



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante

**Memorias del Programa
de Redes-I3CE de calidad,
innovación e investigación
en docencia universitaria**

Convocatoria
2020-21

**Memòries del Programa
de Xarxes-I3CE de qualitat,
innovació i investigació
en docència universitària**

Convocatòria
2020-21



Satorre Cuerda, Rosana (Coordinación)
Menargues Marcilla, María Asunción; Díez Ros, Rocío; Pellín Buades, Neus (Eds.)

UA

UNIVERSITAT D'ALACANT
UNIVERSIDAD DE ALICANTE

Vicerectorat de Transformació Digital
Vicerrectorado de Transformación Digital
Institut de Ciències de l'Educació
Instituto de Ciencias de la Educación

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21

Organització: Institut de Ciències de l'Educació (Vicerectorat de Transformació Digital) de la Universitat d'Alacant/ *Organización: Instituto de Ciencias de la Educación (Vicerrectorado de Transformación Digital) de la Universidad de Alicante*

Edició / *Edición*: Rosana Satorre Cuerda (Coord.), Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros, Neus Pellin Buades

Revisió i maquetació: ICE de la Universitat d'Alacant/ *Revisión y maquetación: ICE de la Universidad de Alicante*

Primera edició / *Primera edición*: desembre 2021/ diciembre 2021

© De l'edició/ *De la edición*: Rosana Satorre Cuerda, Asunción Menargues Marcillas, Rocío Díez Ros & Neus Pellin Buades

© Del text: les autores i autors / *Del texto: las autoras y autores*

© D'aquesta edició: Universitat d'Alacant / *De esta edición: Universidad de Alicante*

ice@ua.es

Memorias del Programa de Redes-I3CE de calidad, innovación e investigación en docencia universitaria. Convocatoria 2020-21 / Memòries del Programa de Xarxes-I3CE de qualitat, innovació i investigació en docència universitària. Convocatòria 2020-21 © 2021 by Universitat d'Alacant / Universidad de Alicante is licensed under [CC BY-NC-ND 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) 

ISBN: 978-84-09-34941-8

Qualsevol forma de reproducció, distribució, comunicació pública o transformació d'aquesta obra només pot ser realitzada amb l'autorització dels seus titulars, llevat de les excepcions previstes per la llei. Adreceu-vos a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necessiteu fotocopiar o escanejar algun fragment d'aquesta obra. / *Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra sólo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.*

Producció: Institut de Ciències de l'Educació (ICE) de la Universitat d'Alacant / *Producción: Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la Universidad de Alicante*

Aquesta publicació s'ha fet seguint les directrius d'accessibilitat UNE-EN 301549:2020 / Esta publicación se ha hecho siguiendo las directrices de accesibilidad UNE-EN 301549:2020.

EDITORIAL: Les opinions i continguts dels treballs publicats en aquesta obra són de responsabilitat exclusiva de les autores i dels autors. / *Las opiniones y contenidos de los trabajos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de las autoras y de los autores.*

139. Entorno colaborativo de desarrollo de proyectos fin de grado en titulaciones tecnológicas

García-Rodríguez, José¹; Mora-Mora Higinio²; Jimeno-Morenilla, Antonio³; Pujol-López, Francisco⁴; Fuster-Guillo, Andrés⁵; Azorín-López, Jorge⁶; Sánchez-Romero, José Luis⁷; Saval-Calvo, Marcelo⁸; Oprea, Sergiu⁹; Martínez-González, Pablo¹⁰; Benavent-Lledó Manuel¹¹; Mollá Sirvent, Rafael¹²

¹Universidad de Alicante, jgr@ua.es; ²Universidad de Alicante, hmora@ua.es; ³Universidad de Alicante, jimeno@dtic.ua.es; ⁴Universidad de Alicante, fuster@dtic.ua.es; ⁵Universidad de Alicante, jazorin@dtic.ua.es; ⁶Universidad de Alicante, sanchez@dtic.ua.es; ⁷Universidad de Alicante, m.saval@ua.es; ⁸Universidad de Alicante, sergiu.oprea@ua.es; ⁹Universidad de Alicante, pablo.mg@ua.es; ¹⁰Universidad de Alicante, jgr@ua.es; ¹¹Universidad de Alicante, mbenavent99@gmail.com; ¹²Universidad de Alicante, rafa.molla.sirvent@gmail.com;

Resumen

La gestión y seguimiento del desarrollo de proyectos o trabajos fin de grado TFG requiere de una gran cantidad de tiempo y suele realizarse de manera individual sin colaboración ni retroalimentación entre alumnos. Debido al desarrollo y presentación individual se ha perdido el espíritu colaborativo y de trabajo en equipo en una asignatura tan relevante. Los objetivos concretos del trabajo son:

1. Diseñar una metodología colaborativa y ágil para el seguimiento de los TFG,
2. Proponer y evaluar herramientas colaborativas en tareas concretas del TFG y
3. Comparar la nueva metodología con metodologías convencionales. Se utilizarán cuestionarios a los alumnos tutelados por miembros de la red como instrumentos para la recogida de información. En la fase de diseño de la

experiencia se plantearán las herramientas y metodología a seguir con el grupo de alumnos tutelados. En concreto se plantea un enfoque innovador en la gestión de los estudiantes de TFG mediante el uso de herramientas colaborativas. Se van a diseñar una serie de materiales y recursos disponibles para los estudiantes.

