

# Aprendizaje cooperativo en entornos virtuales: el método Jigsaw en asignaturas de estadística

José Mondéjar Jiménez<sup>1</sup>  
Manuel Vargas Vargas  
María Leticia Meseguer Santamaría  
*Área de Estadística. Universidad de Castilla-La Mancha*

## RESUMEN

En este documento se aborda la exposición de una novedosa metodología docente empleada en asignaturas de contenido estadístico, tradicionalmente consideradas como “difíciles” por el alumnado. Dentro de un entorno virtual de aprendizaje, se han incorporado técnicas didácticas novedosas en las disciplinas cuantitativas, como el uso del método Jigsaw de aprendizaje cooperativo, que ha debido ser adaptado a las particularidades de la materia estudiada. Con este proyecto metodológico se pretende adaptar la docencia de las asignaturas estadísticas a la nueva estructura que está surgiendo de la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior y de los nuevos títulos de grado. Igualmente, se pretende el desarrollo de competencias y habilidades, tanto transversales como específicas, que no se trabajaban con una metodología más tradicional y que, sin embargo, son fundamentales para el futuro laboral de los egresados y su proceso de aprendizaje continuo.

**CLASIFICACIÓN JEL :** C10; I23.

**PALABRAS CLAVE:** aprendizaje cooperativo, entornos virtuales, Jigsaw.

---

<sup>1</sup> Autor para correspondencia: Facultad de Ciencias Sociales, Avenida de los Alfares, 44. C.P.16071, Cuenca. Tel. +34 902 204 100 Ext. 4246, fax: +34 902 204 130. E-mail: [Jose.Mondejar@uclm.es](mailto:Jose.Mondejar@uclm.es)

## **1. INTRODUCCIÓN**

La adaptación por parte de los países miembros al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), es uno de los principales retos de la educación superior en nuestro país. Para ello, se hace ineludible un cambio de concepción en el mundo universitario. Una de las novedades más importantes en este sentido está constituida por la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) a la enseñanza tradicional, por medio de las cuales debemos ser capaces de reconducir la docencia y adecuarnos a los nuevos escenarios de educación (Mondéjar, Mondéjar y Vargas, 2006).

El uso de un entorno virtual de aprendizaje responde favorablemente a los factores relevantes para la creación de comunidades de aprendizaje (Valverde, 2002). Entre los aspectos importantes de la reforma de metodología docente que se está produciendo en la universidad española, es clave el papel que se le asigna a la consecución de competencias y habilidades que deben desarrollar los alumnos, muchas de ellas de carácter transversal. Dentro de este marco, el trabajo en grupo, la formación de equipos de aprendizaje o el desarrollo de actitudes de cooperación conforman una variable importante de formación básica, tanto para el propio proceso de aprendizaje del alumno en su etapa docente como para su integración eficiente en el mundo laboral.

Para responder a este reto, se están generalizando en la docencia universitaria estrategias metodológicas que, aunque no son recientes, sí han tenido un ámbito de aplicación muy restringido, entre las que destacan las vinculadas con el aprendizaje cooperativo. Con este nombre se designa a una forma alternativa de estructurar el proceso de enseñanza-aprendizaje para cubrir deficiencias producidas por el uso exclusivo de técnicas tradicionales, más enfocadas a la obtención de resultados que a la consecución de competencias. Por el contrario, el aprendizaje cooperativo busca desarrollar la interdependencia positiva, la interacción cara a cara, la responsabilidad individual, las habilidades sociales y el procesamiento grupal autónomo (Johnson y Johnson, 1989).

