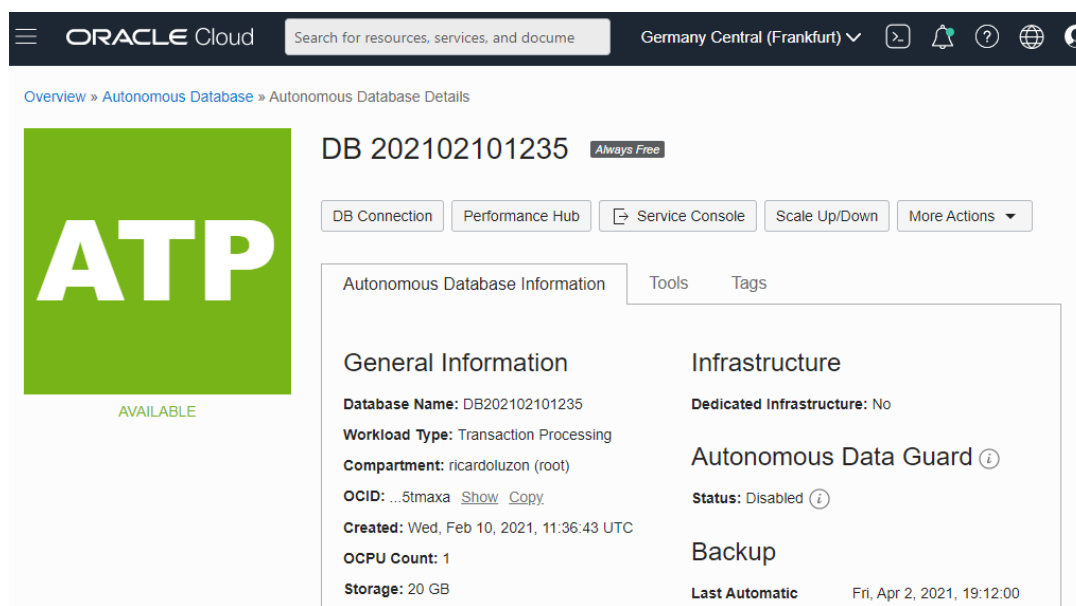


Figura 4. Servidor de Base de datos en Oracle Cloud (Oracle Live SQL, 2021)

La Figura 5 muestra la configuración de una conexión a una base de datos en un cliente Oracle SQL Developer. En Archivo de Configuración se proporciona el wallet de conexión descargado previamente en Oracle Cloud.

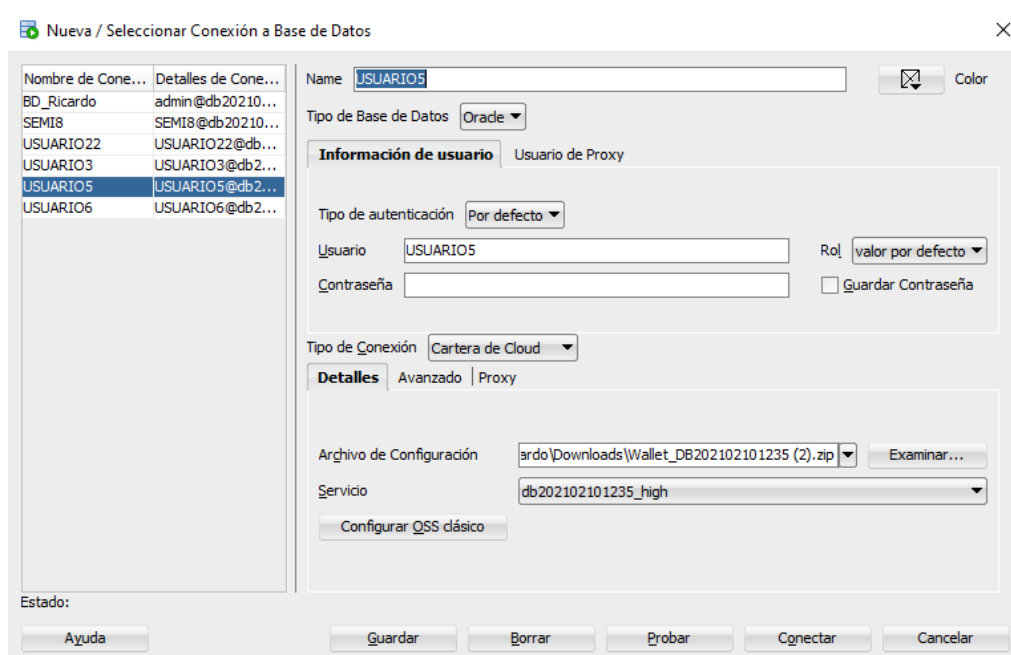


Figura 5. Configuración de la conexión en Oracle SQL Developer (Oracle SQL Developer, 2021)

En la Figura 6 se muestra la pantalla principal de Oracle SQL Developer, una vez configurada y establecida la conexión, se puede abrir una hoja de trabajo.