Palabras clave: Entornos colaborativos, proyectos fin de grado, herramientas de planificación, seguimiento online

1. Introducció

1.1 Problema o cuestión específica del objeto de estudio

Aunque en ingenierías y arquitectura hay una larga tradición en la realización de proyectos fin de carrera/grado como culminación de los estudios universitarios, no fue hasta los años noventa, con los nuevos planes de estudio, cuando se instauró a nivel nacional y en todas las titulaciones la obligatoriedad en todos los planes de estudios de la realización de un trabajo (en general de características teórico-prácticas) a modo de epílogo y aplicación de todas las enseñanzas previas. Se trata normalmente de la asignatura de mayor carga en créditos en grados y máster y se plantea en dicha asignatura la aplicación de gran parte de los conocimientos adquiridos a lo largo de varios años de estudio. Es por tanto de vital importancia velar por un correcto desarrollo y seguimiento de estos estudios. Por ello planteamos una metodología colaborativa que permita compartir experiencias entre estudiantes dirigidos por el mismo tutor o grupo de tutores. Además de compartir recursos, tanto de alumnos ya egresados como de los compañeros de promoción para la mejora del resultado de todo el grupo. Para validar esta metodología se han realizado encuestas a lo largo de varios años, tanto entre estudiantes que forman parte de este grupo como de otros estudiantes que por diversas razones hicieron su trabajo fin de grado de forma totalmente individual.

1.2 Revisión de la literatura

En los últimos treinta años, se ha publicado gran cantidad de investigaciones que abordan la realización de dichos trabajos a modo de guías, de reflexiones, o evaluaciones en torno a estos trabajos. La gestión y seguimiento del desarrollo de trabajo fin de grado TFG requiere de una gran cantidad de tiempo y suele realizarse de manera individual sin colaboración ni feedback entre alumnos. Debido al desarrollo y presentación individual se ha perdido el espíritu colaborativo y de trabajo en equipo en una asignatura tan relevante.

En (Hernandez Leo et al., 2013) se presenta el estudio realizado en tres universidades españolas en estudios de ingeniería. Las prácticas experimentadas estaban relacionadas con aspectos tanto del seguimiento del trabajo como de su evaluación, contemplando el qué, cómo, quién y cuándo y, por tanto, dando respuesta a las competencias, metodología, agentes y momentos. Los resultados apuntan a una serie de prácticas que han demostrado ser especialmente útiles como por ejemplo la combinación de una evaluación formativa y sumativa, la combinación de agentes evaluadores -tutor y tribunal-, el uso de rúbricas como instrumento de seguimiento y evaluación, el establecimiento de un seguimiento pautado del trabajo del estudiante, etc.

(Zamora Rodríguez, et al., 2018) exploran la percepción del profesorado de la Universidad de Santiago de Compostela sobre los componentes organizativos de la materia de TFG y el proceso de tutorización. Desarrollando un estudio de corte descriptivo tipo encuesta, haciendo uso de un cuestionario elaborado ad-hoc y aplicado en formato online al conjunto de profesorado. Los resultados obtenidos muestran escenarios diferenciados en función de las áreas, fundamentalmente en lo referente a la carga docente, el grado de integración del TFG en el marco de los planes de estudio y su proyección hacia el desempeño profesional

(Rullán Aiza et al., 2011) ofrece una reflexión sobre la evaluación de los Trabajos Fin de Grado (TFG) y en particular sobre la evaluación de las competencias transversales en grados de la Universitat Autònoma de Barcelona. Su análisis, agrupando los Grados según la rama de conocimiento a la que se adscribe cada uno, muestra la existencia de diferencias en la selección de las competencias transversales en función de dicha rama. En segundo lugar, se presenta un modelo de evaluación para los TFG, con el que se aborda el diseño de indicadores para algunas competencias transversales, así como medios e instrumentos para evaluarlos. Los resultados obtenidos sugieren que la rama de conocimiento es un factor a tener en cuenta en el diseño de la evaluación por competencias, aún en el caso de considerar únicamente las competencias transversales, que por definición son comunes a todas las disciplinas.

(Díaz Vázquez et al., 2018) atiende a cuatro elementos clave: los fines perseguidos, los instrumentos disponibles, las modalidades de TFG y los estilos de tutorización. El carácter diferenciado de esta asignatura reside, básicamente, en el proceso seguido para alcanzar los fines: utilizando los instrumentos disponibles (formación previa, materiales específicos y apoyo tutorial) el estudiante debe “producir” un trabajo académicamente riguroso con un grado de autonomía notable. Se centra la atención en dos factores que condicionan dicho proceso: las modalidades de TFG y los estilos de tutorización. Se pone de manifiesto la necesidad de ampliar el abanico de modalidades en todos los elementos que conforman el procedimiento del TFG y se presenta una posible clasificación. Dado que parece resultar crucial para el alumno, se pone el foco de atención en el papel del tutor y se propone una clasificación de los estilos de tutorización. Atendiendo a la intervención del tutor en las distintas fases de elaboración de los TFG, cabe distinguir tres estilos de tutorización: conductora, orientadora y supervisora. Aunque la elección del estilo de tutorización más adecuado depende de múltiples factores, se concluye que, en general, la tutorización orientadora y la supervisora son más apropiadas.

En (Vera Giménez Briones Pérez, 2016) se plantea la conveniencia de monitorizar los procesos de calidad en la gestión de los TFGs con objeto de evaluar su idoneidad desde la perspectiva de los estudiantes. Se observa que es imprescindible la introducción de mejoras: formación de los tutores, establecimiento de criterios más eficientes y transparentes para los tribunales encargados de evaluar los TFGs, mejora de la calidad de la información proporcionada a los estudiantes para enfrentarse al TFG y adecuar la asignación de créditos para ajustarlos al grado de dedicación de los estudiantes en su elaboración.

El trabajo de (Gómez et al., 2018) se enmarca en un proyecto de innovación con el objetivo de fomentar el aprendizaje colaborativo y la tutoría piramidal en la elaboración del TFG. Para conocer sus beneficios y evaluar su desarrollo, se ha realizado un estudio mediante una metodología descriptiva que combina la utilización de instrumentos observacionales y rúbricas para la recogida de datos. El análisis y la interpretación de las informaciones tiene lugar mediante un sistema de triangulación de fuentes (observación participante, entrevistas y grupos de discusión) y del programa de análisis cualitativo Nudist Nvivo.

