



# APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL EN PROCESOS DE APRENDIZAJE COOPERATIVO: UN CASO DE ESTUDIO EN INNOVACIÓN DOCENTE

Autor/res/ras

José Luis Roca\*, Pedro J. García Laencina\*, Carmen de Nieves\*, J. Roca González, Virginia Cervantes y Raquel Aguilar

\*Centro Universitario de la Defensa (CUD) de San Javier.

Universidad Politécnica de Cartagena. Grupo I+D EIMED.

E-mail de contacto: [jluis.roca@tud.upct.es](mailto:jluis.roca@tud.upct.es)

## Resumen

De las técnicas convencionales de aprendizaje cooperativo tales como Torneos de Equipos de Aprendizaje (Teams Games Tournament, TGT), Rompecabezas (Jigsaw), Grupos de Investigación (Research Group, RG), División de estudiantes en Equipos (Students Teams Achievement division, STAD), Circulos de Aprendizaje (Circles of learning, CL) se desprenden las bases que han de servir al proceso de aprendizaje dentro del marco de estudios Universitarios propuesto por los requisitos de la declaración de Bolonia.

En este caso de estudio, se pretende presentar un modelo que incorpora sobre las técnicas convencionales anteriormente descritas, técnicas correspondientes a la ingeniería de organización industrial, tales como KAIZEN o "mejora continua", SHOJINKA o "rotación de tareas" y GUNG HO "todos a una o todos juntos". De esta forma se asimila el alumnado universitario a los recursos disponibles y las materias de estudio y los proyectos de investigación junior a las necesidades del sector industrial.

## TÉCNICAS DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL: KAIZEN + SHOJINKA+ GUNG HO!

El objetivo perseguido es el de adaptar los beneficios obtenidos en el sector industrial a un proceso de aprendizaje, en definitiva se trata de asimilar un sistema productivo a un proceso de aprendizaje.

Con objeto de aumentar el rendimiento del aprendizaje universitario dentro de la presente estructura, se propone un sistema de mejora continua (KAIZEN) del alumnado mediante la asimilación de un proceso de rotación de tareas y responsabilidades (SHOJINKA), de forma que mediante un proceso gradual se aumente el compromiso de cada miembro del grupo no sólo en cumplir su objetivo individual sino también el del grupo (a la carga o GUNG HO!) y el del conjunto de subgrupos que forman la totalidad del alumnado.

Esta estructura se plantea dividiendo los alumnos en grupos de nueve miembros de forma que el alumnado permanecerá fiel al grupo en cuestión a lo largo del curso académico. Lo que variará para cada grupo serán las funciones de cada miembro, que enumeradas del uno al nueve son las siguientes:

1. Responsable de grupo.
2. Responsable de documentación interna.
3. Responsable de documentación externa.
4. Responsable de Calidad/Evaluación interna.
5. Responsable de Calidad/Evaluación externa.
6. Responsable redactor.
- 7-8-9. Alumnos Convencionales.

Las nueve responsabilidades rotan según el esquema reflejados en las Figura 1 y 2.

Mediante este mecanismo se persigue orientar los esfuerzos de los alumnos a lo largo del curso académico, de forma que puedan gestionar y satisfacer las necesidades y los objetivos individuales de todos los miembros. Las funciones y responsabilidades de los miembros encaminadas a alcanzar los resultados propuestos quedan reflejadas en la Tabla 1.