## 2. EL APRENDIZAJE COOPERATIVO

El aprendizaje cooperativo ha sido objeto de numerosas investigaciones desde los años setenta, momento en el que surgen las primeras investigaciones sobre aplicaciones específicas del mismo (Slavin, 1991). A través de los métodos y técnicas de aprendizaje cooperativo, se trata de lograr, según (Johnson y Johnson, 1989), el desarrollo de cinco elementos esenciales: interdependencia positiva, interacción cara a cara, responsabilidad individual, habilidades sociales y el procesamiento grupal autónomo. Según Slavin (1983), el aprendizaje cooperativo es un amplio y heterogéneo conjunto de métodos de instrucción estructurados en los que los estudiantes trabajan juntos, en grupos o equipos, en tareas generalmente académicas.

Existen diversas técnicas a través de las cuáles el profesor puede diseñar las tareas a realizar por medio del aprendizaje cooperativo, sintetizadas en Walters (2000), quien señala cuatro modelos principales de aprendizaje cooperativo. Estos métodos destacan por su flexibilidad en la aplicación a diferentes asignaturas, edades, situaciones de aprendizaje, etc. Los cuatro modelos señalados por este autor son: *Jigsaw* (Puzzle), *Student Team Learning* (Aprendizaje por Equipos de Estudiantes), *Learning Together* (Aprendiendo Juntos), y *Group Investigation* (Investigación en Grupo). Las diferencias entre ellos se encuentran en el grado de estructuración de la tarea, la utilización de recompensas, la competición y los métodos de evaluación individual (Trujillo, 2002).

Según señala Pérez (2008), existen una serie de objetivos a conseguir con el aprendizaje cooperativo:

### 1. Objetivos generales:

- Conocer otra forma de aprender distinta de la habitual, fomentando distintas técnicas de aprendizaje (investigación, descubrimiento, etc.)
- Desarrollar habilidades y capacidades como la iniciativa, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, el espíritu crítico, la creatividad y la flexibilidad.

### 2. Académicos

- Conocer de forma más explícita los contenidos de la unidad temática.
- Desarrollar una mejor capacidad de síntesis y comprensión respecto al tema expuesto.

- Aumentar la motivación intrínseca por el aprendizaje.
- Saber dar y pedir explicación a sus compañeros.
- Uso del diálogo y la discusión en grupo.

### 3. De colaboración

- Que los alumnos sean capaces de trabajar de forma cooperativa.
- Que los alumnos sean capaces de aprender a solicitar ayuda a sus compañeros.
- Que los alumnos conozcan y manejen el "feedback" o retroalimentación como herramienta de refuerzo y apoyo.
- Que los alumnos interactúen entre sí, que compartan ideas y materiales, apoyo y alegría en los logros académicos de unos y otros.
- Que los alumnos sean capaces de buscar información en diferentes fuentes.
- Que los alumnos aprendan a escuchar al resto de compañeros, así como respetar opiniones contrarias a la suya.
- Que los alumnos sean capaces de respetar el turno de palabra.
- Garantizar la responsabilidad individual que se debe llevar a cabo en toda tarea cooperativa.
- Fomentar el desarrollo de las habilidades sociales necesarias para el trabajo en grupo.
- Garantizar la igualdad de oportunidad de éxito para todo el grupo clase.
- Desarrollar un mayor conocimiento entre los miembros del grupo.

A pesar de todas las ventajas que tiene esta metodología, debemos ser conscientes de que no está exenta de dificultades, como las señaladas en González y García, (2007):

- Espacios/aulas inadecuadas para el desarrollo de trabajos en grupo.
- Dificultad para seleccionar textos apropiados.
- El tiempo para corregir y evaluar se incrementa.
- Cambio en el sistema de evaluación: continua / final.
- Absentismo escolar ante los exámenes.
- Falta de experiencia del profesorado.

- Individualismo del profesorado.
- Excesivo número de alumnos por aula.

### **3. EL MÉTODO JIGSAW**

#### *3.1 La técnica*

El método Jigsaw es una técnica de cooperación para la resolución de múltiples conflictos que ha sido aplicada al aprendizaje con resultados positivos. En la técnica, también llamada del *rompecabezas*, cada pieza (estudiante) es esencial para la realización y comprensión de las tareas a superar. El hecho de convertir a cada estudiante en esencial para la resolución del problema es lo que provoca una mayor implicación en el alumnado y, por tanto, mejores resultados globales, constituyendo así una estrategia eficaz de aprendizaje.