Existen muchos otros trabajos interesantes que estudian diferentes aspectos de los trabajos fin de grado. Algunos de estos pueden ser revisados en (Ferrer et al., 2012), (González García et al., 2014), (Latorre Martínez., 2011), (Muñiz y Fonseca-Pedrero, 2009), (Muñoz-Alonso, 2015), (Pérez et al., 2014), o (Rodríguez, 2012).

De esta revisión puede concluirse que la importancia de la tutorización es muy alta y también lo es el aprendizaje colaborativo. Pretendemos por tanto aunar ambas estrategias en nuestra propuesta.

1.3 Propósitos u objetivos

Los objetivos concretos del trabajo son: 1. Diseñar una metodología colaborativa y ágil para el seguimiento de los TFG, 2. Proponer y evaluar herramientas colaborativas en tareas concretas del TFG y 3. Comparar la nueva metodología con metodologías convencionales.

Se utilizarán cuestionarios rellenos por los alumnos tutelados por miembros de la red como instrumentos para la recogida de información. En la fase de diseño de la experiencia se plantearán las herramientas y metodología a seguir con el grupo de alumnos tutelados. En concreto se plantea un enfoque innovador en la gestión de los estudiantes de TFG mediante el uso de herramientas colaborativas. Se van a diseñar una serie de materiales y recursos disponibles para los estudiantes. En las primeras semanas se utilizarán los recursos creados para el grupo y en una segunda fase los estudiantes emplearán las herramientas colaborativas para la planificación y seguimiento de los proyectos. La experiencia innovadora se implementará a lo largo de todo el proyecto. De manera quincenal en el primer cuatrimestre y semanal en el segundo, los estudiantes generan en paralelo informes online mediante herramientas colaborativas. De esta manera se avanza en las tareas planificadas y se verifica que se consiguen los objetivos planificados mediante un seguimiento online. Además, en turnos rotatorios los estudiantes comparten sus avances con los compañeros y se discuten logros y posibles mejoras. En la parte final del cuatrimestre se realizan ensayos grupales de las presentaciones de los proyectos. En cuanto a la evaluación de la experiencia, al finalizar el periodo de entrega de las memorias de TFG se proporciona a los alumnos participantes cuestionarios con preguntas diseñadas para captar la opinión de los participantes sobre los recursos y herramientas proporcionadas, así como el impacto en sus proyectos. Además, se plantea un coloquio final para discutir la experiencia con todos ellos y captar así las opiniones en un formato de libertad sobre la experiencia a un nivel general. Se consultará también su opinión sobre aplicar la metodología en la asignatura de manera permanente y se evaluará a los alumnos participantes mediante una encuesta de satisfacción. Finalmente, para comparar la experiencia se hará el seguimiento de una parte de los alumnos con la metodología tradicional individual.

Por otra parte, la utilidad de la metodología es aplicable a situaciones de emergencia sanitaria como las actuales o para realizar seguimiento con estudiantes que realizan estancias de movilidad internacionales, ya que la mayor parte del seguimiento se realiza online y las reuniones presenciales pueden ser sustituidas por encuentros virtuales mediante el uso de herramientas de comunicación virtual. Además, la grabación de estos encuentros virtuales puede permitir el uso de este material como ensayo de cara a las futuras presentaciones ante tribunales de los trabajos y como fuente de datos sobre la que estudiantes de cursos posteriores pueden tomar referencia para realizar sus trabajos.

2. Método

2.1. Descripción del contexto y de los participantes

El estudio se ha desarrollado a lo largo de 7 cursos académicos desde 14/15 hasta el pasado curso 19/20. El número de estudiantes por curso varía entre 4 y 12 estudiantes y en la mayor parte de los casos solo un estudiante ha desarrollado el TFG de forma totalmente individual. Se ha realizado una encuesta de satisfacción con respecto al uso de la metodología colaborativa o la ausencia de esta en el caso de los estudiantes individuales. De igual manera se han recopilado los resultados académicos obtenidos por estudiantes pertenecientes a ambos grupos.

2.2. Instrumento utilizado para realizar la investigación

En esta sección se detallan los instrumentos empleados tanto para el desarrollo colaborativo de los TFGs como para la evaluación de los resultados cualitativos y cuantitativos de la experiencia.

La metodología de trabajo a seguir para el TFG se estructura en torno a cinco pilares básicos

1. La reunión semanal
2. La comunicación mediante chat
3. La documentación continua
4. La memoria del proyecto
5. Los repositorios de código

2.2.1. Reuniones

Se realizará una reunión semanal conjunta con todos los proyectos en curso. Adaptando el horario de dicha reunión para que, en la medida de lo posible, todos los alumnos y tutores puedan asistir. En la reunión de TFGs cada alumno dispondrá de un slot de 10-15 minutos para comentar tres aspectos principales de forma concisa: el trabajo realizado durante la semana anterior, las cuestiones que deben ser abordadas y que necesitan acción o consejo y por último un plan resumido para la semana siguiente. Posteriormente dedicaremos el tiempo necesario a abordar las cuestiones que surjan o cualquier otro tema offtopic.

Estos tres aspectos deberán ser recogidos antes de la reunión en un documento de Dropbox Paper dentro de la estructura de carpetas del grupo 3DPLab. En dicho documento cada uno dispondrá de una sección para esquematizar todo lo que vaya a tratar en la reunión en forma de bullet points: trabajo realizado, cuestiones a tratar y plan de siguiente semana. Este documento puede ser la misma bitácora personal, reservando cada semana un apartado para la reunión, o puede ser uno distinto, que podrá enlazar a la bitácora personal para mostrar resultados parciales. El orden de exposición será aleatorio para cada semana.