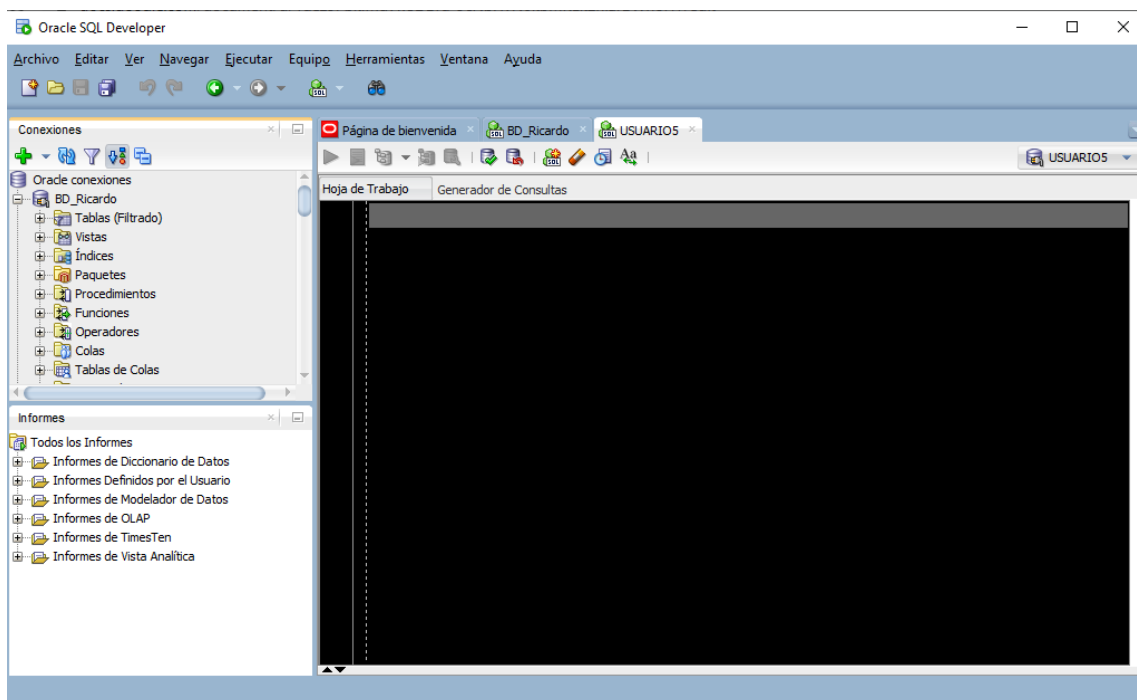


Figura 6. Pantalla de inicio en Oracle SQL Developer (Oracle SQL Developer, 2021)

5.5.3 Actividad 3: Adaptar la metodología SCRUM en la parte práctica

El grueso de la propuesta didáctica para el módulo de Bases de Datos consiste en adaptar la metodología de desarrollo ágil SCRUM a la práctica integrada del alumnado, con ello trabajaremos los objetivos marcados por este proyecto de innovación docente.

La intención es incrementar y reforzar el trabajo colaborativo, resolviendo problemas y casos prácticos de Bases de Datos: modelo Entidad-Relación (E/R), diagramas, normalización, consultas SQL, definición de la estructura de BD, programación de procedimientos almacenados y disparadores (*triggers*).

Uno de los aspectos clave de esta metodología es que los equipos son autoorganizados por lo que es el equipo de desarrollo (el alumnado) se responsabiliza de asignar cada uno sus tareas y entregarlas en tiempo y con la calidad deseada, por lo que se trabajan competencias transversales como la responsabilidad, organización y la negociación en el reparto de tareas.

Por otro lado, dentro de la filosofía de SCRUM, los fallos o no logros no se individualizan, son responsabilidad del equipo, de ahí el buen trabajo del *Scrum Master* que guiará el proceso e intervendrá en las *Daily meeting* para potenciar el desbloqueo de impedimentos y la ayuda por parte de otros miembros del mismo equipo.

Clave es que en la Formación Profesional tiene un carácter profesionalizador como marca la (Ley Orgánica 8/2013, 2013), se deben trabajar con metodologías lo más cercanas a lo demandado en el mercado laboral y en concreto en el sector TIC. De ahí que llevar la metodología SCRUM a las aulas, a parte de los beneficios por sí de gestión de equipo y desarrollo de competencias del alumnado, también el alumnado se verá mucho más preparado para su incursión en empresas donde SCRUM sea el *framework* utilizado en la gestión de sus proyectos.

Según (Espejo, 2020), SCRUM *favorece la creación de un ambiente propicio para que los alumnos sean creativos, creando una experiencia enriquecedora y vislumbrando el avance del estudio a través de los sprints exitosamente completados.*

Siguiendo el *framework* SCRUM, cada *sprint* coincidirá con el desarrollo de una Unidad de Trabajo. Durante esa Unidad se trabajará según la metodología propuesta y el resultado final o como producto entregable

Una vez descrita la secuenciación de los contenidos en forma de Unidades de Trabajo, en la Tabla 11 se describe cada producto entregable como resultado final del trabajo desarrollado en el *sprint*. Este entregable podrá ser código fuente (scripts SQL), un diagrama o documento de texto explicativo.

# Sprint	Unidad de Trabajo	Entregable
1	UT1. BB.DD. y Almacenamiento de la Información	Modelo conceptual
2	UT2. Bases de datos relacionales	Creación de tablas
3	UT3. Interpretación de diagramas E/R	Diagrama de Entidad-Relación
4	UT4. Realización de consultas	Consultas SQL
5	UT5. Tratamiento de datos	Modificar la BD con consultas SQL
6	UT6. Programación de bases de datos	Creación de procedimientos almacenados y triggers
7	UT7. Bases de datos objeto-relacionales	Crear modelo de objeto-relacional

Tabla 11. Secuenciación y distribución propuesta de contenidos del módulo de Bases de Datos

Al comienzo del curso escolar se llevarán a cabo unas tareas iniciales que servirán de base para el desarrollo de la metodología durante el desarrollo del módulo profesional. Las tareas se detallan en la Tabla 12.

