

## **Mención Honorífica:**

### **Evaluación cuantitativa de la adquisición de la competencia de trabajo en equipo mediante la metodología CTMTC**

**Coordinador:**

*Miguel Ángel Conde González*

*Dpto. de Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial*

**mcong@unileon.es**

**Profesores participantes:**

*Dpto. de Ingenierías Mecánica, Informática y Aeroespacial*

Camino Fernández-Llamas

**cferll@unileon.es**

Ángel Manuel Guerrero Higuera

**am.guerrero@unileon.es**

Vicente Matellán Olivera

**vmato@unileon.es**

Francisco Javier Rodríguez Lera

**fjrodl@unileon.es**

Francisco Jesús Rodríguez Sedano

**fjrods@unileon.es**

Lidia Sánchez González

**lsang@unileon.es**

# 1. SÍNTESIS DE LA PUESTA EN MARCHA DE LA EXPERIENCIA INNOVADORA

## 1.1. Justificación

La adquisición por los estudiantes de la competencia de trabajo en equipo (TE de aquí en adelante) se considera un aspecto fundamental en la formación de los individuos que ha llevado a su inclusión en los programas de la mayor parte de los grados de las universidades españolas. Esto se debe principalmente a dos razones:

- 1) El aprendizaje del estudiante se ve mejorado cuando este se lleva a cabo en grupo; de hecho compartir y debatir información en grupo facilita que los estudiantes construyan modelos mentales y por tanto conocimiento conjunto (Leidner & Jarvenpaa, 1995; Vogel, Davison, & Shroff, 2001); y
- 2) La competencia TE es algo muy apreciado en el ámbito laboral, ya que las instituciones buscan cooperación entre sus miembros para conseguir objetivos comunes (Iglesias-Pradas, Ruiz-de-Azcárate, & Agudo-Peregrina, 2015).

Estas razones han hecho que la adquisición de la competencia TE sea algo especialmente tenido en cuenta en contextos educativos, como demuestra que sea una evidencia considerada por programas de evaluación de la calidad como ABET (*Accreditation Board for Engineering and Technology*) (ABET, 2013) o por la ANECA en sus programas de acreditación del profesorado (ANECA, 2015).

Sin embargo, la evaluación de la competencia TE no es sencilla. Esto se puede deber a que la mayor parte de los alumnos que ingresan en la universidad española llegan con importantes carencias en la competencia del trabajo en equipo y el profesorado rara vez evalúa la adquisición de esta competencia (Fidalgo, Leris, Sein-Echaluce, & García-Peñalvo, 2013).

¿Por qué se produce esto? Sobre todo porque evaluar la adquisición de la competencia TE supone tener en cuenta gran cantidad de evidencias tanto a nivel de grupo como a nivel individual (Fidalgo, 2007). Es decir, lo más habitual es que no se evalúe la propia competencia de TE y que únicamente se califique el resultado del trabajo en función de su calidad y una vez finalizado. En ese caso, se deja a los alumnos que desarrollen la competencia de TE por mera exposición o inmersión en un equipo.

Sin embargo, el resultado final de un trabajo grupal no es la única evidencia a tener en cuenta para evaluar la adquisición de la competencia TE. En concreto se puede hablar de evidencias de tres tipos: individuales (participación, cooperación, monitorización, liderazgo, eficiencia, etc.), grupales (misión y objetivos, estándares, mapa de responsabilidades, etc.) y resultados (Perez Martinez, Garcia Martin, & Sierra Alonso, 2014). Sería necesario por tanto evaluar todas estas evidencias y no solamente cuando el trabajo

se ha llevado a cabo (en lo que sería la evaluación sumativa), sino mientras este se lleva a cabo (evaluación formativa).

Para la evaluación de la adquisición de esta competencia existen diferentes metodologías que tienen en cuenta la percepción de los propios implicados, autocuestionarios de evaluación, técnicas de revisión por pares, etc. Sin embargo se necesitan medidas objetivas de la adquisición de esta competencia (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, García-Peñalvo, & Conde, 2015) y es por ello que se va a aplicar la metodología CTMTC (*Comprehensive Training Model of the Teamwork Competence*) (Lerís, Fidalgo, & Sein-Echaluce, 2014), empleada con éxito en diferentes experiencias en la Universidad Politécnica de Madrid y la Universidad de Zaragoza.

Esta metodología se basa en el seguimiento de las evidencias que dejan los miembros del equipo al realizar el trabajo en las distintas fases de su desarrollo. Dicho método es compatible con el modelo internacional IPMA (AEIPRO-IPMA, 2009) utilizado en dirección de proyectos o modelos más utilizados en la formación basados en la agrupación de acciones en una línea temporal (Mathieu, Maynard, Rapp, & Gilson, 2008).

Los resultados de la aplicación de dicha metodología para ser evaluados requieren mucho tiempo y sería necesario aplicar alguna herramienta que facilite esta tarea y esto se llevaría a cabo mediante una aplicación de *Learning Analytics* que se ha definido a tal efecto (Fidalgo-Blanco, et al., 2015).

## 1.2. Descripción de la experiencia y objetivos

El objetivo principal de este proyecto **es la aplicación de una metodología que permita la evaluación objetiva de la adquisición de la competencia de trabajo en equipo por parte de los estudiantes de grado y máster.** Este objetivo puede articularse en los siguientes subobjetivos:

- Introducir un método innovador para la adquisición de la competencia TE en las asignaturas de grado y máster en Ingeniería Informática e Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática.
- Involucrar a los alumnos en la adquisición de la competencia de TE.
- Facilitar un método y unas herramientas que permitan la evaluación de la adquisición de la competencia de trabajo en equipo tanto individual como grupalmente.
- Facilitar mecanismos que permitan mejorar el planteamiento de las actividades grupales en futuras ediciones de las asignaturas, así como tomar políticas reactivas frente a problemas de grupos de alumnos.
- Difundir los resultados de la aplicación de esta metodología y herramientas y de la comparación con otras existentes de cara al enriquecimiento de la comunidad educativa.

- Fomentar la coordinación entre los profesores de las distintas asignaturas del grado y máster y promover modelos que permitan su aplicación en otras titulaciones.
- Fomentar la publicación de contenidos abiertos como resultado de la metodología CTMTC que puedan ser utilizados por futuros alumnos de las asignaturas involucradas en el proyecto

### **1.3. Metodología o procedimiento seguido**

En cuanto a cómo se ha desarrollado la experiencia debe diferenciarse entre el desarrollo de la acción innovativa en sí y en la aplicación de la metodología.

Respecto a lo primero, el proyecto consta de los siguientes paquetes de trabajo (PTs):

- PT1. Constitución del equipo del trabajo. En esta fase se han definido qué profesores van a estar encargados de aplicar la metodología, se imparte una formación acerca de cómo se debe llevar ésta a cabo y del uso de la herramienta. Además, se establecen mecanismos de comunicación, así como un plan de reuniones para coordinación del proyecto.
- PT2. Formación del alumnado en la metodología. En esta fase se ha explicado al alumnado en qué consiste la metodología. Esto implica que sepan el trabajo que tienen que realizar, lo que supone en la evaluación de la asignatura, cómo se va a llevar a cabo y qué se va a tener en cuenta.
- PT3. Aplicación de la metodología. En cada una de las asignaturas se presenta un ejercicio/trabajo o un grupo de ellos que los estudiantes deben resolver en equipo según las fases establecidas en la metodología CTMTC y mediante el uso del Moodle corporativo, Ágora.
- PT4. Evaluación formativa. En cada asignatura se lleva a cabo una evaluación de cómo están trabajando los estudiantes en grupo de cara a llevar a cabo acciones correctivas en caso de ser necesario.
- PT5. Evaluación sumativa. En cada asignatura, al finalizar la metodología, se evaluará el resultado del trabajo en equipo atendiendo a los resultados finales y a las evidencias que han generado los alumnos a lo largo del mismo.
- PT6. Análisis de los resultados. Compilación y comparación de los resultados de la aplicación de la metodología en los diferentes cursos.
- PT7. Difusión de resultados. Diseminación de los resultados y com-

paración con experiencias de otras universidades y resultantes de otras metodologías.

Por otro lado, la aplicación de la metodología CTMTC en cada asignatura supone una serie de actividades que son las siguientes:

1. Planteamiento de un problema a los alumnos que debe resolverse en grupo.
2. Definición de los grupos a través de Moodle.
3. Definición de mecanismos para la publicación de los resultados. En concreto los alumnos van a disponer de herramientas para publicar sus resultados (p.ej: una Wiki dentro de Moodle); herramientas de interacción (como los foros de Moodle) y repositorios donde dejar material de interés que han utilizado o generado durante su investigación (puede utilizarse la Wiki o Google Drive).
4. Desarrollo del trabajo grupal planteado por el profesor que implica una discusión en las herramientas de interacción de cada grupo de diferentes aspectos que permiten recoger las evidencias del trabajo en equipo. Los aspectos a discutir serían: 1) La misión y objetivos de la actividad a abordar; 2) La normativa de funcionamiento del grupo; 3) El reparto de tareas a través de un mapa de responsabilidades; 4) Cómo se lleva a cabo el seguimiento de la actividad; 5) La planificación en lo que respecta al desarrollo del trabajo; 6) Aspectos relativos al desarrollo en sí; 7) La documentación que se va generando y publicando; y 8) Los resultados alcanzados.
5. Análisis de la información. Se analiza cuantitativamente la información de cada grupo, viendo qué ha hecho cada alumno en cada una de las etapas que la metodología plantea y se valora en función de eso el grado de adquisición de la competencia. Toda esta información se analiza mediante una aplicación de *Learning Analytics* diseñada al efecto. Dado este planteamiento se van a observar las siguientes evidencias:
  - Evidencias individuales: participación de los usuarios en las herramientas de interacción planteadas para cada grupo de la actividad, cooperación, liderazgo, eficiencia de la participación (si las participaciones van más allá de meras afirmaciones).
  - Evidencias grupales: capacidad de planificación de los estudiantes, capacidad de definición de roles, capacidad para el reparto de tareas, grado de participación del grupo respecto a otros.
  - Resultados: se comprueba si se ha cumplido correctamente con los requisitos establecidos para el trabajo y la corrección de este.