El Jigsaw fue utilizado por primera vez en 1971 en Austin (Texas) por el profesor Aronson, como respuesta a los problemas raciales surgidos al combinar por primera vez en la misma aula grupos de jóvenes blancos, afro-americanos e hispanos. Tras un período inicial de desconfianza, agitación y hostilidad entre los diferentes grupos sociales, se observó que la fuente de los problemas era la competitividad en las clases. Para solucionar el problema, el profesor Aronson estableció una nueva técnica de aprendizaje cooperativo, dividiendo a sus alumnos en pequeños grupos de trabajo diversificados en términos de raza, etnia y género. El éxito del nuevo método de aprendizaje, Jigsaw, ayudó a resolver un problema que ya había sobrepasado la dimensión del aula para convertirse en un problema social en la ciudad.

El funcionamiento de la técnica Jigsaw es muy sencillo: inicialmente, los alumnos se dividen en grupos de cinco o seis alumnos, para la resolución del problema. Dentro de cada grupo se decide la parte a resolver por cada uno de ellos, por lo que cada uno de los participantes tiene una única tarea inicial y ésta es necesaria para resolver el problema en su conjunto. Una vez resuelta su parte de trabajo, cada alumno volverá al grupo y presentará un informe de su trabajo. Para un mejor desarrollo de cada una de las partes se recomienda, antes de la presentación del informe al grupo, la reunión de los alumnos por temas específicos dentro del problema. Esta puesta en común ayuda a una

mejor resolución, en lo que denominamos reuniones de “expertos”. Con la unión de los distintos informes quedaría resuelto el problema inicial, una versión de la técnica en diez pasos quedaría de la siguiente forma (Aronson y Patnoe, 1997):

1. Dividir el aula en grupos de cinco o seis personas.
2. Nombrar un líder o portavoz del grupo.
3. Dividir la lección o problema de cinco a seis partes.
4. Asignar a cada estudiante una de las partes.
5. Elaboración por parte de cada alumno de su informe.
6. Reunión de “expertos” previa a la reunión del grupo, que mejorarán los informes individuales.
7. Reunión de los grupos de trabajo.
8. Exposición de cada una de las partes por el “experto” correspondiente.
9. Exposición del trabajo final (normalmente a través del “líder”).
10. Evaluación de cada uno de los grupos.

### *3.2 Limitaciones*

Se han puesto de manifiesto una serie de ventajas de la técnica, pero no está exenta de algunas limitaciones entre las que destacamos:

- Existencia de un estudiante dominante que domina el grupo.
- Existencia de alumnos más rezagados.
- Dificultad de adaptación al aprendizaje cooperativo.

Entre las posibles soluciones que plantea el profesor Aronson destacan:

- Rotación en la elección del líder.
- La existencia de grupos de expertos puede solucionar el problema de alumnos más rezagados, sirviendo como fase previa a la actualización y nivelación de contenidos entre los grupos.
- El aburrimiento de alumnos brillantes suele ser un problema común, pero que se manifiesta en menor medida, debido a la interacción que propone la técnica.
- A pesar de que, a mayor edad, peor asimilación de la técnica, todos los estudiantes afectados pueden beneficiarse de la misma.