2.2.2. Comunicación

Toda comunicación profesional será preferiblemente llevada a cabo a través de la herramienta Slack (disponible tanto para Windows, Linux, Mac y móviles). Los temas generales se tratarán en el canal tfg<año> (en el que participan todos los proyectos de dicho año) mientras que los temas particulares se tratarán en los canales individuales para cada TFG (en los que únicamente participan el alumno y los directores). Adicionalmente, utilizaremos los correos electrónicos para comunicar cualquier otra información de carácter más formal y con mayor necesidad de persistencia que dudas puntuales a través de un chat.

2.2.3. Documentación

Toda la documentación no oficial de los trabajos (es decir, todo lo que no sea la propia memoria definitiva en formato final) se generará en esta plataforma propia sobre Dropbox Paper.

Cada uno dispondrá de su propia subcarpeta en 3DPL/TFGs (y su curso correspondiente) con su nombre, por ejemplo, 3DPL/TFGs/20xx-xx/alumnox. Dentro de esa carpeta, en la que se podrá crear cualquier documento a discreción, existen tres documentos de gran importancia:

- La propuesta, por ejemplo, +TFG – AlumnoNombre AlumnoApellido - Propuesta que contiene la propuesta de TFG que fue redactada en el periodo de oferta de trabajos. Se trata de un documento que a priori no se va a modificar pero que puede servir de guía y como recordatorio/inspiración para redactar otros documentos.

- La bitàcora, por ejemplo, +TFG - AlumnoNombre AlumnoApellido - Bitàcora en la que se documentará el progreso realizado en el TFG ordenada de forma cronológica. Cada día que se trabaje en el proyecto se creará una nueva sección (H1) con dicha fecha y se describirá con un formato más o menos libre el trabajo realizado ese día dividiéndose en tantos apartados (H2) como sea necesario para describir adecuadamente el mismo. Al inicio de la bitàcora se pondrá el enlace a la memoria (ya sea en Overleaf o repositorio, más información en el siguiente apartado).
- La planificación, por ejemplo, +TFG - AlumnoNombre AlumnoApellido - Planning en el que se incluirá toda la información básica del TFG en forma de tabla; así como una distribución temporal de las tareas a realizar y un seguimiento de su estado (ver Figura 1).

Además de dichos documentos que deberán ser revisados de forma periódica, cualquier otro documento creado deberá ser enlazado en la tabla del documento de planificación.



The image shows a screenshot of a Dropbox Paper document. At the top, the document title is 'mbenavent - Planificación' with a star icon. Below the title, there is a breadcrumb trail: '3DPL_TFGs > ... > mbenavent > ... > Compartido con 11 personas más'. On the right side, there are several icons: a profile picture, a share icon, a video icon, a search icon, a checkmark icon, a bell icon, and a plus icon. Below the title, there is a sub-section titled 'Planificación Preliminar'. Under this section, there are two main bullet points, each with a sub-bullet point. The first bullet point is '[Común] Definir acciones: Definición de una serie de comportamientos, acciones y objetos asociados a ellos. (importante definirlos claramente con un lenguaje muy básico, revisar Virtualhome con scratch como inspiración "Make a Coffe")'. The second bullet point is '[Común] Grabación de datos: La idea es grabar unos 8-10 comportamientos compuestos de acciones realizados por 8 usuarios.'.

Figura 1. Ejemplo Planificación TFG en DropboxPaper

2.2.4. Memoria

Preferiblemente, la memoria será redactada en LaTeX siguiendo la plantilla disponible en Overleaf con los requisitos de los TFGs y TFM de todos los grados y máster ofertados por la EPS. LaTeX es un sistema de composición tipográfica de alta calidad; incluye características diseñadas para la producción de documentación técnica y científica. LaTeX es el estándar de facto para la comunicación y publicación de documentos científicos. LaTeX está disponible como software libre. Los motivos para utilizar este método en lugar de un procesador de textos tradicional, por ejemplo Word, son los siguientes: (1) control de versiones extremadamente sencillo subiendo los archivos fuentes al repositorio, (2) estilo unificado y fácilmente modificable, (3) portabilidad inmediata en caso de que el TFG derive a un artículo científico, (4) facilidades adicionales a la hora de gestionar referencias, glosarios, tablas de contenidos, referencias a figuras y otras particularidades y (5) el estilo destaca claramente entre los demás y da un aspecto de gran calidad estética. LaTeX/Wikibook proporciona una toma de contacto ideal para comenzar a producir documentos en LaTeX. Existen varias opciones para empezar tanto en Linux, Windows y MacOS e incluso online.

Todos los archivos fuente de LaTeX así como el progreso de la memoria se mantendrá actualizado en el repositorio correspondiente tal y como se explica a continuación.

El alumno puede elegir si prefiere trabajar en la memoria sobre un proyecto de Overleaf o en un repositorio Git (explicado en el siguiente apartado). Overleaf (ver Figura 2) es una plataforma web para la creación y edición de documentos LaTeX en línea, con características muy interesantes como es la posibilidad del trabajo colaborativo en tiempo real. Es muy útil para tener el documento de la memoria siempre disponible en una misma URL y actualizado. Muy recomendable para las revisiones en las últimas fases del proyecto, pues se pueden realizar correcciones y anotaciones de última hora muy ágilmente y sin problemas de versiones.