## 1.4. Temporalización

La temporalización inicial ha sido la siguiente:

- PT1.- 22 Mayo a 15 de Julio de 2015.
- PT2.- Primera semana lectiva para las asignaturas de primer o segundo semestre (21-27 de Septiembre de 2015 en las del primero y del 22 al 28 de Febrero en 2016).
- PT3.- Depende de la asignatura y la actividad a la que se aplica, lo normal es que se empiece un mes después de iniciada la asignatura y dure 2,5 meses.
- PT4.- Durante la ejecución del PT3 al principio, a 2 semanas de comenzar la actividad, mediada la actividad y al final de la misma.
- PT5.- Al finalizar el paquete PT3.
- PT6.- Al finalizar el curso académico
- PT7.- A lo largo de todo el proyecto con mayor hincapié en los momentos finales del mismo ya que se dispone de más resultados.

Dicha temporalización se ha cumplido correctamente, algo normal dado que es necesario cumplir los plazos de evaluación de cada una de las asignaturas a las que se aplica.

Además, para el seguimiento del proyecto cada PT del proyecto finaliza con un informe o un entregable que permite su comprobación, con lo que la consecución de los objetivos ha podido medirse fácilmente.

## 1.5. Recursos materiales y económicos utilizados

Los recursos utilizados han sido de diversa naturaleza:

- *Estructurales*: se han utilizado espacios de la Escuela de Ingenierías Industrial e Informática para la impartición de las clases. En general, aulas de docencia y el laboratorio F5 para el uso equipos informáticos.
- *Documentales*: además de la bibliografía recomendada en la guía docente y la bibliografía que aparece en el anexo de esta solicitud, se han dejado disponibles en Agora, vídeos, wikis, mapas conceptuales, ejemplos y otro tipo de recursos. Además, se ha definido una rúbrica para facilitar la corrección por parte de los profesores y se ha habilitado un servidor en el que restaurar copias de los cursos y aplicar las herramientas de *Learning Analytics*.
- *Económicos*: se ha contado con parte del presupuesto del grupo de innovación docente correspondiente a la ayuda PAGID 2015 (478€) y de un contrato artículo 83 coordinado por Miguel Ángel Conde

González (2.000€). Esta cuantía se ha dedicado a divulgación en 2 congresos internacionales.

### **1.6. Personal que ha participado en la experiencia**

Además de los docentes involucrados en las asignaturas y descritos en la sección 3 han participado las siguientes personas: 485 alumnos a los que se le aplica la metodología (teniendo en cuenta las diferentes asignaturas); **Gonzalo Esteban Costales** dando soporte al servidor en el que se llevaba a cabo la evaluación de las evidencias de los estudiantes; los doctores **Ángel Fidalgo Blanco** (Universidad Politécnica de Madrid), **María Luisa Seinz-Echaluce** (Universidad de Zaragoza) y **Francisco José García-Peñalvo** (Universidad de Salamanca) en la asesoría en cuanto a la aplicación de la metodología; y el Dr. **Ángel Hernández-García** de la Universidad Politécnica de Madrid asesorando al grupo de innovación educativa en la elaboración de experimentos para validar la experiencia.

### **1.7. Resultados cuantitativos y cualitativos**

Los objetivos propuestos con esta experiencia de innovación se han cumplido en su totalidad y de manera satisfactoria. Se han llevado a cabo un total de 7 experiencias, durante las cuales se involucraron 485 alumnos y 7 profesores. En ellas se ha aplicado la metodología y se ha concienciado tanto a alumnos como profesores de la importancia de la adquisición de la competencia TE. Es necesario mencionar que al tratarse de 7 asignaturas diferentes la metodología y las herramientas utilizadas han tenido que adaptarse en cada uno de los casos, algo que se ha realizado con éxito, lo que demuestra la flexibilidad de la metodología.

Las experiencias han sido evaluadas cuantitativa y cualitativamente y los resultados varían dependiendo de la asignatura (la descripción detallada puede observarse en el anexo I). Desde un punto de vista general se ha detectado una participación importante de los alumnos (tabla 1), en casi todos los casos participaron más del 85% de matriculados; así como un incremento importante de la interacción de los alumnos con la plataforma de aprendizaje (algo lógico dado que utilizan foros o wikis mientras que antes este trabajo era meramente presencial). Además, si se analiza alguna asignatura en comparación con los resultados de años anteriores (tabla 3) se observa además una mejora en la nota obtenida al aplicar la metodología, aunque esto puede verse influido por otros factores. Además, gracias a cuestionarios como el TWBQ es posible ver que los alumnos perciben que han desarrollado la competencia de trabajo en el equipo gracias a la experiencia (tabla 2). Por último, es importante destacar que el peso de la actividad al que se aplica la metodología, el tamaño de los grupos de trabajo y que los componentes sean elegidos aleatoriamente o por los alumnos influyen en la motivación de estos y por tanto en su nota y participación.

Estas afirmaciones son respaldadas por la evaluación cualitativa (anexo II), en la que queda reflejado que los alumnos perciben la metodología como algo positivo que les aporta ventajas vinculadas a actividades de TE (Tasa, Taggar, & Seijts, 2007). Un 92% estudiantes consideran que mediante la aplicación de la metodología realmente trabajan como equipo y solamente un 8% la observan como algo inútil (generalmente alumnos que suspenden o no presentan la actividad). Debe mencionarse que en ciertas asignaturas los alumnos no están conformes con la distribución de los grupos y/o el número de componentes de estos. Por último, un 84,7% de los estudiantes consideran suficientes las herramientas utilizadas en la aplicación de la metodología, aunque sugieren algunas otras, especialmente las relativas a la mensajería instantánea (como Whatsapp, Telegram, Skype, etc.).

También se analiza cualitativamente la opinión de los profesores involucrados y para ellos, aunque inicialmente supone más trabajo el planteamiento de la actividad, luego les provee de una herramienta de evaluación objetiva y totalmente medible. Los docentes valoran especialmente la aplicación de *learning analytics* para poder medir en un tiempo razonable las evidencias y realizan varias propuestas de mejora en cuanto a otras herramientas a poder utilizar.

En lo que respecta a las dificultades percibidas una de ellas ha sido concienciar a los alumnos de las ventajas de utilizar la metodología antes de la experiencia; por otro lado la adaptación de la metodología a cada caso no es inmediata y ha requerido de la asesoría de expertos; y otra dificultad destacable ha sido la necesidad de evaluar las evidencias en un servidor aparte ante la imposibilidad de instalar la herramienta de *Learning Analytics* en Agora.

### **1.8. Difusión de los resultados entre el profesorado, estudiantes, etc.**

En cuanto a la divulgación se han publicado los resultados en dos congresos de relevancia internacional y actualmente se está preparando un artículo para la revista *IEEE Transactions on Education*. Las referencias de los artículos son las siguientes:

- Conde, M. Á., Hernández-García, Á., García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., & Sein-Echaluce, M. (2016). Evaluation of the CTMTC Methodology for Assessment of Teamwork Competence Development and Acquisition in Higher Education. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies: Third International Conference, LCT 2016, Held as Part of HCI International 2016, Toronto, ON, Canada, July 17-22, 2016, Proceedings* (pp. 201-212). Cham: Springer International Publishing.
- Conde, M. Á., Rodríguez-Sedano, F. J., Sánchez-González, L., Fernández-Llamas, C., Rodríguez-Lera, F. J., & Matellán-Olivera,



V. (2016). Evaluation of teamwork competence acquisition by using CTMTC methodology and learning analytics techniques. Paper presented at the Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, Salamanca, Spain. ACM

Por otro lado, el 1/2/2017 se ha llevado a cabo un curso de formación al PDI de la universidad de León con el título: “Evaluación cuantitativa del desarrollo de la competencia de trabajo en equipo. Metodología CTMTC”.

### **1.9. Sistema de evaluación o seguimiento**

La experiencia se ha evaluado mediante una metodología mixta (Green, Camilli, & Elmore, 2006) que considera datos tanto cuantitativos (como las notas de evidencias individuales y grupales, la nota en la actividad, el índice de participación) y cualitativos (que recogen la opinión a través de preguntas abiertas planteadas a los estudiantes). Además, también se utilizan herramientas de otras metodologías de evaluación de TE para respaldar los resultados obtenidos, como el *Team Work Behaviour Questionnaire* (TWBQ) (Tasa, Taggar, & Seijts, 2007). Pueden observarse los resultados de esta evaluación en el Anexo I.

### **1.10. Proyección: posibilidades y ámbitos de generalización**

En cuanto a la transferibilidad de la propuesta debe entenderse que la mayor parte de las asignaturas impartidas en la Universidad de León incluyen la competencia TE entre las que se va a proporcionar al estudiante y que todas ellas están soportadas por la plataforma Agora. Es por tanto sencillo describir cómo se ha llevado a cabo la aplicación de la metodología, poner ejemplos y dar soporte a su aplicación en otras titulaciones y asignaturas. Además, dado que el proyecto contempla comparar los datos de diferentes asignaturas también se pueden observar similitudes o diferencias entre los análisis y las peculiaridades que pueden condicionar los resultados obtenidos en cada contexto. En cualquier caso, la experiencia podría extenderse con unos costes muy reducidos.

Para fomentar esta generalización se ha llevado a cabo un curso de formación al profesorado en la metodología.

### **1.11. Compromiso institucional**

No han sido necesarios mecanismos adicionales a los existentes, aunque se valora el respaldo de la escuela de formación a través de un proyecto de innovación docente y la impartición de un curso a profesores sobre la metodología.

## 1.12. Descriptores y fuentes de localización de información sobre la acción

La información ha sido obtenida consultando Internet y especialmente consultando los trabajos de los doctores Ángel Fidalgo Blanco, María Luisa Seinz-Echaluze y Francisco José García-Peñalvo. Además, éstos han cedido para su uso en esta acción vídeos y documentación que se les ha facilitado a los alumnos (materiales descritos en los anexos).