#### **4. APLICACIÓN DEL MÉTODO JIGSAW EN ASIGNATURAS CUANTITATIVAS**

Dentro de la docencia de disciplinas cuantitativas, y como consecuencia del proceso de convergencia en el Espacio Europeo de Educación Superior, se ha producido una reflexión general sobre los objetivos, tanto a corto plazo (superación de la asignatura) como a medio plazo (conocimientos y habilidades adquiridas para el desarrollo de la actividad profesional), y sobre los contenidos (materia, peso de la formulación matemática o probabilística, análisis exploratorio de datos, etc.). Pero también se ha empezado a analizar el problema de la actitud y motivación de los alumnos respecto a las asignaturas con contenido estadístico, ya que constituye uno de los factores más relevantes para el aprovechamiento de este poderoso instrumento de análisis (Bayot *et al.*, 2005). Por último, la utilización de las nuevas tecnologías de información y comunicación, están renovando los escenarios docentes de la universidad española, con herramientas virtuales cada vez más amplias y utilizadas. Todos estos factores confluyen en la adopción de estrategias y metodologías docentes que, aunque desarrolladas desde hace dos décadas, se empiezan a aplicar en la docencia de la estadística.

Inmersos en este proceso, el área de Estadística de la Facultad de Ciencias Sociales de Cuenca viene desarrollando en los últimos tres años un proceso de actualización y renovación de la metodología docente empleada en las distintas asignaturas. Una primera fase abordó el estudio de las posibilidades y requisitos de la implantación de la metodología e-learning en la docencia universitaria de disciplinas cuantitativas (Mondéjar, Mondéjar y Vargas, 2006), así como el análisis de las ventajas comparativas de las diferentes plataformas virtuales como soporte principal del proceso de enseñanza-aprendizaje (Mondéjar, Mondéjar y Vargas, 2007). En una segunda fase, hemos abordado la adecuación de estos nuevos recursos didácticos a las especificidades del alumnado y de las disciplinas cuantitativas (Mondéjar, Vargas y Mondéjar, 2007). Esta etapa ha permitido conocer cómo enfocar las dificultades encontradas en el aprendizaje de la estadística y las características básicas que deberían tener los métodos didácticos que se empleen para la obtención de las metas académicas y profesionales recogidas en la planificación docente de las asignaturas cuantitativas.

Como continuación natural de las etapas anteriores, surge la conveniencia de adoptar estrategias docentes adaptadas al nuevo marco legislativo nacional e internacional y a la nueva estructura de los estudios universitarios. En el epígrafe anterior se han presentado las características básicas del aprendizaje cooperativo en general y de la técnica Jigsaw en particular. En este epígrafe, presentamos cómo se ha estructurado esta técnica en un entorno virtual de aprendizaje, qué decisiones se han tomado para operativizar el proceso de aprendizaje y cómo se ha organizado la docencia, particularizando el proceso al caso concreto de la asignatura de Control estadístico de la calidad.

#### 4.1.- Estructuración de la docencia en un entorno virtual de aprendizaje.

En el proceso de adecuación a los nuevos escenarios de educación, en el área de Estadística hemos optado por un sistema de enseñanza-aprendizaje basado en el e-learning, que destaca por ser capaz de integrar el uso de las nuevas tecnologías y elementos didácticos tradicionales. De entre las ventajas de este tipo de aprendizaje, resultan especialmente útiles en nuestro caso la posibilidad de asistencia a clase de forma remota, la existencia de un espacio virtual de reunión para la realización de trabajos y un mayor dinamismo en el aprendizaje. Así, para el seguimiento de una asignatura, por ejemplo la de control estadístico de la calidad, los alumnos disponen de una página Moodle (figura 1), donde está organizada la docencia y los materiales necesarios para el aprendizaje de la materia.

Figura 1. Ejemplo asignatura virtualizada en Moodle

The screenshot shows a Moodle course interface. At the top, there is a header with the UCLM logo and the text 'campus virtual'. Below the header, the course title 'CAMPUS VIRTUAL » CONTROL ESTADÍSTICO DE LA CALIDAD' is displayed. The main content area is titled 'BIENVENIDO' and contains a welcome message and a list of resources: 'Foro de Noticias', 'Temario de la asignatura', 'Manual', 'Relación de ejercicios', 'Statgraphics', and 'Examen'. Below this, there is a section titled 'TEMA 1' with a sub-section 'Gestión de la calidad' containing three items: 'ISO 1', 'ISO 2', and 'ISO 3'. The left sidebar contains several navigation menus: 'Personas' (with 'Participantes'), 'Actividades' (with 'Foros', 'Recursos', 'Wikis'), 'Buscar en los foros' (with a search box and 'Búsqueda avanzada'), and 'Administración' (with 'Calificaciones' and 'Editar información \*'). The right sidebar contains a 'Calendario' for March 2008 and 'Eventos próximos'.