Tareas al comienzo del curso	
Creación de equipos de desarrollo	<ul style="list-style-type: none">- Lo integrarán 4 alumnos (5 como máximo).- Grupos heterogéneos- Nombrar a portavoz (Scrum Master)- Nombre de equipo
Introducción a Metodología Scrum	<ul style="list-style-type: none">- Exposición de los principios y filosofía- Historia y presente en las empresas- Ventajas
Explicación de roles	<ul style="list-style-type: none">- Rol de Scrum Master- Rol de Product Owner- Equipo de desarrollo
Explicación de los artefactos	<ul style="list-style-type: none">- Sprint backlog- Uso de la aplicación que utilizaremos para gestionar el Sprint Backlog
Explicación de las reuniones	<ul style="list-style-type: none">- Sprint planning- Daily meeting- Sprint review- Sprint retrospective

Tabla 12. Tareas al inicio del curso

Fases de cada sprint

Cada *sprint* consta de tres fases: inicial, de desarrollo y final. En la fase inicial el foco se centra en la exposición de los contenidos teóricos de la Unidad, definición del problema y planificación del equipo de desarrollo a través de la reunión de planificación.

Cabe reseñar la importancia de la reunión de planificación, en la que se priorizan las tareas requeridas y se distribuirá el trabajo entre todo el equipo de desarrollo, de común acuerdo.

Se utilizará una pizarra o aplicación para reflejar el estado de todas las tareas, las prioridades y a que miembros del equipo está asignada cada una de ellas. Estas tareas se reflejan en la Tabla 13.

Fase inicial	
Exposición de contenidos teóricos de la Unidad de Trabajo	<ul style="list-style-type: none">- Repaso de la Unidad de Trabajo anterior.- Exposición los contenidos teóricos con resolución de ejercicios.
Presentación de la práctica/entregable	<ul style="list-style-type: none">- Por <i>Product Owner</i> (el profesor haciendo este rol) se expondrá el caso práctico/problema y se detallará los entregables (diagramas, scripts SQL, archivos, etc.) y los requisitos.
Reunión de Sprint Planning	<ul style="list-style-type: none">- Se nombra a un nuevo <i>Scrum Master</i> en cada equipo de desarrollo.- El equipo prioriza las tareas y evalúa el coste de tiempo.- El equipo se distribuye las tareas- Todas las tareas se plasman en la pizarra (<i>Sprint Backlog</i>)

Tabla 13. Tareas en la fase inicial del sprint

Después de las sesiones de clase de la fase inicial, se avanzará el progreso en la fase de desarrollo en las que se centrarán la mayor parte de las sesiones de la Unidad de Trabajo.

En esta fase, las sesiones de clase tendrán dos partes: por una parte el profesor avanzará en la exposición de los contenidos teóricos (duración sobre 30-60 mins.) y el resto de la clase se dedicará a profundizar en la parte práctica.

Diariamente se celebrará la *Daily Meeting* en la que planificarán el trabajo diario que desarrollará el alumnado de forma autónoma supervisado por el profesor. Se pretende que adquieran competencias de cooperación, adaptación a los imprevistos, planificación y trabajo autónomo.

Esta reunión es clave para un buen desarrollo del proyecto, uno de los alumnos/as ejercerá de *Scrum Master*, quien es el que lidera la reunión. Para ello, uno a uno irá interpelando al equipo sobre el trabajo realizado, qué tiene planificado realizar en la sesión del día y si existe algún impedimento que le impida avanzar con la tarea.

En el caso de que algún compañero tuviese dificultades, el *Scrum Master* preguntaría al equipo si hay alguien que tuviese la solución o conocimiento para ayudar. Así también el *Scrum Master* comprueba que todos tengan la misma carga de trabajo, y si existe algún compañero con más tarea o algo más compleja y otro que esté menos ocupado, el *Scrum Master* se encarga de balancear para que no exista sobrecarga ni compañeros sin trabajo.

Otro de los elementos que se introducen en la actividad es la introducción de pequeños ajustes o imprevistos en los requerimientos durante el transcurso del *sprint*. Algo que le servirá de gran ayuda y que va alineado con la realidad en la industria del software.

Estos tipos de cambios pueden ser: un campo pasa a ser numérico en lugar de alfanumérico, creación de un nuevo tipo de entidad con una clave foránea a un campo existente, cambiar las reglas de composición del ID, etc.

En la Tabla 14 se describen cada uno de los aspectos clave de esta fase.