8	9	2
7	1	3
6	5	4

Figura 1. Estructura de Funciones del Grupo

FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO		
<b>1. Responsable de Grupo.</b> Recopilar y definir el alcance objetivo del horizonte temporal. Toma de decisión. División y asignación de las tareas. Cuando sea asignado, ser el responsable del resto de grupos.	<b>2. Responsable de documentación interna.</b> Revisar la documentación necesaria definida por el profesor a lo largo de diversos años académicos y ponerla a disposición de todos los miembros del grupo.	<b>3. Responsable de documentación externa.</b> Revisar y poner a disposición del grupo si existen apuntes, normativas, resúmenes, exámenes, grabados, normas técnicas, procedimientos de trabajo, legislación etc que no siendo proporcionada previamente pueda resultar útil para el logro del objetivo del grupo.
<b>4. Responsable redactor.</b> Responsable de redactar el resultado de las actividades del grupo encaminadas a obtener los objetivos establecidos por el responsable del grupo.	<b>5. Responsable de Calidad/Evaluación interna.</b> Valorar y ponderar la evolución de los miembros del grupo, estableciendo los puntos de control necesarios para valorar el éxito individual.	<b>6. Responsable de Calidad/Evaluación externa.</b> Valorar y ponderar la evolución de todos los grupos, estableciendo los puntos de control necesarios para valorar el éxito de los objetivos globales marcados para el conjunto del alumnado.
<b>7, 8, 9. Alumno Convencional.</b> Llevar a cabo todas las tareas asignadas, mantener el compromiso personal de trabajo en equipo y de mejora personal.		

Tabla 1. Funciones del Grupo

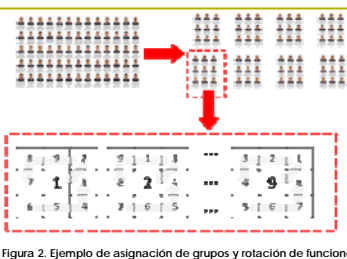


Figura 2. Ejemplo de asignación de grupos y rotación de funciones

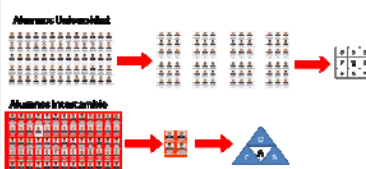


Figura 3. Esquema de trabajo con grupos multidisciplinares

## Bibliografía

- [1] D. W. Johnson, R.T. Johnson y K.A. Smith (1991) Active Learning: Cooperation in the College Classroom. Interaction Book Company, 1991
- [2] Miras, F.; Salvador, M. (2001): Psicología de la Educación y del desarrollo. Granada. GEU.
- [3] Bueno, J. A. y Castaneda, C. (coords.) (1998) Psicología de la Educación aplicada.
- [4] Beltrán García-Alcañiz, Moraleda, Calleja y Santiuste (1987). Psicología de la educación. Madrid. Eudema.
- [5] Stephen N. Chapman (2006). Planificación y control de la producción. Pearson. México

## EJEMPLOS DE APLICACIÓN

### EJEMPLO DE APLICACIÓN: PROYECTO I+D JR.

Un proyecto de investigación y desarrollo junior, es un proyecto adecuado al nivel formativo de los alumnos y que persigue obtener una primera aproximación a la metodología de trabajo de cualquier proyecto de investigación de la carrera profesional. De esta forma se plantean problemas o necesidades de complejidad relativa, que si bien tienen una solución ya planteada y probada pueden ser objeto de estudio, análisis y mejora.

Este punto persigue que los alumnos aprendan a realizar búsquedas bibliográficas entre publicaciones científicas, tanto nacionales como internacionales, que aprendan y asimilen el concepto de "estado del arte", que sean capaces de procesar documentación compleja fuera de su conocimiento para poder reconocer sus debilidades y fortalezas y tomar así medidas correctoras para encontrar nuevas oportunidades. Las funciones y responsabilidades de los miembros adaptadas a este caso de estudio, quedan reflejadas en la tabla 2.