### ANEXO I – RESULTADO DETALLADO DE LA EXPERIMENTACIÓN CUANTITATIVA

#### *Aplicación de la metodología*

Como se ha comentado, la aplicación de CTMTC durante los diferentes cursos ha requerido de adaptaciones de la metodología, lo que ha demostrado la flexibilidad de la misma. De cara a comprender mejor los resultados cuantitativos que se obtienen de la evaluación de la experiencia es necesario describir las características de cada asignatura y como se adapta la metodología. Las asignaturas involucradas y sus características son las siguientes (el orden de aparición en la siguiente lista es en el que estas asignaturas se han impartido):

- S1. Sistemas Operativos. Asignatura de segundo año del Grado en Ingeniería Informática con un total de 110 estudiantes. La aplicación de CTMTC se centra en una actividad que tiene un peso de un 22% sobre la nota final de la asignatura. La asignación de los grupos es abierta y van a constar de 3 o 4 miembros, que deben elegir un coordinador y uno de los 3 posibles enunciados posibles para la práctica. Los miembros de los grupos utilizan los foros del LMS (Moodle) como herramienta de interacción, pudiendo además incluir en estos como evidencias las discusiones que se lleven a cabo en herramientas de mensajería instantánea como el WhatsApp. Cada grupo va a utilizar la Wiki del LMS para mostrar los resultados parciales de la aplicación de la metodología, y una actividad de tipo tarea para la entrega del resultado final. Debe mencionarse que tanto la wiki como los foros son individuales para cada grupo, es decir, lo escrito es exclusivo para los miembros del grupo y para el profesor.
- S2. Accesibilidad. Asignatura de cuarto curso del grado en Ingeniería Informática con un total de 71 estudiantes. En este caso la metodología se aplica a una actividad que supone un peso del 60% sobre la nota final de la asignatura. El profesor determina la composición de los grupos que van a tener 20 miembros y son los propios alumnos los designan el coordinador. Como herramientas de interacción y publicación de resultados parciales se utilizan el foro del LMS y la Wiki, al igual que en la asignatura S1. Los resultados parciales también pueden opcionalmente ser enviados al profesor.

- S3. Arquitecturas específicas y empotradas. Se trata de una asignatura de cuarto curso del grado en Ingeniería Informática con un total de 15 estudiantes. La metodología en este caso se aplica a todas las actividades de la asignatura. Estas van a ser realizadas en grupos de 2 a 4 estudiantes, que pueden elegir los componentes de los mismos, así como el coordinador. Las herramientas de interacción van a ser los foros del LMS y publicarán sus resultados parciales a través de la Wiki. El resultado final se envía a través de una actividad de tipo tarea planteada a los equipos.
- S4. Computación de altas prestaciones. Se trata de una asignatura de primer año del Máster Universitario en Ingeniería en Informática con un total de 8 estudiantes. La metodología en este caso se aplica a una tarea con un peso del 60% de la nota final de la asignatura. Dado el bajo número de estudiantes todos ellos van a componer un único grupo, y el seguimiento de la actividad no va a requerir de la aplicación de herramientas de *Learning Analytics*. Los componentes de un grupo pueden elegir el coordinador del mismo, así como las herramientas a utilizar para realizar la actividad. En concreto se emplean GitHub como repositorio para entregar el resultado final y los resultados parciales, la Wiki del LMS para facilitar una descripción de esos resultados y Gitter (un componente de tipo chat de GitHub) como espacio para la comunicación e interacción.
- S5. Programación 1. Se trata de una asignatura del primer curso de grado en Ingeniería en Informática con 144 alumnos matriculados. Los estudiantes van a aprender fundamentos de programación para computadores de propósito general, en concreto aprenden el lenguaje Java. En este caso la metodología se aplica a la tarea final de la asignatura, pero va a tener un valor de 1 punto extra sobre la nota final siempre y cuando el alumno tenga una nota superior a un 5 sobre 10. Los grupos están formados por 3 o 4 estudiantes definidos por el profesor, que van a poder escoger su coordinador. Las herramientas utilizadas han sido los foros para la interacción, GitHub como repositorio de los resultados que se van generando y la Wiki del LMS para plasmar los resultados parciales y final de la aplicación de la metodología.
- S6. Animación por computador. Esta asignatura se imparte en el tercer curso del grado en Ingeniería en Informática. Consta de 66 estudiantes que aprenden conceptos relativos a técnicas de diseño y modelado y animación de objetos 3D. Se pretende que los alumnos cubran todas las fases de desarrollo de un proceso audiovisual real. CTMTC se aplica a la parte práctica de la asignatura que supone un peso del 60% de la nota final. Los estudiantes pueden elegir el grupo al que pertenecen y su coordinador, y los grupos tienen entre 3 o

4 miembros. Además, cada grupo debe elegir la parte de un proyecto de animación de entre 4 posibles. Una vez cada grupo finaliza su parte todos los grupos se ven involucrados en un segundo ciclo de CTMTC con grupos más grandes que incluyen los subgrupos que han abordado las mismas tareas. En este segundo ciclo se trata de integrar las fases para generar un proyecto de animación completo. Las herramientas utilizadas, al igual que en otras asignaturas son los foros para la interacción y la Wiki para mostrar los resultados de aplicar la metodología.

- S7. Informática. Esta asignatura se imparte en primero del grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. Consta de 70 estudiantes que van a tratar de aprender los fundamentos de programación en el lenguaje C. La asignatura tiene una práctica intermedia a la que se aplica la metodología CTMTC y que supone un peso de un 24% sobre la nota final. También en este caso se utilizan los foros como herramientas de interacción y la Wiki para mostrar los resultados de la aplicación de la metodología.

Con estas experiencias y mediante una evaluación cuantitativa se observan los resultados de la siguiente subsección.

### EVALUACIÓN DESCRIPTIVA

La aplicación de la metodología CTMTC ha sido diferente en cada asignatura, como se ha podido observar. Esto supone que los resultados puedan variar dependiendo del contexto, las herramientas utilizadas y los estudiantes involucrados en cada experiencia. En la Tabla 1 se observan el número de estudiantes participantes de cada asignatura, el número de interacciones con el sistema por usuario y el número de grupos creados para realizar la experiencia.

Tabla 1. Información general acerca de los estudiantes involucrados en la experiencia y sus acciones

	Número de estudiantes	Media de acciones por usuario	Número de grupos
S1	110	685.00	28
S2	71	521.42	4
S3	16	229.40	2
S4	8	402	6
S5	144	467.43	39
S6	66	501.28	18
S7	70	607.5	23

De esta tabla se puede observar que en algunas asignaturas el LMS se utiliza más que en otras (en función del número de acciones del estudiante) y que dependiendo de cómo se aplica la metodología se tiene un número diferentes de grupos.

Como se ha comentado la experiencia se evalúa aplicando una metodología mixta. En este apartado se van a comentar los resultados cuantitativos. Dichos datos se obtienen de analizar los resultados de los estudiantes y su interacción con la plataforma. La Tabla 2 presenta alguno de estos datos. La primera columna muestra el número de hilos utilizados en cada asignatura, la segunda el número de mensajes por usuario (excepto para la asignatura 4 en la que no se usan los foros), la tercera y cuarta la nota media de las evidencias grupales e individuales (calculada a partir de la rúbrica del anexo III) y por último el índice de participación (número de estudiantes que participan/número de estudiantes matriculados).

Tabla 2. Información acerca de la metodología CTMTC

	Número de hilos	Mensajes /Usuario	Nota media grupal	Nota media individual	Participación
<b>S1</b>	246	14.33	7,39	7,57	106/110 (96.36%)
<b>S2</b>	116	13.41	7.13	7.07	68/71 (95,77%)
<b>S3</b>	5	15	7.45	7.39	16/16 (100%)
<b>S4</b>	-	-	7.15	7.61	5/5 (100%)
<b>S5</b>	102	5.10	3.61	4.84	98/144 (68.05%)
<b>S6</b>	68	7.46	5.50	3.75	71/72 (98.61)
<b>S7</b>	70	16.2	7,08	6,80	59/70 (84,28)

En estos datos se puede observar unas notas muy similares para las asignaturas 1,2,3,4 y 7 lo que sugiere que los estudiantes llevan a cabo las tareas relativas a la metodología de una forma similar independientemente del contexto o las herramientas empleadas. Sin embargo, para las asignaturas 5 y 6 se pueden observar peores notas. Esto puede deberse a que para la asignatura 5 la actividad sobre la que se aplica la metodología CTMTC tiene un peso opcional sobre la nota final lo que supone un decremento en la motivación de los estudiantes, también puede tener influencia el hecho de que los grupos han sido definidos de forma aleatoria y no por los propios estudiantes que prefieren normalmente trabajar con quien tienen mayor afinidad. En

lo que respecta a la asignatura 6 (como será descrito en el análisis cualitativo) los estudiantes estaban conformes en cuanto a aplicar la metodología para desarrollar su parte del proyecto de animación, sin embargo no eran receptivos cuando tenían que volver a aplicarla en la integración del proyecto global con miembros de equipos de trabajo que no conocían. Esto implica que los estudiantes están más motivados cuando ellos pueden escoger los miembros de sus equipos de trabajo y esto influye en su nota final.

Debe también tenerse en cuenta el resultado de la última columna de la tabla que muestra la participación de la actividad. En todos los casos es superior a un 85% excepto para S5. En este caso concreto el menor índice de participación se debe a que la aplicación de la metodología tiene muy poco peso en la nota y es opcional.