Fase de desarrollo	
Explicación de los contenidos teóricos	<ul style="list-style-type: none">- La primera parte de la sesión (30 a 60 mins.), el profesor introducirá los nuevos conceptos de la unidad y avanzará en el temario.
Daily meeting	<ul style="list-style-type: none">- El equipo de desarrollo se reunirá diariamente al comienzo de clase.- La reunión será de pie y no durará más de 30 mins.- Los miembros del equipo se irán pasando una pelota e irán contestando a las preguntas ¿Que hice ayer? ¿Qué tengo planeado hacer hoy? Y comentarán si

	<p>tienen algún bloqueo o necesitan información adicional.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El <i>Scrum Master</i> liderará la reunión y detectará posibles duplicidades de tareas, bloqueos o desviaciones. - El <i>Scrum Master</i> pedirá ayuda al resto de miembros del equipo en el caso de dificultades de otro compañero. - El <i>Scrum Master</i> balanceará la carga de trabajo de todos los miembros del equipo.
Trabajo autónomo	<ul style="list-style-type: none"> - Cada alumno trabajará en la tarea encomendada durante el tiempo dedicado al trabajo autónomo. Durante este tiempo los Scrum Master podrán pedir ayuda al profesor y requerir más información.
Introducción de imprevisto o cambio de requisitos	<ul style="list-style-type: none"> - El profesor en su rol de Product Owner, durante la fase de desarrollo introducirá cambio de requisitos o imprevistos que afectarán al trabajo desarrollado por el equipo. Debiendo el equipo desarrollar la habilidad de adaptación al cambio y responder a la modificación de prioridades, mejorando su competencia de organización del trabajo.

Tabla 14. Tareas en la fase de desarrollo del sprint

Y para concluir las sesiones, en la fase final se pondrá en valor el trabajo desarrollado en una exposición ante toda la clase, el alumnado deberá defender cómo ha resuelto el problema y por qué ha escogido esa solución. Participará un cliente ficticio, que hará observaciones y evaluará si la solución se ajusta a lo especificado.

Como colofón al *sprint*, se hará la reunión de retrospectiva en la que se analizan qué puntos fuertes de trabajo como equipo han detectado, así como qué puntos de mejora hay por desarrollar. Los miembros del equipo completarán el cuestionario de autoevaluación del grupo, detallado en el Anexo I. Se pretende que el alumnado adquiera competencias de análisis, mejora continua y asertividad con respecto al resto del equipo. En la Tabla 15 se detallan todas las tareas que comprenden la fase final.

Fase final	
Sprint review	<ul style="list-style-type: none">- El equipo expondrá ante toda la clase cómo han resuelto el problema.- El <i>Product Owner</i> hará preguntas en general o a cada miembro que ha desarrollado su parte.- El cliente hará observaciones.
Sprint retrospective	<ul style="list-style-type: none">- El equipo hace una valoración crítica y constructiva del trabajo realizado.- Realiza propuestas de mejora en cuanto a la organización y cómo se ha trabajado.- Destaca las acciones que se han realizado bien.- Detecta qué se puede mejorar y cómo ponerlo en práctica en el siguiente sprint.

Tabla 15. Tareas en la fase final del sprint

Teniendo en cuenta que una Unidad de Trabajo se desarrollará en torno a la duración de un mes y la distribución horaria del módulo es de tres sesiones semanales de dos horas, en total serían 12 sesiones por cada Unidad de Trabajo y *sprint* con la siguiente distribución de fases:

- Fase inicial: sesiones 1, 2 y 3.
- Fase de desarrollo: sesiones 4, 5, 6, 7, 8 y 9.
- Fase final: sesiones 10, 11 y 12.

Existen bastantes herramientas y aplicaciones existentes en el apoyo a metodologías Scrum, que se pueden encontrar en Internet. En el caso que nos ocupa, se necesita un accesorio de apoyo para reflejar el *Sprint Backlog*, que es la foto del estado de las tareas asignadas a un equipo. En algunas organizaciones se plasma en una pizarra con post-its o se puede reflejan en alguna herramienta online.

En esta propuesta para plasmar el *Sprint Backlog* se utilizará la aplicación online ScrumDo (ScrumDo, 2021) disponible de forma gratuita. Se clasifican las tareas en To-do, Doing, Reviewing y Done, como refleja la Figura 7.

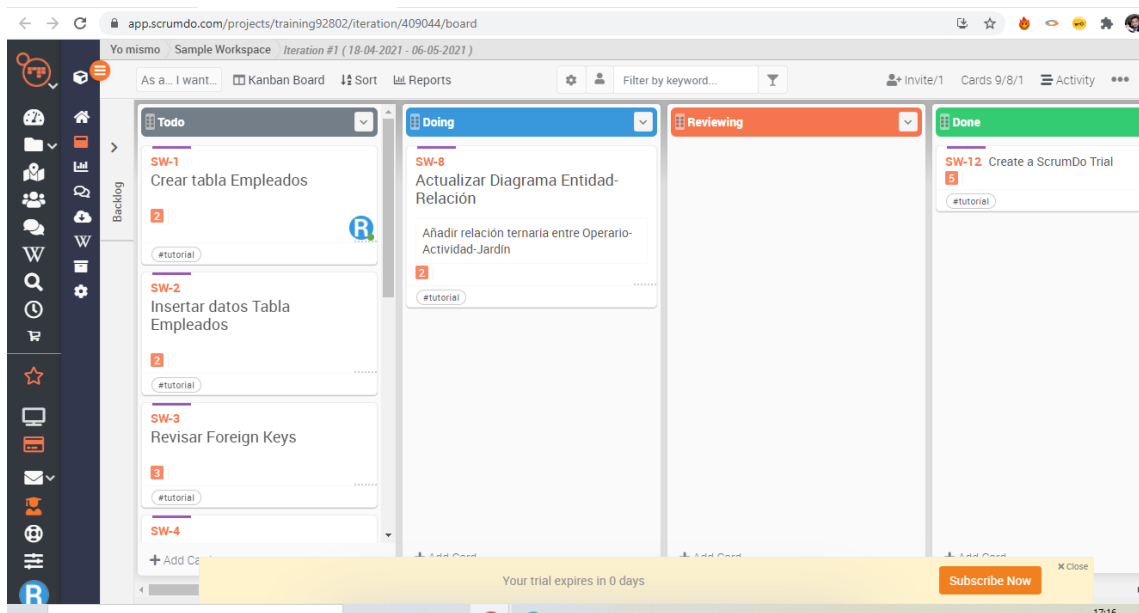


Figura 7. Panel ScrumDo (ScrumDo, 2021)

5.6 Atención a la diversidad

Se establecerán tres ritmos de aprendizaje: lento, normal y rápido. El alumnado realizará una evaluación inicial en la que se conocerá los conocimientos y competencias.