EJEMPLO: PROYECTO JR ALUMNO INTERCAMBIO A.		
FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES DE LOS MIEMBROS DEL GRUPO		
<b>FUNCIÓN EMISOR</b>		
<b>1. Responsable de Grupo.</b> Identificar las necesidades del proyecto A. Identificar los puntos fuertes del grupo. Asignar tareas a los miembros del grupo.	<b>2. Responsable de documentación interna.</b> Divulgación de objetivos. Recopilación de manuales. Selección bibliografía necesaria	<b>3. Responsable de documentación externa.</b> Revisar publicaciones actuales. Revisar estado del arte.
<b>FUNCIÓN RECEPTOR</b>		
<b>4. Responsable redactor.</b> Redactar y dar formato a presentaciones, posters, actas de reunión, etc	<b>5. Responsable de Calidad/Evaluación interna.</b> Realizar seguimiento y asesoramiento para garantizar el grado de cumplimiento de los objetivos individuales.	<b>6. Responsable de Calidad/Evaluación externa.</b> Realizar seguimiento y asesoramiento para garantizar la programación temporal del proyecto.
<b>7, 8, 9. Alumno Convencional.</b> Llevar a cabo todas las tareas asignadas por el responsable de grupo. Mantener el compromiso personal de trabajo en equipo y de mejora personal.		

Tabla 2. Funciones del Grupo en entorno multidisciplinar

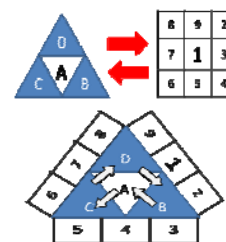


Figura 3. Estructura de Funciones del Grupo multidisciplinar

### EJEMPLO DE APLICACIÓN: TRABAJO CON GRUPOS MULTIDISCIPLINARES.

Un ejemplo de esta actividad es la oportunidad que brinda el compromiso de la Unión Europea con la movilidad universitaria ya que de esta forma se persigue una colaboración más estrecha entre alumnos procedentes de mundos universitarios distintos. Clasificando cuatro alumnos de intercambio con letras, donde cada uno representa o bien un fin común (aprobar la misma asignatura) o bien un objetivo distinto (proyecto de investigación distinto para cada uno) se plantea el esquema de la Figura 3.

De esta forma el grupo de estudiantes de intercambio debe rotar dentro de la estructura propuesta alcanzando la posición central para beneficiarse de las siguientes funciones adicionales del grupo.

**Función Emisor:** Tras analizar las necesidades del grupo ABCD y poseer conocimiento específico para algún campo de interés del grupo, se transmite el conocimiento.

**Función Receptor:** Tras detectar algún conocimiento específico en el grupo ABCD que puede ser de interés tanto de forma individual como para el conjunto del grupo, se aprende lo máximo posible de este conocimiento y se transmite posteriormente al resto del grupo.

**Función Soporte:** Cuando no hay conocimientos previos dentro del grupo mixto, ni para ser emitidos ni para ser recibidos, los miembros del grupo se convierten en asistentes a las necesidades de los estudiantes de intercambio con objeto de participar del proceso de aprendizaje del grupo de intercambio

## Conclusiones

Mediante esta estructura, se integran los condicionantes de partida del aprendizaje cooperativo [4] a los casos prácticos planteados. Estas condiciones [1] son:

- Interdependencia positiva.
- Responsabilidad y liderazgo compartido
- Búsqueda de la máxima eficiencia.
- Heterogeneidad.
- Participación de todos los miembros.
- Búsqueda del crecimiento del grupo y de cada miembro individual.

De esta forma se integra el aprendizaje cooperativo dentro de entornos competitivos donde los resultados individuales presentan un obstáculo, que hasta ahora se venían resolviendo con alguna de estas dos técnicas:

- Técnicas de recompensa. La valoración final tiene un componente que corresponde al esfuerzo individual en pro de los objetivos del grupo.
- Técnicas de penalización. Se penaliza la valoración individual si el grupo no alcanza los objetivos individuales.

El sistema propuesto está basado completamente en técnicas de recompensa pues si bien algunos autores proponen un sistema mixto, no es aconsejable pues cualquier elemento de penalización tiende a reforzar el rechazo, por lo que siempre será preferible un justo sistema de recompensa que valore el esfuerzo individual en pro del grupo.