Las notas medias obtenidas por los estudiantes involucrados en la actividad sugieren que se ha desarrollado la competencia TE. Sin embargo, es necesario utilizar algún instrumento que permita soportar tal afirmación. En concreto se opta por usar el cuestionario “*Team Work Behaviour Questionnaire (TWBQ)*”, definido por Tasa (2007) (el cuestionario está disponible aquí <https://goo.gl/kHYskM> y puede observarse en el anexo IV). Aunque este cuestionario se basa en medidas de auto percepción otras investigaciones han demostrado que la percepción de un alumno de comportamientos relativos al trabajo en equipo predice su comportamiento real como miembro de un equipo (Tasa, et al., 2007). Los resultados de aplicar el TWBQ antes y después de la experiencia pueden observarse en la Tabla 3. La primera columna se refiere a la autopercepción del alumno sobre su comportamiento de trabajo en equipo antes de la experiencia, la segunda la autopercepción del comportamiento de los miembros del equipo antes de la experiencia, la tercera la autopercepción después de aplicar CTMTC y la cuarta la percepción respecto a los miembros del equipo después de aplicar CTMTC (en la tabla la asignatura S3 no presenta información porque el cuestionario se plantea como algo opcional y los alumnos no lo rellenan).

Tabla 3. Resultados de TWBQ

	<b>TWBQ Media del alumno antes (Desviación Estándar)</b>	<b>TWBQ Media del resto antes (Desviación Estándar)</b>	<b>TWBQ Media del alumno después (Desviación Estándar)</b>	<b>TWBQ Media del resto después (Desviación Estándar)</b>
<b>S1</b>	5.22 (0.72)	4,98 (1.04)	5,44 (0.74)	5,27 (1.10)
<b>S2</b>	5.12 (0,81)	5.01 (0.99)	5.44 (0,85)	5.49 (0.97)
<b>S3</b>	-	-	-	-

<b>S4</b>	5.22 (1,14)	5.09 (0.89)	5.35 (1.29)	5.33 (1.22)
<b>S5</b>	4.98 (0.84)	5.07 (0.81)	5.05 (0.94)	4.71 (1.23)
<b>S6</b>	5.40 (0.61)	5.23 (0.89)	5.46 (0.72)	5.40 (0.81)
<b>S7</b>	5.12 (0.55)	4.93 (0.76)	5.44 (0.66)	5.31 (0.94)

De esta tabla se observa que la percepción de los estudiantes en casi todas las asignaturas antes de la experiencia es un valor alto dentro de la escala lo que supone que consideran que ya han trabajado la competencia de trabajo en equipo antes de la experiencia. Este valor es significativamente menor en asignaturas como la S1 y S7 que se corresponden con los primeros cursos. Esto dentro del contexto de la experiencia puede suponer que durante el grado los estudiantes hayan tenido que llevar a cabo diversas tareas en equipo lo que les ayuda a desarrollar comportamientos relativos al trabajo en equipo. Debe tenerse en cuenta que, aún con esos valores en casi todos los casos se produce un incremento en cuanto a la percepción de los comportamientos relativos al trabajo en equipo con lo que se puede decir que la experiencia afianza este tipo de comportamientos y por tanto facilita el desarrollo de la competencia. Mención especial merece la asignatura S5 en la que la percepción de la adquisición de la TE es más baja después de la experiencia, esto se puede deber primero a que la actividad es opcional y con poco peso en la nota (luego la motivación del estudiante es menor) y en segundo lugar a que los componentes de los grupos fueron elegidos aleatoriamente.

Actualmente se está realizando una comparación de las medias entre los diferentes valores para ver si las diferencias son realmente significativas. Los resultados de esta experimentación está previsto publicarlos en la revista *IEEE Transactions on Education*.

## **ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EDICIONES DE LAS ASIGNATURAS**

Otro tipo de análisis que se ha tenido en cuenta es la comparación de la nota de la actividad, la participación en la actividad y la nota final de la asignatura entre diferentes ediciones de la misma asignatura. Como ejemplo se muestra el análisis para Sistemas Operativos (S1). Los resultados de tal comparativa se observan en la Tabla 4. Debe mencionarse que en la anualidad 13/14 la actividad se plantea como un trabajo individual optativo; en la 14/15 también es un trabajo individual optativo, pero se aplica una metodología de evaluación *peer review* en el que la nota asignada se basaba no solo en la evaluación del profesor sino también en la de los alumnos y en como ellos evaluaban el resto de trabajos; y en la anualidad 15/16 se aplica CTMTC. En todos los casos el peso de la nota en la asignatura es de un 22%.

De los resultados lo primero que destaca es la participación. En todas las ediciones la participación es alta, con una participación especialmente importante en la anualidad en que se aplica CTMTC. Esto puede conducir a la conclusión de que las actividades grupales incrementan la participación de los estudiantes. En lo que respecta a la nota media de la actividad se observa un incremento muy significativo en la anualidad 2014/15 en la que se aplica *peer review* al evaluar, pero esto puede deberse a que los estudiantes dan mejores notas a sus compañeros. Por último, se observa que la nota final de la asignatura es mejor en la edición en que se aplica CTMTC. Una posible explicación a este hecho sería que la aplicación de las fases definidas en CTMTC puede ayudar a planificar mejor tanto el trabajo en grupo como el trabajo individual, lo que redundaría en unas mejores notas. En cualquier caso, la comparación entre notas puede verse afectada por factores como la calidad de la promoción de estudiantes, el número de repetidores, si estos tienen otras entregas a la vez que la tarea asignada, etc. Actualmente se están comparando estos resultados en el resto de asignaturas y no solo para la anualidad 15/16, sino con los datos de la 16/17 en la que también se está aplicando.

Tabla 4. Comparativa para la asignatura S1

	<i>2013/2014</i>	<i>2014/2015</i>	<i>2015/2016</i>
<b>Participación (Porcentaje)</b>	88/110 (80%)	100/128 (78,12%)	106/110 (96,36%)
<b>Nota media de la actividad (Desviación típica)</b>	48,60/100 (37,1)	75,90/100 (26,59)	59,88/100 (21,1)
<b>Nota media de la nota del curso (Desviación típica)</b>	34,62/100 (23,71)	46,81/100 (16,30)	49,30/100 (19,68)

## ANEXO II – RESULTADO DETALLADO DE LA EXPERIMENTACIÓN CUALITATIVA

De cara a complementar los resultados obtenidos en el anexo anterior se lleva a cabo una evaluación cualitativa de la percepción de los estudiantes respecto a la metodología. En concreto se plantean 3 preguntas abiertas en el segundo de los cuestionarios TWQ. Estas preguntas serían:

- Q1. ¿En tu opinión, cuáles son las principales ventajas de la aplicación de CTMTC?
- Q2. ¿Cuáles son los principales problemas que has encontrado al utilizar la metodología?



- Q3. ¿Qué herramientas o sistemas (no incluidos por la metodología) has utilizado durante el curso?

La evaluación llevada a cabo ha consistido en examinar el texto de las respuestas dadas por los participantes y agruparlas siguiendo un criterio basado en la proximidad con las siguientes categorías temáticas: ventajas de la aplicación de la metodología o de las herramientas que proporciona, problemas relativos a la aplicación de la metodología o herramientas utilizadas. Después de la clasificación se lleva a cabo una matriz que permita el análisis de los resultados y facilite la obtención de conclusiones (Miles & Huberman, 1994). La experiencia ha involucrado un total de 485 alumnos, pero no ha sido posible recopilar información de todos debido a la tasa de abandono de las asignaturas y a que no se recopilan resultados para S3 (como ya se había mencionado), esto supone un total de 423 opiniones. Además no es posible mostrar todos los resultados en una matriz, de ahí que se hayan realizado una selección de los 5 alumnos con las opiniones más representativas de las 6 asignatura. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5. Percepción de los estudiantes. La primera columna muestra la asignatura y el estudiante, la segunda las ventajas de aplicar CTMTC, la tercera los problemas encontrados y la cuarta otras herramientas susceptibles de utilizar.

	<b>Ventajas</b>	<b>Problemas</b>	<b>Herramientas</b>
<b>S1 ES1</b>	Hace que todo el grupo contribuya	Documentación	Ninguna
<b>S1 ES2</b>	Incluye tareas de planificación y gestión de proyectos	Ninguna, problemas con otros miembros del grupo	Ninguna
<b>S1 ES3</b>	Permite compartir conocimientos	Ninguno	Ninguna
<b>S1 ES4</b>	Planificación y desarrollo	Problemas al definir la planificación	Mensajería instantánea
<b>S1 ES5</b>	Menor complejidad	Application of the methodology in general	El repositorio GIT
<b>S2 ES1</b>	Trabajo colaborativo	Uso de los foros para interactuar	Chat
<b>S2 ES2</b>	Gestión de proyectos para conseguir los objetivos	Coordinación con los compañeros	WhatsApp, Telegram
<b>S2 ES3</b>	Menos trabajo para cada uno de nosotros	Cómo se distribuye el trabajo	Google Drive

<b>S2 ES4</b>	Facilita trabajar como un equipo	Problemas con compañeros	Ninguna
<b>S2 ES5</b>	Facilita la coordinación	Comunicación mediante foros	Skype
<b>S4 ES1</b>	Facilita el trabajo	Las herramientas de comunicación	Ninguna
<b>S4 ES2</b>	Las herramientas aplicadas facilitan la coordinación	Supone mucho trabajo para prácticas pequeñas	Ninguna
<b>S4 ES3</b>	Facilita la resolución de problemas complejos	Necesita una alta implicación de todos los miembros del equipo de trabajo	Ninguna
<b>S4 ES4</b>	Facilita la distribución de las tareas	Ninguno	Ninguna
<b>S4 ES5</b>	Ninguna	El foro como herramienta de interacción	Otras herramientas de comunicación
<b>S5 ES1</b>	Ninguna	Problemas con otros miembros del equipo al distribuir las tareas	Ninguna
<b>S5 ES2</b>	Supone la definición de una planificación y establecer <i>deadlines</i>	Falta de implicación de otros compañeros	Whatsapp
<b>S5 ES3</b>	Mejora en la organización	Definición aleatoria de grupos	Ninguna
<b>S5 ES4</b>	Aprender a trabajar en equipo	Coordinación con los compañeros	Ninguna
<b>S5 ES5</b>	Mejora en la organización del trabajo	Lack of interest of some team members	Chat
<b>S6 ES1</b>	Distribución de trabajo para alcanzar los objetivos	Problems with coordination to integrate the parts	Ninguna
<b>S6 ES2</b>	<i>Deadlines</i> , distribución de trabajo, trabajar juntos	Trabajar con personas de otros equipos	Ninguna
<b>S6 ES3</b>	Poder liderar el equipo, que haya herramientas de seguimiento	Problemas de coordinación	Dropbox

<b>S6 ES4</b>	Poder distribuir bien las tareas	La integración involucra a mucha gente	Ninguna
<b>S6 ES5</b>	Somos mejores trabajando como equipo	Ninguno	Whatsapp
<b>S7 ES1</b>	Trabajar en equipo y que mi trabajo sea evaluado	Coordinación	Ninguna
<b>S7 ES2</b>	Trabajar con otros compañeros	Las herramientas de comunicación	Whatsapp
<b>S7 ES3</b>	Definir objetivos y <i>deadlines</i>	Ninguno	Ninguna
<b>S7 ES4</b>	Mejor planificación	Miembros que no finalizan su trabajo	Ninguna
<b>S7 ES5</b>	Colaboración con mis compañeros	Tener que usar el foro	Trello

Aunque la Tabla 5 muestra solamente 30 resultados es posible observar que los estudiantes perciben la metodología como algo positivo y destacan ventajas relativas a conductas relativas al trabajo en equipo como las descritas por Tasa (2007). Algunas respuestas se corresponden con conductas relativas a la interacción interpersonal (comunicación, resolución de problemas, colaboración, organización, compartir conocimiento, ayudar a otros miembros del equipo) y otras con aspectos relativos a la gestión (distribución de tareas, *deadlines*, publicación de resultados, planificación, liderazgo, etc.).