Las actividades propuestas por el profesor tendrán tres niveles de dificultad, de cara a que los alumnos con un ritmo de aprendizaje más lento se esfuercen y puedan llegar el nivel medio, así como el alumnado con ritmo de aprendizaje rápido pueda ampliar conocimientos y realizar tareas de mayor dificultad.

Los equipos de desarrollo serán heterogéneos y estarán integrados por alumnado de varios ritmos de aprendizaje diferentes, lo cual ayudará al alumnado con un aprendizaje más rápido podrá ayudar al alumnado con más dificultades dentro del grupo.

Asimismo SCRUM, dentro de sus principios metodológicos está la responsabilidad compartida y la colaboración mutua. En el caso de que un alumno tenga dificultades con una tarea asignada, dentro de la *Daily meeting* lo expresará, y el *Scrum Master* preguntará

por la persona que le pueda ayudar o compartir ese conocimiento para desbloquear esa situación.

Según el estudio realizado por (Timkyw et al., 2020), el uso de SCRUM en clase permitió generar un ambiente de trabajo ideal dentro del aula donde los estudiantes pudieron aprovechar los aportes por sus pares, lo cual contribuyó a un aprendizaje significativo.

Dentro del contexto de la clase de 1º de DAW-M del IES Zaidín Vergeles, tenemos un alumno con Necesidades Educativas Especiales (NEE), diagnosticado de Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) y dificultad en la comprensión lectora, por lo que se adoptará una Adaptación Curricular No Significativa (ACNS) consistente en:

- Otorgar más tiempo en las pruebas escritas y tareas
- Atenderemos con más atención todas sus dudas en cuanto a enunciados de problemas
- Estructurar de forma clara las tareas en pasos sencillos
- Exponer los contenidos de una forma más gráfica.

5.7 Cronograma

El calendario para la implantación de la propuesta didáctica de innovación se circunscribe al año escolar, de septiembre a septiembre del siguiente año. Antes del curso en el que se pondrá en marcha el proyecto, se detectarán los indicadores y evaluaciones del curso anterior.

En septiembre se realizará el diagnóstico inicial y el diseño de la innovación. Así como implementará la actividad 1 consistente en la adaptación la programación didáctica modificando la secuenciación y la distribución de contenidos, a lo establecido en la sección 5.5.1. Este acuerdo debe ser ratificado por el consejo de departamento de Informática y Comunicación del centro en su sesión inicial.

La actividad 2 consistente en el análisis y la selección de herramientas que favorezca el proceso de enseñanza-aprendizaje se desarrollará durante el mes de octubre, una vez se hayan asentado los primeros contenidos teóricos y se pase a un plano más práctico de la materia.

La impartición de Unidad de Trabajo coincide aproximadamente con un mes de duración, por lo que la actividad 3 coincide en el tiempo cada *sprint* con aproximadamente un mes de duración.

Asimismo la tarea de evaluación se desarrolla durante todo el proyecto, según se ha detallado en la sección de Evaluación.

Y para finalizar, durante el mes de julio se llevaría a cabo la evaluación final de la propuesta, comprobando si los objetivos marcados se han conseguido en base a los indicadores definidos.

Finalmente, en el siguiente curso escolar se publicaría el informe final de los resultados. Compartiendo y socializando este informe con los agentes implicados: Delegación Territorial de Educación, agentes educativos, instituciones y organizaciones.

La planificación de estas actividades se detalla en el cronograma de la Tabla 16.

Tarea	Curso anterior	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
Detección del problema	x													
Investigación de soluciones	x													
Revisión bibliográfica	x													
Diagnóstico inicial		x												
Diseño de la innovación		x												
Desarrollo del proyecto		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

[illegible]

Tabla 16. Cronograma de planificación de las actividades propuestas

5.8 Recursos y materiales

La mayor parte de los recursos necesarios para la implementación de las propuestas son gratuitos o de bajo coste, por lo que a nivel económico debería ser viable. Todo el software utilizado es de licencia libre o gratuito. Los recursos y materiales necesarios para llevar a cabo las actividades se detallan en la Tabla 17.

Recursos	
Recursos materiales	<ul style="list-style-type: none">- Aula con capacidad para 25 personas.- 25 equipos con acceso a Internet de banda ancha.- Cañón-proyector- Pantalla de proyección- Rotuladores- Post-its de varios colores- Pizarra
Recursos software/digitales	<ul style="list-style-type: none">- Oracle SQL Developer (cliente)- Oracle Autonomous Database en Oracle Cloud (servidor de BB.DD.)- Oracle SQL Live- Aplicación DIA: realización de diagramas E/R- Teamviewer- Google Drive- Google Docs- ScrumDo

Tabla 17. Recursos necesarios para la implementación propuesta docente

6. Evaluación

En esta sección se describe por un lado la evaluación del alumnado sobre los conocimientos y competencias adquiridas que tendrá como resultado una calificación numérica, tal y como establece la normativa vigente.