Esta organización permite un seguimiento virtual de la asignatura, donde el alumnado se organiza el tiempo y el ritmo de trabajo, lo que resulta especialmente útil para aquellos alumnos que no pueden asistir regularmente a clase por motivos laborales, de compatibilidad con otros estudios o con programas de movilidad de estudiantes como Erasmus. Pero también los que asisten regularmente al aula encuentran útil disponer de una visión de conjunto de la asignatura, donde se recogen todos los materiales, el cronograma de la asignatura (calendario), información sobre eventos, contacto con los profesores y el resto de compañeros (e-mail, chat, foros, tutorías virtuales, tanto individualizadas como en grupo, etc.).

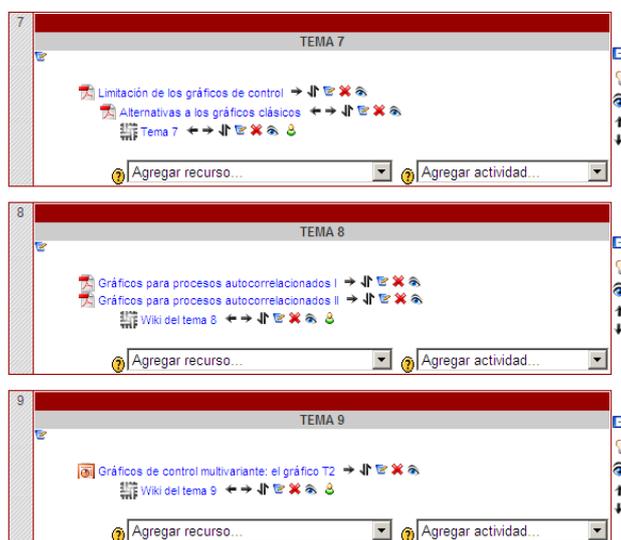
La versatilidad de esta plataforma permite conjugar el uso de distintas técnicas didácticas, centradas cada una en las distintas características de la materia. En una primera toma de contacto, los alumnos deben familiarizarse con la terminología propia, los objetivos de la asignatura y las herramientas básicas para su consecución. Por ello, los primeros temas se abordan con una metodología docente más tradicional, basada en la exposición y el trabajo, individual y altamente organizado, del alumno. El rol del profesor es el de guía que les introduce en la materia y supervisa el trabajo personal enfocado al dominio de las herramientas básicas. Para ello, disponen de tutoriales, presentaciones en PowerPoint, relaciones de ejercicios y prácticas que se realizan en clase.

Tras esta primera fase necesaria, se introduce un cambio en la metodología docente, motivado tanto por el desarrollo de otras competencias y habilidades como por los resultados de la experiencia previa. En concreto, se pretende desarrollar en el alumnado el descubrimiento de otras técnicas didácticas, más útiles para su futuro de aprendizaje continuo, y el desarrollo de habilidades y capacidades como la iniciativa, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, el espíritu crítico, la creatividad y la flexibilidad. En resumen, fomentar la importancia del trabajo en equipo así como el esfuerzo y la responsabilidad personal. Por otro lado, la experiencia dice que resulta difícil mantener el interés y la motivación del alumno cuando, en un periodo temporal corto, se le conduce en el desarrollo de un temario en el que él se siente como mero espectador, obligado a realizar una serie de tareas de las que intuye el objetivo final, pero de las que no se siente partícipe. En este caso, el cambio de metodología docente permite aumentar la motivación intrínseca por el aprendizaje (Mondéjar, Vargas y

Mondéjar, 2007) y el desarrollo de habilidades de trabajo cooperativo, de interacción entre iguales y de responsabilidad individual en su propio proceso de aprendizaje (Valverde, 2002).