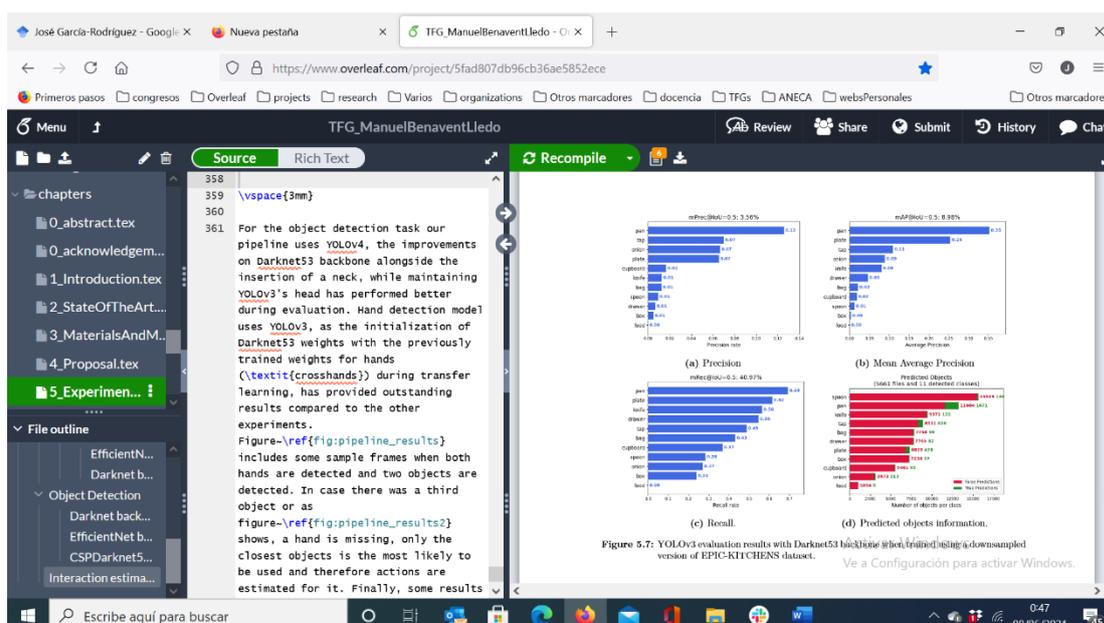


Figura 2. Ejemplo de memoria en Overleaf

2.2.5. Repositorios de Código

Todo el código generado, tanto de implementación como de la memoria del proyecto si procede, será subido a un repositorio dentro del GitHub de 3DPL (ver Figura 3).

Cada alumno dispondrá de un repositorio `tfg_<nombre>` y `tfg_<nombre>_src` para el documento de la memoria, si procede, y para el propio código de implementación, respectivamente.

Los trabajos que deban ser liberados al público general (por ejemplo, para incluirlos en la memoria del TFG) serán hechos públicos modificando la privacidad del repositorio en GitHub. El código generado es propiedad siempre del alumno que decide sobre su liberación final.

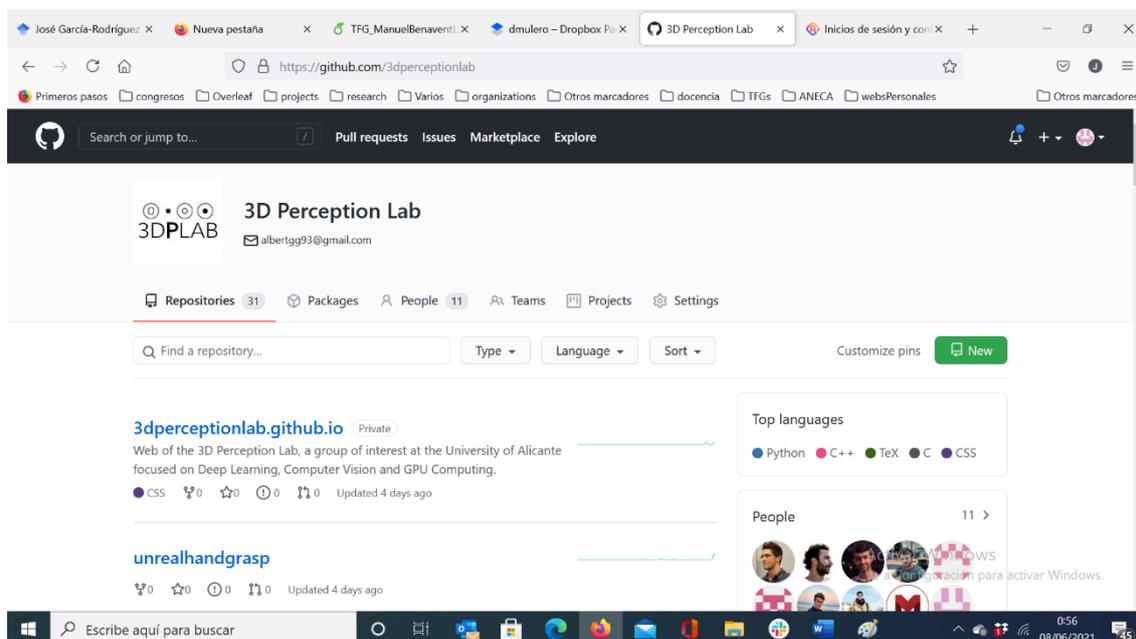


Figura 3. Ejemplo de repositorio código TFG en Github.2.2.6. Conocimiento Básico

Aunque cada proyecto posee unos requisitos específicos que serán cubiertos con más detenimiento de forma personalizada, la mayoría de ellos comparten un tronco común. A continuación se lista aquello que se considera conocimiento básico que de no poseerlo debería ser adquirido a lo largo del TFG:

- Ubuntu/Linux. El sistema operativo utilizado por defecto es Ubuntu 16.04. Es el sistema que mejor compatibilidad ofrece con toda la paquetería y herramientas utilizadas. Además, es el sistema instalado en ambos servidores de cómputo por lo que es conveniente poseer cierta destreza en él. Además, es libre.
- Python. Es el lenguaje de programación de prototipado y de experimentación más utilizado actualmente. En algunos casos, MATLAB es utilizado como un buen sustituto, pero no es libre.

- Docker. Es el sistema de contenedores empleado en los servidores de cómputo para evitar conflictos en la paquetería, gestionar y asegurar la reproducibilidad de los experimentos. Aprender a usar Docker y NVIDIA Docker es vital para poder lanzar experimentos sobre ellos.
- LaTeX. Es el sistema de composición de textos que utilizamos por defecto dada su orientación a la creación de documentos escritos que presenten una alta calidad tipográfica. Salvo excepciones, la memoria deberá ser formateada con LaTeX.