Y por otro lado se detalla la evaluación de la propuesta de innovación docente en distintos momentos del transcurso del proyecto: de evaluación inicial, diagnóstica, de los objetivos y evaluación final. Todos ellos encaminados a una mejora del proceso de la innovación educativa y unas posibles correcciones o ajustes en la marcha del proyecto.

6.1 Evaluación del alumnado

La evaluación en Formación Profesional se regula por la Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía (Orden de 29 de septiembre de 2010, 2010). De conformidad con esta Orden por la que se establece que en la Formación Profesional la evaluación debe ser continua y debe haber una evaluación inicial, una parcial y otra evaluación final.

- Prueba teórico-práctica al final de cada Unidad de Trabajo.

Tendrá una parte de tipo test de teoría y un caso práctico. (Modelo E/R, normalización, consultas SQL, etc.). En esta prueba evaluaremos si el alumnado ha adquirido los conocimientos y ha desarrollado las competencias la de Unidad de Trabajo correspondiente.

- Práctica integrada de Bases de Datos.

Evaluaremos la calidad y la corrección de los entregables del *sprint*, así como la defensa en una exposición ante el cliente.

- Trabajo trimestral (tema de actualidad/visita).

En cada trimestre se propondrá un tema de investigación/estudio sobre algún acontecimiento de actualidad sobre las Bases de Datos: ataque a los sistemas de BD de un banco, confidencialidad de los datos, Big Data. Sobre este tema el alumnado realizará un informe que se expondrá y se debatirá en clase.

En el 2º trimestre se realizará una visita a algún CPD (sede de Bankia-CaixaBank en Granada), por lo que el tema a debate versará sobre los aspectos observados en la visita.

- Ejercicios de clase.

Se propondrán ejercicios de clase que se entregarán, evaluaremos la calidad y resolución de los problemas.

Calificaciones

Se ponderará con más peso la parte de la Práctica integrada de BD, ya que aglutina todos los conocimientos teóricos y prácticos y es a la que mayor tiempo se dedica.

Esta calificación será individual a partir del resultado de los entregables, defensa, de la autoevaluación del propio equipo así como de la observación del profesor.

Por otra parte resulta también imprescindible que el alumnado se enfrente a exámenes teóricos donde en un tiempo limitado deberá responder a cuestiones tipo test así como desarrollar y resolver casos prácticos. En la Tabla 18 se relacionan los criterios de calificación.

Instrumento de calificación	% nota
Práctica integrada de BD	35%
Pruebas escritas de las Unidades de Trabajo	40%
Trabajo de investigación trimestral	15%
Ejercicios de clase	10%

Tabla 18. Criterios de calificación

6.2 Evaluación de la propuesta

Para llevar a cabo una correcta evaluación de la marcha de la propuesta de innovación se podrían crear dos grupos: A y B. El grupo A será el experimental, en el que apliquemos las iniciativas y el grupo B de control, que nos servirá para comparar los resultados.

Por lo que tendremos dos dimensiones de comparación:

- Por un lado, sobre los resultados de cursos anteriores.
- En el mismo curso, el grupo experimental sobre el grupo de control.

Evaluación Inicial

Durante la primera fase del este proyecto de innovación docente evaluaremos el grado de conocimiento del alumnado que empieza a cursar el módulo, así como se registrarán los datos del curso escolar pasado:

- Media de las calificaciones.
- Tasa de aprobados/suspensos.
- Tasa de aprobados en Bases de Datos con respecto a otros módulos.
- Índice de abandono.

Así como les pasaremos un cuestionario al alumnado para conocer el grado de motivación de Bases de Datos con respecto a los demás módulos, grado de interés y comprobar si tienen conocimientos previos.

Evaluación Diagnóstica

Al alumnado repetidor así como el que ha superado el módulo comprobaremos a través de un cuestionario qué aspectos han sido los que más le ha costado y el motivo por el que creen no haber superado el módulo.

Esta información, totalmente anónima, nos dará un buen punto de partida para conocer los aspectos a mejorar y adaptar las actividades propuestas en este proyecto de innovación docente a las circunstancias o motivaciones del alumnado.

Evaluación de los Objetivos

Los objetivos marcados se irán analizando a medida que transcurra el curso y el desarrollo de las actividades propuestas, se establecerán al menos tres puntos de control en los que evaluaremos:

- El grado de aceptación de las actividades desarrolladas.
- El índice de absentismo.
- La media de las calificaciones obtenidas.
- La adecuación de las herramientas propuestas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Evaluación Final

Al final del curso, como indicadores objetivos evaluaremos:

- La media de calificaciones del grupo-clase.
- El número de aprobados con respecto a suspensos.
- El porcentaje de asistencia a clase.

Se considerará que el proyecto ha sido un éxito si:

- La media de calificaciones ha sido 2 puntos mayor.
- El porcentaje de aprobados ha incrementado un 15%.
- El porcentaje de asistencia ha incrementado un 15%.

Se considerará que el proyecto no ha alcanzado las expectativas pero tampoco ha fracasado si:

- La media de calificaciones ha sido 1 punto mayor.
- El porcentaje de aprobados ha incrementado un 10%
- El porcentaje de asistencia ha incrementado un 10%

Se considerará que el proyecto ha sido un éxito si:

- La media de calificaciones no ha subido.
- El porcentaje de aprobados ha incrementado menos de un 10%
- El porcentaje de asistencia ha incrementado menos de un 10%

Por otro lado, también tomaremos indicadores subjetivos sobre satisfacción del alumnado en el que mediremos a través de un cuestionario:

- Si han aprendido más.
- Han disfrutado de la nueva metodología.
- Se han divertido aprendiendo.