A partir de la información recopilada y analizada cualitativamente se puede decir además que los estudiantes perciben que la metodología les ayuda a trabajar como equipo y de esta forma a completar más fácilmente actividad. Existen sin embargo estudiantes que no observan la metodología como algo útil, considerando mejor trabajar individualmente. En concreto estos últimos suponen un 8% del total de estudiantes involucrados. También existe un 11% de opiniones negativas, concentradas especialmente en las asignaturas S5 y S6.

En S5 un 48,97% de las opiniones de los estudiantes coinciden en que no están de acuerdo con la distribución de los grupos de forma aleatoria, ya que según los estudiantes a factores como que hay diferentes niveles de implicación entre los miembros del equipo de trabajo, reparto poco equitativo de tareas e incumplimiento de plazos. Todos estos son problemas comunes dentro de las actividades de trabajo en equipo. En el caso de S6 se tiene una percepción similar debido especialmente al segundo ciclo de aplicación de CTMTC para integrar los trabajos, donde la asignación de los grupos es pseudo-aleatoria (se deben juntar los grupos que han hecho sub-proyectos similares).

Además de estos problemas, mediante el análisis de las respuestas de los estudiantes, ha sido posible observar quejas respecto a las herramientas utilizadas para aplicar la metodología, así como propuestas de otras a tener en cuenta. Un 44% de los problemas reportados se refieren a las herramientas de comunicación utilizadas en el curso. Según los estudiantes estos problemas se deben a que los foros no pueden representar fielmente la interacción entre los miembros del grupo, de ahí que sugieran el uso de herramientas de mensajería instantánea (aunque los alumnos durante la experiencia si podían utilizar estas herramientas y adjuntar sus conversaciones a mensajes del foro, una opción utilizada solo por 6 de lo 120 grupos que aplican la experiencia). Otro tipo de problemas mencionados serían: que aplicar la metodología conlleva un trabajo excesivo para actividades pequeñas, que la carga de trabajo del líder no se valora adecuadamente o la falta de conocimiento sobre lo que tienen que publicar en la Wiki.

En lo que respecta a las herramientas utilizadas el 84,7% de los participantes están satisfechos con las herramientas proporcionadas para aplicar la metodología y sugieren herramientas adicionales como: herramientas de mensajería instantánea, repositorios de código y herramientas para la gestión de tareas.

### **ANEXO III – MATERIALES GENERADOS Y ACCESO A LOS MISMOS**

Los materiales generados han sido de diferente naturaleza, se llevan a cabo videos, wikis de ejemplo, mapas mentales, rúbricas para la evaluación, etc. Todos estos materiales pueden encontrarse en el siguiente enlace: <https://ariadna.unileon.es/course/view.php?id=442> Se trata de un curso con todos los contenidos utilizados que se ha utilizado para la formación del profesorado. La contraseña de matriculación es: `_CTMTC2017#`

Aunque se encuentran disponibles en este enlace se incluyen a continuación la rúbrica de evaluación, capturas de los materiales planteados para la asignatura S1 y capturas de pantalla de la herramienta de Learning Analytics.

#### **Cuasi-rúbrica de evaluación**

La evaluación atiende a dos tipos de evidencias, como ya se ha comentado, las grupales que permiten ver el desempeño del equipo a lo largo del tiempo Tabla 6 y las evidencias individuales para cada uno de los miembros del equipo Tabla 7. Las evidencias grupales tienen en cuenta las fases propuestas en la metodología mientras que la evaluación individual considera aspectos que se deben adquirir para desarrollar la competencia de trabajo en equipo.

Tabla 6. Cuasi-rúbrica para las evidencias grupales

<b>CUASI RÚBRICA EVIDENCIAS GRUPALES</b>	
Misión y Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describe la idea principal del resultado final del trabajo.</li> <li>• Identifica al público objetivo.</li> <li>• Identifica y describe la necesidad del trabajo a realizar</li> <li>• Identifica y describe la utilidad del trabajo a realizar.</li> <li>• Los objetivos específicos se pueden contrastar en el resultado final.</li> </ul>
Normativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay normas para la organización del trabajo individual en los foros.</li> <li>• Hay normas que habilitan procedimientos para comunicaciones de emergencia del equipo.</li> <li>• Hay normas donde se indica lo que ocurre si se incumplen las normas.</li> </ul>
Mapa de responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada miembro del equipo tiene responsabilidades de trabajo, seguimiento y tecnológicas.</li> <li>• Hay un reparto equitativo del trabajo.</li> </ul>
Planificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han tenido en cuenta las fechas de exámenes, vacaciones, o cualquier otra en la que el equipo no tiene previsto trabajar.</li> <li>• Las diferentes tareas relacionadas entre si están agrupadas en hitos</li> <li>• Hay una fecha prevista de comienzo y finalización para cada hito y se describe el mismo brevemente.</li> <li>• Hay un cronograma al menos quincenal.</li> <li>• La carga de trabajo del cronograma es realista (más trabajo a medida que se acerca la fecha de entrega)</li> <li>• Hay prevista un tiempo para revisión y puesta en común.</li> </ul>
Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe estar organizado de tal forma que se puede comprobar la ejecución de las responsabilidades individuales.</li> <li>• Debe estar organizado de tal forma que se puede contrastar con la planificación prevista.</li> <li>• Debe reflejar lo que se está haciendo semanalmente el equipo.</li> <li>• No debe ser una copia del cronograma.</li> </ul>

Resultado final	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización del trabajo de tal forma que sea fácil tanto el acceso a los recursos como a la utilidad del mismo.</li> <li>• Diseño de la wiki final (que tengan formato uniforme)</li> <li>• Video explicativo (máximo 5 minutos) del resultado final.</li> <li>• Video explicativo del “cómo se ha hecho el trabajo en equipo”. Máximo 5 minutos.</li> </ul>
-----------------	--

Tabla 7. – Rúbrica para el trabajo individual

CUASI RÚBRICA TRABAJO INDIVIDUAL	
Responsabilidad y compromiso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participación activa en todos los hilos.</li> <li>• Mensajes en la media (+/-) un margen de un 20%</li> </ul>
Seguimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vistas en todos los hilos.</li> <li>• Vistas en la media (+/-) un margen de un 20%</li> <li>• Hilos individuales donde se refleja un “diario” sobre lo que está haciendo cada miembro del equipo.</li> </ul>
Puesta en común	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comentarios y aportaciones a las tareas de otros miembros del equipo de trabajo.</li> </ul>
Liderazgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de los hilos.</li> <li>• Resolución de conflictos.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul>
Nota.	Si en la aplicación de <i>Learning Analytics</i> hay miembros del equipo con una baja participación se hace un seguimiento individual.

### **Ejemplo de aplicación de la metodología a S1**

En la Figura 1 se puede observar como se ha aplicado la metodología para la práctica intermedia. Se han dispuesto en primer lugar 3 recursos con vídeos e información. En concreto:

- Trabajo en equipo - ¿Qué se evalúa? Donde se describe qué es el trabajo en equipo, la metodología que se aplica y qué se evalúa. Puede observarse estos recursos en la Figura 2.
- Instrucciones para la práctica intermedia. Descripción de qué fases deben aplicarse y cómo, teniendo en cuenta las características propias de la actividad. También en este recurso se incluye cómo se distribuye el valor de las evidencias grupales e individuales con respecto a la nota de la actividad (Figura 3).

- Planificación de la actividad (Figura 4). Descripción de cuándo deben completarse cada una de las fases de la metodología y en qué consisten (esta última parte se describe con vídeos).
- Wiki de ejemplo. Descripción de qué se espera que hagan los alumnos en la wiki (Figura 5).
- Encuesta para la selección de grupo. Ya que los alumnos pueden elegir su equipo esto es una herramienta para poderlo hacer (Figura 6)
- Wiki específica para el seguimiento de trabajo grupal. Cada grupo va a tener una wiki independiente e invisible para el resto (Figura 7).
- Foro para las discusiones de trabajo en equipo. Foro dónde se recoge la interacción entre los estudiantes de cada grupo. Cada grupo solo puede ver los hilos y mensajes de sus compañeros de grupo (Figura 8).
- Enunciado de la práctica

## PRÁCTICA INTERMEDIA - TRABAJO EN EQUIPO










-  [Trabajo en equipo - ¿Qué se evalúa?](#)
-  [Instrucciones para la práctica intermedia](#)
-  [Planificación de la actividad](#)
-  [Wiki de ejemplo!!! No escribir en ella](#)
-  [Elección de grupo para la práctica Intermedia](#)
-  [Foro para búsqueda de compañeros de grupo](#)
-  [Wiki para el seguimiento del trabajo grupal](#)
- No disponible hasta que:
  - Después de **20 de noviembre de 2015, 23:55**
  - se pertenezca a cualquier grupo
-  [Foro para las discusiones de trabajo en equipo](#)
- No disponible hasta que:
  - se pertenezca a cualquier grupo
  - Después de **20 de noviembre de 2015, 23:55**
-  [Enunciado de la práctica intermedia](#)
- No disponible hasta que:
  - Después de **20 de noviembre de 2015, 23:55**
  - se pertenezca a cualquier grupo

Figura 1. – Planteamiento de la actividad según la metodología

## Trabajo en equipo - ¿Qué se evalúa?

Trabajo en equipo. Videos de ayuda.