2.2.7. Recursos

En este apartado se describen un caso de ejemplo concreto en nuestro grupo, con una serie de recursos de interés tanto a nivel software como hardware así como material docente o académico de especial relevancia.

Servidores de Cómputo

El grupo dispone de dos servidores de cómputo (+Asimov y +Clarke) (Ver Figura 4). Ambos están equipados con procesadores i7 de gran potencia así como una gran cantidad de memoria RAM. Sin embargo, su aspecto fundamental es el dar cabida a las tarjetas gráficas que suponen la principal fuente de potencia de cómputo para cualquier experimento relacionado con aprendizaje profundo. Ambos servidores serán vitales para la experimentación de todo el grupo por lo que seguir una metodología correcta de acceso y utilización es primordial. Principalmente este aspecto se reduce al uso de Docker y NVIDIA Docker además del respeto de turnos.

Asimov	
Motherboard	Asus X99-A Intel X99 Chipset 4× PCIe 3.0/2.0 × 16(×16, ×16/ × 16, ×16/ × 16/ × 8)
CPU	Intel(R) Core(TM) i7-5820K CPU @ 3.30GHz 3.3 GHz (3.6 GHz Turbo Boost) 6 cores (12 threads) 140 W TDP
GPU (visualization)	NVIDIA GeForce GT730 96 CUDA cores 1024 MiB of DDR3 Video Memory PCIe 2.0 49 W TDP
GPU (deep learning)	NVIDIA GeForce Titan X 3072 CUDA cores 12 GiB of GDDR5 Video Memory PCIe 3.0 250 W TDP
GPU (compute)	NVIDIA Tesla K40c 2880 CUDA cores 12 GiB of GDDR5 Video Memory PCIe 3.0 235 W TDP
RAM	4 × 8 GiB Kingston Hyper X DDR4 2666 MHz CL13
Storage (Data)	(RAID 1) Seagate Barracuda 7200rpm 3TiB SATA III HDD
Storage (OS)	Samsung 850 EVO 500GiB SATA III SSD

Figura 4. Características servidor de cómputo GPU Asimov

Web

El equipo dispone de una web (<https://labs.iuui.ua.es/3dperceptionlab>) (ver Figura 5) creada con Jekyll y mantenida en el repositorio de Github 3dpl/web.

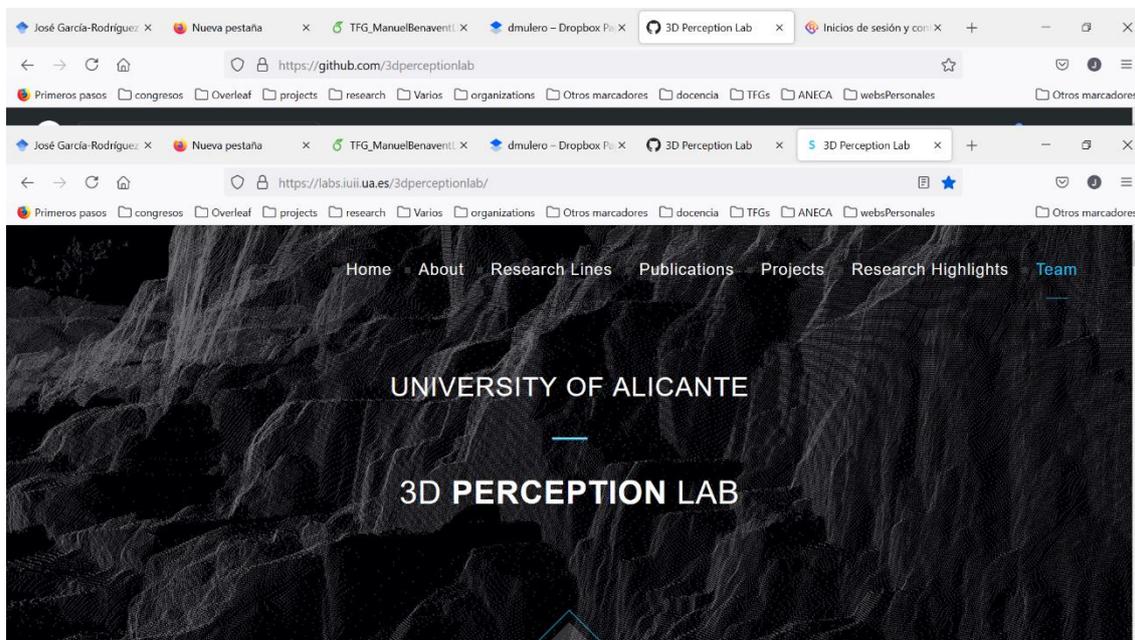


Figura 5. Web 3DPerceptionLab

Documentos de Interés

Cursos

En este documento se listan una serie de cursos online que pueden ser de gran utilidad a la hora de completar los conocimientos básicos y necesarios para los diferentes proyectos. Junto a cada uno se proporciona una breve descripción. Se organizan en gratuitos y de pago.

Proyectos recientes

En este documento se comparten ejemplos de trabajos desarrollados por alumnos tutorizados empleando la misma metodología a modo de ejemplo y guía que pueden seguir los alumnos para estructurar sus propios trabajos (Figura 6).