Por ello, en la segunda etapa de la asignatura hemos optado por un enfoque de aprendizaje por problemas, donde incorporamos el uso de método Jigsaw, técnica de aprendizaje cooperativo expuesta en el epígrafe anterior. Ahora varía la organización de la asignatura y se asignan nuevos roles al profesorado y al alumnado. La estructuración de la información disponible varía, como se recoge en la figura siguiente:

*Figura 2. Ejemplo materiales asignatura*



Los alumnos se auto-organizan en grupos de aprendizaje (grupos básicos) de cuatro miembros. Ante un problema concreto, se les proporciona las normas de funcionamiento, los objetivos de que debe cubrir cada grupo y la información básica estructurada en bloques. En el caso de la asignatura expuesta, ante el problema de la limitación de la técnica básica estudiada con anterioridad, se les suministra cuatro bloques informativos: limitación de los gráficos de control, alternativas a los gráficos clásicos, tratamiento de la autocorrelación y enfoque multivariante de los métodos de control. Cada miembro del grupo básico debe elegir un bloque y, a partir de los materiales básicos colgados en la página Moodle, organizar su propio aprendizaje, buscando información adicional, esquematizando el tema y estructurando su exposición del bloque.

Una segunda etapa consiste en la reunión de los “equipos de expertos”. Los miembros de cada grupo básico se reúnen para tratar cada bloque, analizando los problemas encontrados y buscando soluciones. Este punto permite una profundización en el proceso de auto-aprendizaje y un mayor grado de organización de la información que cada miembro ha preparado. Como fruto de esta etapa, se insta a cada equipo de expertos a que desarrollen una Wiki sobre su campo de estudio, página que recoge toda la información obtenida sobre el tema. Estas Wikis son páginas Web muy flexibles, con bajo grado de estructuración y que están abiertas a todos los “expertos”. Su flexibilidad característica permite la recopilación de muy diversas fuentes (páginas Web, documentos electrónicos, acceso a chats y foros especializados, presentaciones audiovisuales, etc.) que manifiestan la capacidad e intensidad en la búsqueda de información, motivan al alumnado en su trabajo (obtienen un resultado “presentable” e innovador que refleja su esfuerzo) y pueden suponer un punto de partida para otros compañeros que quieran iniciar su aprendizaje sobre el tema.

La tercera etapa del método consiste en la reunión de los “grupos básicos”. Cada experto transmite al resto de miembros la información sobre su tema concreto, de forma que es el encargado de facilitar el aprendizaje del resto del equipo. En este caso, se desarrolla más el aprendizaje entre iguales, donde cada alumno debe desarrollar las habilidades necesarias para resumir su tema, extraer las conclusiones más relevantes y resolver las dudas que tengan sus compañeros. A su vez, cada alumno recibe información estructurada del resto de los temas, que han seguido un proceso análogo al suyo. Se pretende en esta fase que, además de las habilidades de síntesis y exposición, el equipo aprenda a cooperar y a alcanzar un nivel razonable de conocimiento de cada tema y una visión de conjunto de la materia.

Se rompe así con la estructura lineal del conocimiento recibida con técnicas docentes más tradicionales, en las que se hace un recorrido por la materia y, como mucho, se indican posibles líneas de avance o de especialización, sin que haya tiempo de profundizar, buscar o suministrar información o mostrar al alumnado cómo se realizan estas funciones. Esta metodología, en cambio, entrena a los alumnos en una forma de trabajo mucho más frecuente en el mundo laboral, donde la interdependencia entre personas o departamentos es fuerte, con un grado de especialización alto en cada

uno de ellos, pero donde la comunicación y coordinación es fundamental para la consecución de logros comunes.