Se han desarrollado dos cuestionarios como instrumento de evaluación de la satisfacción del alumnado. En la Figura 8 se detalla las cuestiones planteadas sobre el desarrollo de las clases, las habilidades y dedicación del profesorado así como cuestiones abiertas en las que puedan hacerse llegar otras consideraciones que puedan aportar valor a una nueva edición del proyecto. La encuesta diseñada puede consultarse también en el siguiente enlace:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSedUYpsGyJ1IlbyhnDiKIfs2opizrbTFYnx0_WOpoAsDAv0pQ/viewform

Valoración del desarrollo de las clases

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Los contenidos estaba bien organizados y planificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La combinación de teoría/práctica fue adecuada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se resolvieron todas las dudas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Se destacaron los contenidos relevantes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El ritmo de la clase fue el adecuado (ni muy rápido y muy lento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La exposición de los contenidos fueron claras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Las clases fueron amenas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La metodología SCRUM me ha ayudado en mi aprendizaje en BD	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La metodología SCRUM me ha desarrollado mis habilidades de organización de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
La metodología SCRUM me ha desarrollado mis habilidades de liderazgo y comunicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Habilidades y dedicación del profesor

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Sus explicaciones eran claras y estaban bien estructuradas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El profesor estimuló el interés de los alumnos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El ritmo de clase del profesor era el adecuado (ni muy rápido ni muy lento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El profesor se mostraba atento y dispuesto a ayudar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El profesor tenía un buen dominio de los contenidos a impartir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Qué valoración haces del profesor? Comenta sus puntos fuertes y en qué aspectos debería mejorar.

Tu respuesta

¿Qué aspecto te gustó más de las clases?

Tu respuesta

¿Qué aspecto te gustó menos o se necesita mejorar de las clases?

Tu respuesta

Escribenos cualquier comentario que quieras hacernos llegar

Tu respuesta

Enviar

Figura 8. Cuestionario de satisfacción al alumnado

7. Conclusiones y Trabajo futuro

La intencionalidad de la implementación de esta propuesta es mejorar el desarrollo de las clases y la metodología de impartición que se espera que motive al alumnado al estudio del módulo y con ello se logre obtener mejores resultados académicos.

Por otra parte, esta metodología desarrollará competencias transversales de trabajo en equipo, liderazgo, comunicación y organización del trabajo. Todas ellas están enfocadas a la realidad empresarial de hoy día, y son necesarias para un buen desempeño en su futuro laboral.

Para un buen resultado de los objetivos propuestos, es importante la evaluación continua del proyecto, con tal de detectar desviaciones o aspectos que se tengan que corregir o flexibilizar a lo largo del curso escolar.

En cuanto a viabilidad, a priori, no son necesarios grandes recursos sino más bien constancia del profesorado a la hora de poner en práctica toda la metodología Scrum e integrar y adaptar al tipo de alumnado en clase. Las primeras sesiones serán más complejas pero se estima que la adaptación progresiva dará sus frutos.

Como propuestas de futuro se podría analizar la viabilidad de integrar la metodología SCRUM impartida en Bases de Datos con otros módulos en los que se puede aplicar, como por ejemplo, en Programación que se imparte en el mismo curso.

Cabría la posibilidad de impartir un seminario común al inicio del curso sobre la metodología, eventos y artefactos SCRUM que pudiera servir de base para trabajar con prácticas y proyectos en ambos módulos siguiendo este *framework*.

En conclusión, como se ha analizado en el estado del arte, SCRUM propone una metodología con bastantes beneficios tanto al alumnado como para el docente en el desarrollo de las clases y en crear un aprendizaje colaborativo y significativo.

Quedaría pendiente de análisis si la implantación de esta propuesta en un grupo de la etapa educativa de Formación Profesional cosechará esos buenos resultados que ha dado en su implantación en la etapa universitaria.

Referencias Bibliográficas

Agile Manifesto. (2021). Disponible en <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html>

(Último acceso: junio de 2021)

Beck, K., Beedle, M., & van Bennekum, A. (2001). *Manifiesto por el Desarrollo Ágil de*

Software. <https://agilemanifesto.org/iso/es/manifesto.html> (Último acceso: junio

de 2021)

Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las

enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema

educativo. (2008). *Boletín Oficial de la Junta de Andalucía*, 182, de 12 de septiembre

de 2008. <https://www.juntadeandalucia.es/boja/2008/182/1>

Espejo, M. S. (2020). Mejora de proceso para desarrollo de proyectos académicos en el

colegio Regina Coelis aplicando el marco de trabajo Ágil Scrum. *Universidad San*

Ignacio de Loyola. <http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/10788> (Último

acceso: junio de 2021)

Freepik. (2021). Disponible en <https://www.freepik.es/> (Último acceso: junio de 2021)

Goñi, A., Ibáñez, J., Iturrioz, J., & Vadillo, J. Á. (2014). *Aprendizaje basado en proyectos*

usando metodologías ágiles para una asignatura básica de Ingeniería del Software.

Universidad de Oviedo. Escuela de Ingeniería Informática.