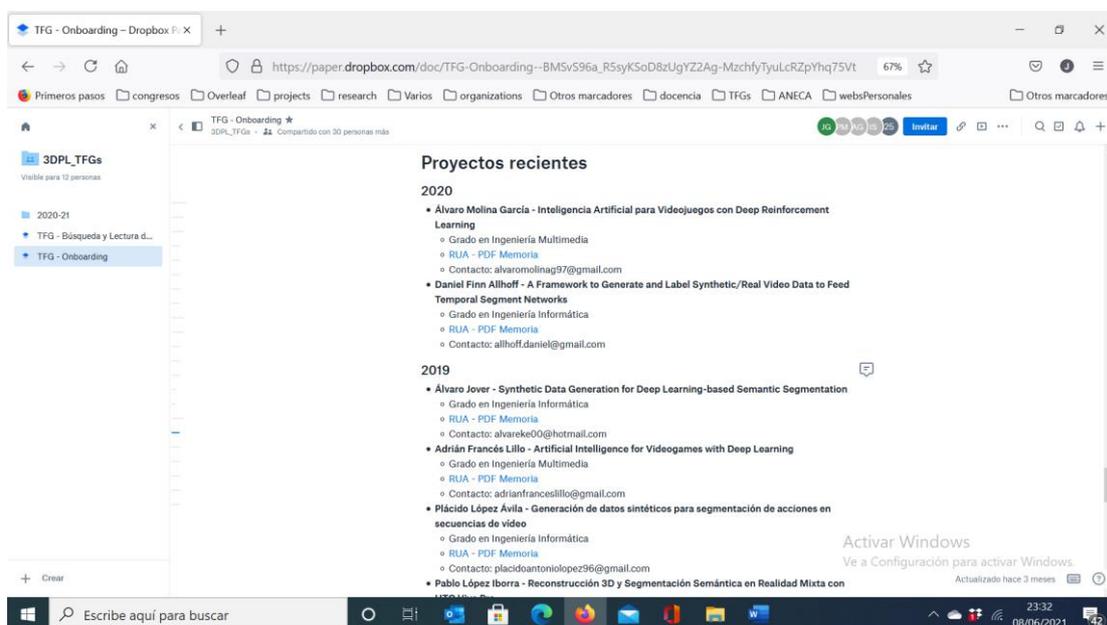


Figura 6. Documentos de TFGs recientes en Dropbox Paper

2.3. Procedimiento

El procedimiento empleado para el desarrollo del TFG se basa en el uso de las herramientas anteriormente citadas y las reuniones presenciales del grupo. Como se citaba en la sección anterior, La metodología de trabajo a seguir para el TFG se estructura en torno a cinco pilares básicos

1. La reunión semanal
2. La comunicación mediante chat Slack
3. La documentación continua (Dropbox Paper)
4. La memoria del proyecto
5. Los repositorios de código

Por otra parte, para la evaluación de la experiencia se han creado encuestas y se han distribuido mediante cuestionarios de Google en los que los alumnos han participado. Por otro lado, los resultados académicos de los estudiantes se han obtenido desde UAProject (herramienta de gestión de proyectos fin de grado y master de la Universidad de Alicante), ya que todos los alumnos encuestados han sido tutorizados por al menos uno de los autores de este estudio.

3. Resultados

Esta sección contiene la recopilación de los datos y su presentación estadística. Brevemente, se discuten los resultados o hallazgos y, luego, se exponen los datos detalladamente para justificar la conclusión.

Se detallan en esta sección los resultados cualitativos (encuestas) y cuantitativos (calificación obtenida y convocatoria) por los alumnos participantes de esta experiencia.

En la tabla 1 se detallan las calificaciones medias obtenidas y convocatoria en que se realizó la defensa por los estudiantes que formaban parte del grupo

colaborativo y de los estudiantes que fueron supervisados de manera individual. Así mismo, se detalla cuantos estudiantes se tutorizaron de manera individual y cuantos estudiantes formaron parte del grupo tutorizado con metodología colaborativa. Como puede observarse los resultados de los grupos colaborativos son mejores en casi todos los casos. También se percibe que los estudiantes individuales tienden a presentar sus trabajos en la convocatoria extraordinaria C4 de septiembre. Por el contrario, los estudiantes del grupo colaborativo que presentan una gran motivación y cohesión han presentado siempre en la convocatoria C3 de Junio.

Tabla 1. Valoración cuantitativa de resultados de estudiantes con metodología colaborativa (colectivo) e individual: Convocatoria C3 Junio-Julio, convocatoria C4 Septiembre. Calificación media sobre 10

Curso	Estudiantes		Convocatoria Defensa		Calificación media	
	individual	Colectivo	individual	Colectivo	Individual	Colectivo
14/15	1	3	C3	C3	9	9,5
15/16	0	4	-	C3	-	9,5
16/17	1	6	C4	C3	7	9
17/18	1	4	C4	C3	7	9,5
18/19	2	9	C4	C3	8	9
19/20	0	4	-	C3	-	9,5

En la tabla 2 se detallan los resultados cualitativos que resumen las respuestas obtenidas en los formularios de Google. En el caso de las supervisiones denominadas individuales la gestión se realizó mediante reuniones presenciales y correos electrónicos. El seguimiento de memoria se realizó mediante intercambio de documentos Word y no hubo presentaciones hasta los ensayos finales para la defensa.

Tabla 2. Valoración cualitativa en % respecto a ambas metodologías (P: positivo; I: indiferente; N: negativo)

Tipo	C1. Reuniones			C2. Comunicación			C3. Memoria		
	P	I	N	P	I	N	P	I	N
Colaborativo	100%	0%	0%	90%	10%	0%	80%	20%	0%
Individual	60%	40%	0%	60%	20%	20%	60%	20%	20%

De las encuestas recogidas, que contestaron todos los alumnos, se infiere que el grado de satisfacción con la metodología colaborativa es muy alto tanto en aspectos de reuniones, comunicación y memoria. En el caso de los estudiantes individuales son en general positivas, aunque en este caso hay un algún estudiante que no valora positivamente la comunicación ni la gestión de la memoria.

4. Conclusiones

En el estudio desarrollado queda patente que el uso de la metodología colaborativa es altamente motivador para los alumnos, tanto el espíritu de equipo que les permite compartir avances, resolución de problemas y discusión crítica como la competitividad que se crea al presentar los avances ante el grupo. Además, de las ventajas de compartir conocimiento y conocer, aunque sea de manera introductoria, los últimos avances en campos diversos.