¿Qué es el trabajo en equipo?

[http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1415/mooc/20150324\\_Mooc\\_Comunidades\\_Educativas\\_1\\_fl](http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1415/mooc/20150324_Mooc_Comunidades_Educativas_1_fl)

Metodología CTMTC

[http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1415/mooc/20150324\\_Mooc\\_Comunidades\\_Educativas\\_2\\_fl](http://audiovisuales.upm.es/flash/?src=mp4:1415/mooc/20150324_Mooc_Comunidades_Educativas_2_fl)

Cómo puede aplicarse

Nosotros lo vamos a aplicar mediante el uso de los foros en Moodle, la wiki en Moodle y las tareas, trabajando en todo momento en equipos

¿Qué se evalúa?



En este vídeo se muestra una panorámica general de lo que se evalúa:

- Evidencias individuales: en el foro (en el vídeo se habla de dropbox pero no se aplica en nuestro caso).
- Evidencias grupales: en el wiki de seguimiento.
- Evidencias de resultado: en el trabajo final.

**Evidencias grupales. Ejemplos.** Uso del wiki de seguimiento.



Cómo editar el wikimoodle.



Figura 2.- Trabajo en equipo qué se evalúa



## Instrucciones para la práctica intermedia

Vamos a seguir la metodología CTMTC como ya se ha comentado en clase. Debéis seguir el recurso planificación dónde tenéis qué tiene que estar hecho en cada fecha y cómo se hace (los vídeos son orientativos y no todas las indicaciones que se dan son aplicables en la práctica). Todas las fases del CTMTC se pueden distribuir entre los miembros del grupo excepto la de ejecución en la que tienen que participar obligatoriamente todos. Tenéis disponible un foro en el que podéis crear los hilos que consideréis oportunos para discutir cada una de las tareas. Asimismo tenéis disponible una wiki para cada grupo dónde tenéis que ir poniendo los resultados de cada una de las fases. Tenéis una wiki modelo de ejemplo.

A continuación se resumen brevemente las fases que debéis completar:

- 1. Creación del grupo.** Los grupos pueden ser de entre 3 y 4 personas. Nunca menos de 3. Si alguien no conoce a sus compañeros de grupo que no se preocupe puesto que lo importante es que la interacción se de en foro.
- 2. Misión y objetivos.**
  - **Elección del coordinador.** Debéis determinar mediante el uso del foro quién es el coordinador del grupo.
  - **Elección del trabajo.** Tenéis que decidir cuál de los enunciados propuestos escogéis y por qué lo hacéis. Si queréis cambiar por lo que sea de enunciado, aclaradlo en el foro.
  - **Objetivos.** Describid los objetivos de la práctica. ¿Qué pretendéis? ¿Cómo lo pretendéis hacer? Es entendible que vuestro principal objetivo sea completar la práctica, pero debéis trabajarlo más.
  - **Normativa.** Describid que procedimiento vais a utilizar para abordar la práctica como grupo.
- 3. Planificación**
  - **Mapa de responsabilidades.** Debéis determinar quién hace cada tarea y cuándo debe estar hecha, pero siempre teniendo en cuenta que la ejecución es una tarea que debéis hacer todos.
  - **Cronograma.** Descripción de cuándo se aborda cada tarea.
- 4. Desarrollo del trabajo.** Debéis discutir en el foro como vais abordando el trabajo. Describiendo los problemas que os encontráis y cómo los resolvéis.
- 5. Entrega.** La entrega del trabajo se hará mediante una tarea en ágora y tendrá como plazo final estricto el 23 de Diciembre a las 23:55.

### EVALUACIÓN de la práctica

(4/10 de la nota a la aplicación de la metodología + 6/10 de la nota a la calidad de la práctica resultado) \* nota del desempeño individual / 10

Figura 3. – Instrucciones específicas para la práctica


FECHA	TAREA	AYUDA
20/11/2015	<b>Ver videos y apuntarse a un grupo</b> - ¿Qué es trabajo en equipo? - CTMTC - ¿Qué se evalúa?	Trabajo en equipo ¿Qué se evalúa?   
	Misión y Objetivos <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elección del coordinador/a</li> <li>• Elección trabajo (tema y tipo)</li> </ul>	

Figura 4. – Planificación de la actividad

## Wiki de ejemplo!!! No escribir en ella

[Ver](#) [Editar](#) [Comentarios](#) [Historia](#) [Mapa](#) [Ficheros](#) [Administración](#)

 [Versión imprimible](#)

### Trabajo en grupo

#### Datos del trabajo

- Nombre del Trabajo. enlazarlo al hilo donde se debatió el nombre.
- Coordinador/a: Nombre y enlace al hilo donde se eligió a la persona.

#### Misión y Objetivos.

- [Detalle](#)
- [Normativa](#)

#### Planificación dinámica.

- [Mapa de responsabilidades](#)
- [Cronograma](#)

#### Ejecución

- Nombre del hito, y enlace al hilo donde se ha trabajado en el hito (para cada hito una línea)
- Otros (actividades complementarias)
  - Nombre de actividad y enlace al hilo (seguimiento, dudas,...)

#### Resultado

- Entrega de la práctica con el nombre del grupo y los participantes del mismo a modo de comentarios

Figura 5.- Wiki de ejemplo

Elección	Grupo <a href="#">Mostrar descripciones</a>	Reservado / Capacidad	Miembros del grupo <a href="#">Mostrar</a>
<input type="radio"/>	GPI01	3 / 4	
<input type="radio"/>	GPI02 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI03 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI04 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI05 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI06 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI07 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI08 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI09 <i>(Completo)</i>	4 / 4	
<input type="radio"/>	GPI10	3 / 4	

Figura 6.- Selección de grupo

## Resultados Intermedia

### Práctica intermedia: Grupo 2

#### 1. Misión y Objetivos

1. Coordinadora:
2. Elección del trabajo:
3. Objetivos
  - Ayudar a cuadrillas a saber el resultado de sus maniobras y el número de pérdidas humanas.
  - Implementar correctamente e entender la aleatoriedad de los números para generar por ejemplo el soldado que va a efectuar el reconocimiento, el tiempo que el proceso duerme y el número que representa si ha sido atrapado o no.
  - Enviar correctamente la señal SIGUSR1 y la señal SIGUSR2. La SIGUSR1 la tienen que mandar los soldados al Cabo como resultado del reconocimiento que hagan y por otra parte, el Cabo tiene que mandar la señal SIGUSR2 a los soldados si recibe la SIGUSR1.
  - La correcta creación de los cuatro procesos hijos que representarán a los soldados, los cuales llevarán a cabo todo lo demás.
4. Normativa
  - Será OBLIGATORIO entrar 3 días a la semana al foro, aunque es recomendable 5 veces a la semana.
  - Todos los avisos del trabajo serán escritos en el foro, y se mandará un Whatsapp a los componentes del grupo por Whatsapp, los cuáles sólo contestarán y comentarán en el foro.
  - La coordinadora siempre abrirá lo hilos, el primer mensaje será una explicación a cerca de lo que va a tratar el hilo, y el último acabará con "CIERRE DEL HILO:" y un resumen de lo tratado en el hilo.
  - La coordinadora se encargará de ponerse en contacto con los profesores en caso de incidencia o duda.
  - La coordinadora guiará las conversaciones de los hilos para que no se desvíen, así como animará a todos los componentes a participar.
  - Existirá una **carpeta de dropbox** dónde se guardará todo lo referente a la practica y sobre todo una copia de esta, que irán actualizando y podrán revisar todos los componentes del grupo.
  - Se creará un hilo para las **incidencias de los componentes del grupo**; estas incidencias serán: no contestar en el foro, entregar una parte del trabajo fuera de plazo o cualquiera que puede ser sugerida y debatida por el resto de compañeros. Con 3 incidencias el miembro puede ser expulsado del grupo si es conveniente.

Figura 7. – Wiki del grupo 2

### Foro para las discusiones de trabajo en equipo

Grupos separados

TEMA	COMENZADO POR	GRUPO	RÉPLICAS	NO LEÍDO	ÚLTIMO MENSAJE
Revisión general de la práctica		GPIO2	7	0	
Carpeta de dropbox		GPIO2	3	0	
Seguimiento del trabajo de Virginia		GPIO2	3	0	
Seguimiento del trabajo de Víctor		GPIO2	1	0	
Seguimiento del trabajo de Jorge		GPIO2	5	0	
Seguimiento del trabajo de Marina		GPIO2	6	0	
Cronograma		GPIO2	7	0	
Mapa de responsabilidades		GPIO2	16	0	
Objetivos		GPIO2	9	0	
Elección del trabajo		GPIO2	6	0	

Figura 8. – Foro para las discusiones de trabajo en equipo

## Ejemplo de aplicación de la herramienta de Learning Analytics a los resultados de uno de los grupos

La aplicación de *Learning Analytics* permite ver información general de los grupos y alumnos (Figura 9), específica de cada grupo y de los alumnos del mismo (Figura 10).