<https://upcommons.upc.edu/handle/2099/15461> (Último acceso: junio de 2021)

HeidiSQL. (2021). Disponible en <https://www.heidisql.com/> (Último acceso: junio de

2021)

Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía. (2008). *Boletín Oficial del*

Estado, 20, de 23 de enero de 2008. <https://www.boe.es/eli/es-an/l/2007/12/10/17/con>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2006). *Boletín Oficial del Estado*, 106, de 4 de mayo de 2006. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2006/05/03/2/con>

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2020). *Boletín Oficial del Estado*, 340, de 30 de diciembre de 2020. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (2013). *Boletín Oficial del Estado*, 295, de 10 de diciembre de 2013. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2013/BOE-A-2013-12886-consolidado.pdf>

López de la Teja, L. J., Sarriá Stuart, Á., & Fernández Álvarez, D. (2017). La formación de conceptos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los sistemas de gestión de bases de datos. *Revista Conrado*, 13(57), 139-145.

MariaDB Foundation. (2021). Disponible en <https://mariadb.org/> (Último acceso: junio de 2021).

MySQL Workbench. (2021). Disponible en <https://www.mysql.com/products/workbench/> (Último acceso: junio de 2021).

Onieva, J. L. (2018). Scrum como estrategia para el aprendizaje colaborativo a través de proyectos. Propuesta didáctica para su implementación en el aula universitaria. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 22(2), 509-527.

Oracle Database Express Edition. (2021). Disponible en <https://www.oracle.com/es/database/technologies/appdev/xe.html> (Último

acceso: junio de 2021).

Oracle Live SQL. (2021). Disponible en <https://livesql.oracle.com/apex/f?p=590:1000>
(Último acceso: junio de 2021).

Oracle SQL Developer. (2021). Disponible en
<https://www.oracle.com/tools/downloads/sqldev-downloads.html> (Último
acceso: junio de 2021).

Orden de 16 de junio de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al
título de Técnico Superior en Desarrollo de Aplicaciones Web. (2011). *Boletín
Oficial de la Junta de Andalucía*, 149, de 1 de agosto 2011.
<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2011/149/23>

Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación,
acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de
formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la
Comunidad Autónoma de Andalucía. (2010). *Boletín Oficial de la Junta de
Andalucía*, 202, de 15 de octubre de 2010.
<https://www.juntadeandalucia.es/boja/2010/202/2>

Pascual Sevillano, M. Á. (1998). Bases de datos en la enseñanza. *Píxel-Bit. Revista de Medios
y Educación*, 97-110.

Programación didáctica del módulo de Bases de Datos. (2020). *IES Zaidín Vergeles*.

Proyecto Educativo. (2020). *IES Zaidín Vergeles*.
<https://www.ieszaidinvergeles.org/recursos/ProyectoEducativo.pdf>

Real Decreto 686/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico Superior

en Desarrollo de Aplicaciones Web y se fijan sus enseñanzas mínimas. (2010).

Boletín Oficial del Estado, 143, de 12 de junio de 2010.

<https://www.boe.es/eli/es/rd/2010/05/20/686>

Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la

formación profesional del sistema educativo. (2011). *Boletín Oficial del Estado*, 182,

de 30 de julio de 2011. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2011/07/29/1147>

ScrumDo. (2021). Disponible en <https://www.scrumdo.com/> (Último acceso: junio de 2021)

SCRUMstudy. (2013). *A guide to the Scrum Body of knowledge (SBOK Guide)* (2013 edition).

SCRUMstudy, A brand of VMEdU, Inc.

Statista (2021). *Global big data and business analytics revenue 2015-2022*. Disponible en

[https://www.statista.com/statistics/551501/worldwide-big-data-business-](https://www.statista.com/statistics/551501/worldwide-big-data-business-analytics-revenue/)

[analytics-revenue/](https://www.statista.com/statistics/551501/worldwide-big-data-business-analytics-revenue/) (Último acceso: junio de 2021)

Timkyw, N., Bournissen, J. M., & Tumino, M. C. (2020). SCRUM como metodología de

enseñanza y aprendizaje de la Programación. *XXII Workshop de Investigadores en*

Ciencias de la Computación (WICC 2020, El Calafate, Santa Cruz).

<https://doi.org/10.24215/18509959.26.e9>

Wijnands, W. (2020). *La Guía de eduScrum: «Las reglas del Juego»*.

https://www.eduscrum.nl/img/Gui%CC%81a_de_eduScrum_Espan%CC%83ol_

[2.pdf](https://www.eduscrum.nl/img/Gui%CC%81a_de_eduScrum_Espan%CC%83ol_)

XAMPP. (2021). Disponible en <https://www.apachefriends.org/es/index.html> (Último

acceso: junio de 2021)

Anexo I: Cuestionario de autoevaluación de los miembros del equipo en la Retrospective Meeting

Enlace del cuestionario:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeskCT37nOLy31aSxIPX1f_xDRU37CX1pBMlbMwAmB3U29eoA/viewform



Cuestionario Autoevaluación Equipo Retrospectiva

**Obligatorio*

Indica el Sprint *

3 ▼

Compañero/a al que evalúas

Tu respuesta

Valoración del compañero/a

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
Fue puntual en todas las reuniones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entregó su trabajo a tiempo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aportó información al equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compartía opiniones y aceptaba las críticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trató con respeto al equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ayudó a en otras tareas al resto del equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 9. Cuestionario de autoevaluación del equipo de desarrollo