Más en concreto, del análisis cualitativo se puede concluir que los alumnos han valorado de manera muy positiva esta metodología y consideran que les ha ayudado a conseguir un proyecto de mejor calidad tanto en contenido como en presentación. Además, valoran el tiempo que han ahorrado en solucionar problemas que otros compañeros ya habían tenido que investigar.

En la parte cuantitativa también se evidencian mejores resultados entre los estudiantes que formaron parte del grupo colaborativo en contraposición con

resultados sensiblemente peores en los estudiantes que desarrollaron proyectos individuales.

5. Tareas desarrolladas en la red

Se enumerará cada uno de los componentes y se detallarán las tareas que ha desarrollado en la red.

Participante de la red	Tareas que desarrolla
García-Rodríguez, José	Investigador principal de la red ha liderado y coordinado la propuesta, participando en la definición de todas las fases y aportando varios alumnos para la evaluación experimental de la metodología planteada en la red
Mora-Mora Higinio	Investigador de la red que ha participado en el diseño de las diferentes fases y colaborado en la evaluación con alumnos TFG.
Jimeno-Morenilla, Antonio	Investigador de la red que ha participado en el diseño de las diferentes fases y colaborado en la evaluación con alumnos TFG.
Pujol-López, Francisco	Investigador de la red que ha participado en el diseño de las diferentes fases y colaborado en la evaluación con alumnos TFG.
Fuster-Guillo, Andrés	Investigador de la red que ha participado en el diseño de las

	diferentes fases y colaborado en la evaluación con alumnos TFG.
Azorín- López, Jorge	Investigador de la red que ha participado en el diseño de las diferentes fases y colaborado en la evaluación con alumnos TFG.
Sánchez-Romero, José Luis	Investigador de la red que ha participado en el diseño de las diferentes fases y colaborado en la evaluación con alumnos TFG.
Saval-Calvo, Marcelo	Investigador de la red que ha participado en el diseño de las diferentes fases y colaborado en la evaluación con alumnos TFG.
Oprea, Sergiu	Investigador predoctoral que ha participado en el desarrollo de las infraestructuras para realizar el proyecto.
Martínez-González, Pablo	Investigador predoctoral que ha participado en el desarrollo de las infraestructuras para realizar el proyecto.
Benavent-Lledó Manuel	Alumno de TFG que ha usado el entorno, participando en la experiencia y sugiriendo mejoras
Mollá Sirvent, Rafael	Alumno de doctorado que participó en experiencias de cursos pasados y ha evaluado la plataforma y sugerido mejoras.

6. Referencias bibliográficas

Díaz-Vázquez, R.; García-Díaz, A.; Maside Sanfiz, J.; Vázquez-Rozas, E. (2018). El Trabajo de Fin de Grado: fines, modalidades y estilos de tutorización. REDU. Revista de Docencia Universitaria. 16(2):159-175.

Ferrer, V., Carmona, M., & Soria, V. (2012). In Ferrer V., Carmona M., & Soria V. (Eds.), El trabajo de fin de grado. guía para estudiantes, docentes y agentes colaboradores. Madrid: McGraw Hill.

Gómez, M. E., Serrano, R., Amor, M. I., Huertas, C. A. (2018). Los trabajos de fin de grado (TFG) como innovación en el EEES. Una propuesta de tarea colaborativa basada en la tutoría piramidal Educar, 54(2).

González García, J. M., León Mejía, A., & Peñalba Sotorrio, M. (2014). Cómo escribir un trabajo de fin de grado. Madrid: Síntesis

Hernandez-Leo, D.; Moreno Oliver, V.; Camps, I.; Clarisó, R.; Martínez Monés, A.; Galindo, MJ.; Melero, J. (2013). Implementación de buenas prácticas en los Trabajos Fin de Grado. REDU. Revista de Docencia Universitaria. 11(0):269-278.

Latorre Martínez, M. P. (2011). Guía del trabajo de fin de grado adaptado al EEES. Zaragoza: Stylo Digital.

Muñiz, J., & Fonseca-Pedrero, E. (2009). Construcción de instrumentos de medida para la evaluación universitaria. Revista de Investigación en Educación, 5, 13-25.

Muñoz-Alonso, G. (2015). Cómo elaborar y defender un trabajo académico en humanidades: Del trabajo de fin de grado al trabajo de fin de máster. Madrid: Bubok Publishing.

Pérez, K., Bilbao, B., Fernández de Larrea, E., Molero, B., & Ruiz de Gauna, P. (2014). Actas del I Congreso Interuniversitario sobre el Trabajo de Fin de Grado. Retos y oportunidades del TFG en la sociedad del conocimiento. Actas Del I Congreso Interuniversitario Sobre El Trabajo De Fin De Grado. Retos y Oportunidades Del TFG En La Sociedad Del Conocimiento. Bilbao.

Rodríguez, I. R. (2012). ¿Cómo afrontar el trabajo fin de grado? un problema o una oportunidad para culminar con el desarrollo de las competencias. *Revista Complutense De Educación*, 22(2), 179-193.

Rullán Ayza, M., Fernández Rodríguez, M., Estapè Dubreuil, G., & Márquez Cebrián, M. D. (2010). La evaluación de competencias transversales en la materia trabajos fin de grado. un estudio preliminar sobre la necesidad y oportunidad de establecer medios e instrumentos por ramas de conocimiento. *REDU. Revista de docencia universitaria*, 8(1), 74.

Vera Giménez, J., & Briones Pérez, E. (2016). Un nuevo reto para las universidades: la evaluación de la calidad de la gestión de los Trabajos de Fin de Grado. *Foro de Educación*, 14(21), 281-310.

Zamora Rodríguez, E.M. (2018). Percepciones del profesorado universitario sobre los procesos de organización y tutorización de los Trabajos Fin de Grado. *REIFOP - Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(3).