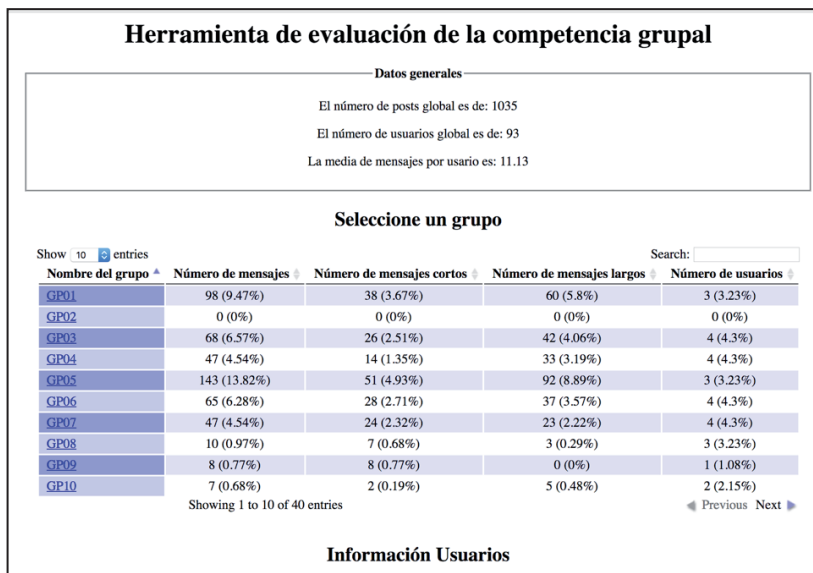


Figura 9.- Información general del trabajo en equipo de los grupos

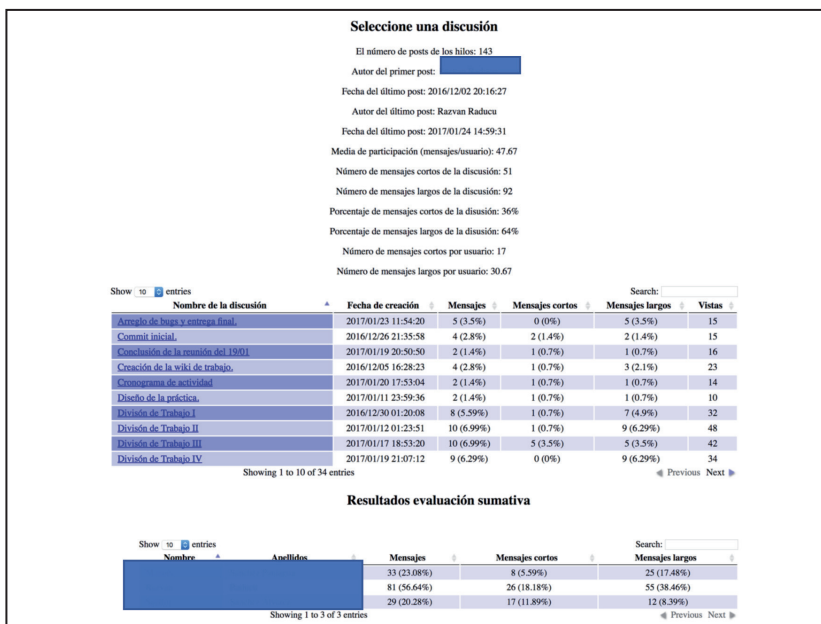


Figura 10.- Información para un grupo

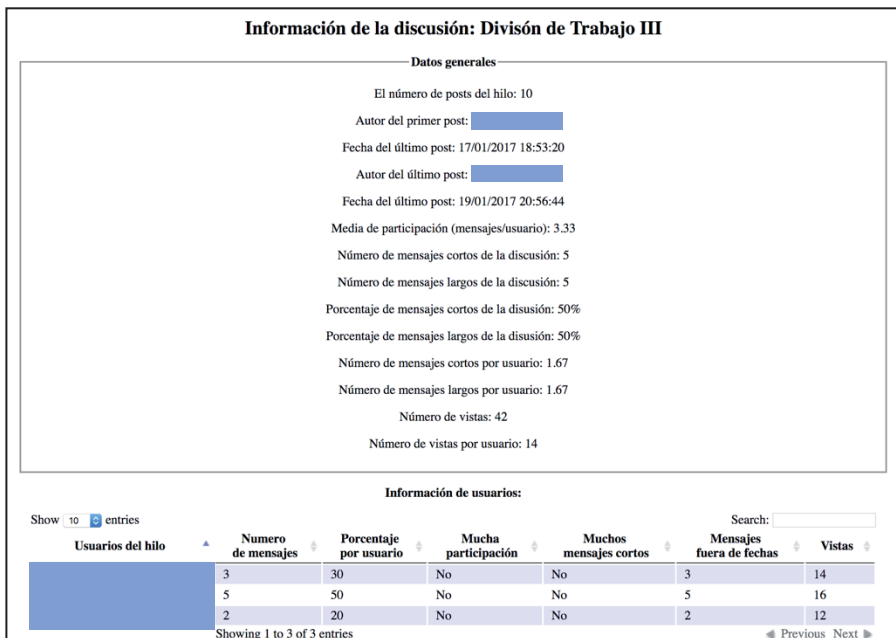


Figura 11.- Información para un hilo en particular

## ANEXO IV – CUESTIONARIOS

Los cuestionarios que han respondido los alumnos son similares en todas las asignaturas involucradas en la experiencia. Se trata del cuestionario TWBQ antes y después de la experiencia. El cuestionario previo a la experiencia está accesible en el siguiente link:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScBfhWFrKD3zud2P88\\_huJhmaUDsgBsrCHDiP7pa3Qz21fp3g/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScBfhWFrKD3zud2P88_huJhmaUDsgBsrCHDiP7pa3Qz21fp3g/viewform)

El cuestionario posterior es accesible desde el siguiente link:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSc6Wy5vZ4PKyIR9TIURGP5xEptbm8TZymBIQ500xvzVeocbKA/viewform>

## ANEXO V – EJEMPLO DE RESULTADOS DE LOS ALUMNOS

En cuanto a los resultados de los alumnos podría facilitarse una copia de los cursos o de las notas, pero teniendo en cuenta el carácter personal de los datos que podrían obtenerse se van a incluir capturas de la wiki de uno de los grupos anonimizando la información personal.

En las Figuras 12, 13, 14, 15, 16, 17 y 18 se muestran los resultados grupales obtenidos para el grupo 7 de la asignatura S1. En la Figura 19, se pueden ver los hilos del grupo en el foro.

<b>Resultados Intermedia</b>
<p><b>Datos del trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema a desarrollar: <a href="#">Cosa Nostra</a></li> <li>• Coordinador/a: [REDACTED]</li> </ul>
<p><b>Misión y Objetivos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Detalle</a></li> <li>• <a href="#">Normativa</a></li> </ul>
<p><b>Planificación dinámica.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Mapa de responsabilidades</a></li> <li>• <a href="#">Cronograma</a></li> </ul>
<p><b>Ejecución</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Diseños de las funciones</a></li> <li>• <a href="#">Discusión del desarrollo</a></li> </ul>
<p><b>Resultado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Hilo de entrega</a></li> <li>• <a href="#">Código C entregado</a></li> <li>• <a href="#">Script entregado</a></li> </ul>
<p><b>Incidencias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Quejas</a></li> <li>• <a href="#">Excusas</a></li> </ul>

Figura 12.- Resultado en la Wiki

<p><b>Detalle</b></p> <p><b>Misión:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar correctamente el escenario de la Cosa Nostra.</li> <li>• Finalizar en el plazo acordado las diferentes partes del proyecto.</li> <li>• Entregar un código legible y funcional.</li> </ul> <p>Foro: <a href="#">Mision</a></p> <p><b>Objetivos:</b></p> <p>Los objetivos de este trabajo serán los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender a aplicar correctamente la metodología CTMCT.</li> <li>• Comprender como establecer una comunicación adecuada para el desarrollo positivo de un trabajo en grupo.</li> <li>• Llevar un seguimiento adecuado del trabajo</li> <li>• Adquirir conocimientos en torno al sistema operativo GNU/Linux, su terminal y el estandar POSIX.</li> <li>• Aplicar dichos conocimientos a la implementación de batch scripts.</li> <li>• Desarrollar habilidades en el lenguaje de programación C.</li> <li>• Entender extensivamente la funcion fork().</li> <li>• Adquirir competencias en torno a la <a href="#">gestión de procesos</a> y la asignación dinámica de memoria.</li> <li>• Utilizar con corrección los mecanismos de señales y sincronización entre procesos.</li> </ul> <p>Foro: <a href="#">Objetivos</a></p>
---

Figura 13.- Imagen de la página de detalle de la wiki

## Normativa

### 1- Proactividad y comunicación

- La primera norma de la Cosa Nostra es no hablar de la Cosa Nostra.
- Todos los miembros del grupo se mantendrán al día de los avances en el proyecto para las reuniones grupales, si alguien tiene problemas para hacerlo debe de comunicarlos por el hilo adecuado (se explica mas adelante).
- Todas las propuestas serán sometidas a votación previa su puesta en marcha. **NO SE DEBEN TOMAR DECISIONES POR CUENTA PROPIA QUE PUEDAN AFECTAR AL RESTO DEL TRABAJO.**
- Todos los **hilos (no posts)** del foro serán respondidos con al menos un ok, roger that... lo que prefiráis para hacer saber al grupo que efectivamente habéis atendido a la conversación, aunque no tengáis detalles o comentarios a mayores.
- Participaremos en reuniones semanales de seguimiento en vivo respecto a la implementación en la biblioteca en una sesión pactada por whatsapp.
- Se harán actas de participación en dichas reuniones en las que se incluirá también una lista de las medidas acordadas y se incluirán logs de whatsapp para documentar incidencias si fuera necesario.
- Habrá un hilo de lloros para quejas y otro de escurrir el bulto, en el primero expondremos las quejas respecto a otros miembros del grupo como vuestro **amadisimo y genial lider** u otros asuntos aledaños a la resolución de la práctica. En el hilo de escurrir el bulto se publicaran los motivos/excusas por las que no se puede participar en alguna de las actividades pertinentes. El formato de la participación será el siguiente:
  - Actividad:
  - Exposición/Excusa:

### 2- Plazos

- Los plazos serán aprobados en consenso y se dejará constancia de su incumplimiento
- Se dividirá la resolución de los objetivos en actividades semanales cuyo deadline será el domingo a las 00:00

### 3- Implementación

- Siempre que se dedique tiempo a la implementación en la universidad se notificará por whatsapp si alguno de los miembros del grupo puede participar en ella para facilitar la cohesión y entendimiento de la resolución del problema.
- La indentación y el formato de la practica tiene que ser uniforme:
  - Las llaves comienzan en la linea de la funcion Ej: Funcion(){ y terminan siempre en la tabulación del comienzo de la misma.
  - La nomenclatura de variables y funciones estarán compuestas por nombres legibles formados por **palabras completas**.
  - Las funciones comienzan por mayúscula y si su nombre se compone de varias palabras todas ellas comenzaran por mayúscula. Ej: FuncionDePrueba{};
  - Las variables comenzarán por minúscula y si estan conformadas por varias palabras las siguientes comenzarán por mayúscula, incluidas auxiliares y contadores. Ej: int variableDePrueba;
  - Se comentará el código para facilitar la comprensión de los compañeros (al menos en funciones y "toques personales de genialidad")
  - Se evita el uso de variables globales salvo que se encuentre en ellas el fuego de los dioses que resuelva alguna problemática muy particular en los días previos a la entrega.
- El código será actualizado y almacenado en el Dropbox del grupo que el pringado de turno (yo mismo) tendrá que crear. La coordinación del uso del

Figura 14.- Imagen de la normativa en la wiki

## Wiki para el seguimiento del trabajo grupal

Ver

Editar

Comentarios

Historia

Mapa

Ficheros

Administración

### Mapa de responsabilidades

El mapa de responsabilidades para el desarrollo de la practica queda distribuido de la siguiente manera:

- Organización y planificación del trabajo: Jorge.
- Creación de las herramientas y medios de trabajo: Jorge.
- Creación del script de compilado y ejecución: Jorge/Alvaro/Jonatan/Adrian.
- Desarrollo de la base del programa (Librerías, Main() y procesos base): Jonatan.
- Diseño del proceso Don: Jonatan.
- Diseño de los procesos Capó: Alvaro/Adrian.
- Diseño de los procesos Tienda: Alvaro/Adrian.
- Diseño del proceso Consigliere: Jorge.
- Implementación: Alvaro/Adrian/Jonatan/Jorge.
- Coordinación de los procesos: Alvaro/Adrian/Jonatan/Jorge.
- Subida del programa a la plataforma Moodle: Jorge.

Figura 15.- Imagen del mapa de responsabilidades

## Cronograma

- Organización y planificación del trabajo (29-12-2015) ✓
- Creación de las herramientas y medios de trabajo (4-12-2015) ✓
- Creación del script de compilado y ejecución: Jorge/Alvaro/Jonatan/Adrian (4-12-2015) ✓
- Desarrollo de la base del programa (Librerías, Main() y procesos base): Jonatan (4-12-2015) ✓
- Diseño del proceso Don (16-12-2015) ✓
- Diseño de los procesos Capos (16-12-2015) ✓
- Diseño del proceso Consigliere: (16-12-2015) ✓
- Implementación (19-12-2015) x (Finalizó el 21-12-2015)
- Coordinación de los procesos (19-12-2015) x (Finalizó el 21-12-2015)
- Debug y limpieza del código (23-12-2015) ✓
- Subida del programa a la plataforma Moodle (23-12-2015) ✓

Figura 16. – Imagen del cronograma

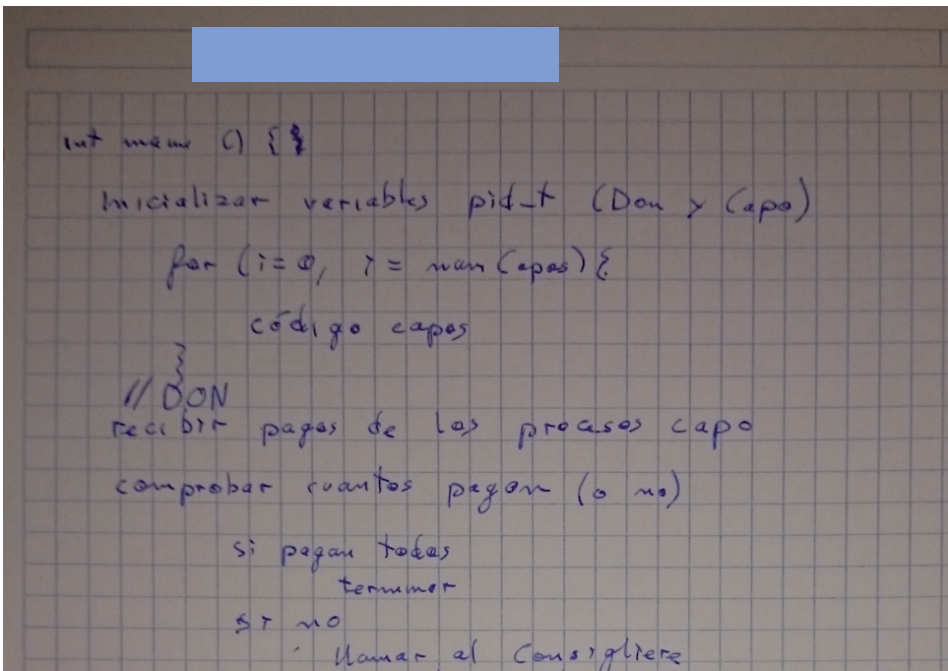


Figura 17.- Diseño de las funciones 1



Capos y Comercios.

```

int main() {
    // Iniciamos variables
    // Creamos 3 Capos y para cada capo, creamos 3 comercios.
    for (c; c <= 3; c++) {
        fork para sacar del Don 3 procesos hijo = Capos.
        switch (pidDon) {
            case -1: para --
            case 0:
                // Iniciamos noPagan y tiempo.
                srand(getpid()); // para generamos 3 comercios para
                cada capo).
                for (j; j <= 3; j++) {
                    // función tiempo para saber lo que la capos duerman
                    // antes de ir a cada comercio.
                    // función para calcular los que pagan (comercios) o no.
                    noPagan++;
                }
                cont(noPagan);
            }
        }
        break;
    }
}

```

Figura 18. – Diseño de las funciones 2

TEMA	COMENZADO POR	GRUPO	RÉPLICAS	NO LEÍDO ✓	ÚLTIMO MENSAJE
Discusión del desarrollo de la practica		GPIO 7	16	0	
Entrega		GPIO 7	0	0	
Mapa de responsabilidades		GPIO 7	2	0	
Cronograma		GPIO 7	5	0	
Normativa		GPIO 7	4	0	
Hilo de escurrir el bulto		GPIO 7	0	0	
Hilo de lloros		GPIO 7	0	0	
Mision		GPIO 7	0	0	
Objetivos		GPIO 7	0	0	
Elección Coordinador		GPIO 7	4	0	
Elección del problema de la practica		GPIO 7	6	0	

Figura 19 .- Hilos para el grupo

## ANEXO VI - BIBLIOGRAFÍA

- ABET. (2013). Accreditation criteria for engineering programs. Student outcomes. Retrieved 06/05/15, from <http://www.abet.org/eac-criteria-2014-2015/>
- AEIPRO-IPMA. NCB – Bases para la competencia en dirección de proyectos. Retrieved 06/05/15, from <http://aeipro.com/index.php/es/mainmenu-publicaciones/mainmenu-publicaciones-libros/223-ncb-30-bases-para-la-competencia-en-direccion-de-proyectos>
- AEIPRO-IPMA. (2009). NCB.- Bases para la competencia en dirección de proyectos Retrieved 28/02/2014, from <http://www.lpzconsulting.com/images/CP- Trabajo en Equipo.pdf>
- ANECA. (2015). Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación de España.
- Fidalgo, A. (2007). Trabajo en equipo. Caja negra versus Caja blanca. Retrieved from <http://innovacioneducativa.wordpress.com/2007/04/25/trabajo-en-equipocaja-negra-versus-caja-blanca/>
- Fidalgo, A., Leris, D., Sein-Echaluce, M. L., & García-Peñalvo, F. J. (2013). *Indicadores para el seguimiento de evaluación de la competencia de trabajo en equipo a través del método CTMT*. Paper presented at the Congreso Internacional sobre Aprendizaje Innovación y Competitividad - CINAIC 2013, Madrid, Spain.
- Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J., & Conde, M. Á. (2015). Using Learning Analytics to improve teamwork assessment. *Computers in Human Behavior*, 47(0), 149-156. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.050>
- Green, J.L., Camilli, G., & Elmore, P. B. (2006). *Handbook of Complementary Methods in Education Research*: American Educational Research Association by Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Iglesias-Pradas, S., Ruiz-de-Azcárate, C., & Agudo-Peregrina, Á. F. (2015). Assessing the suitability of student interactions from Moodle data logs as predictors of cross-curricular competencies. *Computers in Human Behavior*, 47(0), 81-89. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.065>
- Leidner, D. E., & Jarvenpaa, S. L., 265-291. (1995). The use of information technology to enhance management school education: A theoretical view. *MIS quarterly*, 19(3), 265-291.
- Lerís, D., Fidalgo, Á., & Sein-Echaluce, M. L. (2014). A comprehensive training model of the teamwork competence. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 11(1), 1-19.
- Mathieu, J., Maynard, M. T., Rapp, T., & Gilson, L. (2008). Team effectiveness 1997-2007: A review of recent advancements and a glimpse into the future. *Journal of management*, 34(3), 410-476.

- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*: Sage Publications.
- Perez Martinez, J. E., Garcia Martin, J., & Sierra Alonso, A. (2014). *Teamwork competence and academic motivation in computer science engineering studies*. Paper presented at the Global Engineering Education Conference (EDUCON), Istanbul, Turkey.
- Tasa, K., Taggar, S., & Seijts, G. H. (2007). The development of collective efficacy in teams: a multilevel and longitudinal perspective. *Journal of Applied Psychology*, 92(1), 17-27.
- Vogel, D. R., Davison, R. M., & Shroff, R. H. (2001). Sociocultural learning: A perspective on GSS-enabled global education. *Communications of the Association for Information Systems*, 7(1).