Por último, se les pide a los grupos que muestren el grado de aprendizaje conseguido. Por un lado, se evalúa el resultado, donde todos los miembros del equipo deben superar un cuestionario que engloba los conocimientos básicos de la disciplina y su capacidad para resolver problemas concretos y reales que se les presentan. Ya que el proceso de aprendizaje es cooperativo, la calificación la obtiene el grupo en su conjunto: respecto a los conocimientos básicos como combinación de las puntuaciones individuales obtenidas y con la resolución conjunta el problema real, que es valorado tanto por el profesorado como por el resto de equipos.

Hemos obtenido así un alto grado de participación e implicación del alumnado en el desarrollo de la asignatura, que perciben como un campo abierto estructurado en torno a problemas prácticos que se van resolviendo desde diversas ópticas y con estrategias diferentes. Esta visión está más acorde con la aplicación que en el mundo laboral se hace de las disciplinas cuantitativas, rompiendo el tópico de que son un “conjunto de recetas”, más o menos incomprensibles, que se aplican de forma mecánica y dan resultados estandarizados.

#### **4.2.- Beneficios esperados del nuevo método didáctico.**

El objetivo final de la metodología empleada es la adquisición por parte del alumnado de una serie de competencias y habilidades, tanto genéricas como específicas, y el dominio básico de unas técnicas cuantitativas, que son de uso cada vez más frecuente en los ámbitos laborales relacionados con la economía y la empresa. Por ello, ante la diversidad de objetivos parciales, se adoptan diversas estrategias docentes para fomentar cada una de las destrezas recogidas en la planificación docente de la asignatura.

En concreto, la primera parte cubre los conocimientos básicos de la disciplina, presentando los fundamentos técnicos y familiarizando al alumnado con la práctica profesional de las técnicas cuantitativas. Se persigue la adquisición de conocimientos

teóricos y prácticos y el desarrollo de su capacidad para abordar esquemas generales de resolución de problemas.

En la segunda parte de la asignatura no se pierde el objetivo de aumentar sus conocimientos, pero se enfatiza mucho más el desarrollo de sus competencias para acceder al conocimiento, tanto de forma individual como cooperativamente. En este caso, se desarrollan competencias como el trabajo en grupo, la búsqueda autónoma de información, el aprendizaje entre iguales, la capacidad de síntesis, la presentación de resultados de investigación o la capacidad de uso de técnicas diversas para la resolución de problemas concretos.

Por ello, se pretende mejorar la capacidad del alumno para abordar la solución de problemas reales con técnicas cuantitativas, aumentar su grado de implicación con el proceso de enseñanza-aprendizaje, mejorar sus resultados y desarrollar las competencias necesarias para abordar con éxito su futuro laboral. El éxito o fracaso de la propuesta está pendiente de la evaluación de los resultados obtenidos en las asignaturas impartidas en los cursos académicos 2006/2007 y 2007/2008. Sin embargo, creemos que la iniciativa posee un valor intrínseco de demostración de las posibilidades de aplicación de diversas estrategias docentes sobre el aprendizaje de disciplinas cuantitativas, catalogadas tradicionalmente como “difíciles”.

## **5. CONCLUSIONES**

En este documento se ha presentado la organización docente general de una asignatura de contenidos cuantitativos, haciendo especial referencia al uso de una técnica concreta de aprendizaje cooperativo, el Jigsaw, dentro de un entorno virtual de aprendizaje. En entre los métodos de aprendizaje cooperativo que existen en la bibliografía especializada, se ha optado por este concreto debido a la facilidad de aprendizaje de las normas de funcionamiento por parte de los alumnos, la facilidad de aplicación en entornos virtuales y por la posibilidad de utilizar, de forma simultánea y enlazada, otras estrategias de aprendizaje.

Tras una primera parte de exposición de los fundamentos y métodos generales de la asignatura, la metodología docente expuesta presenta varias ventajas:

- La adopción de un enfoque de aprendizaje por problemas facilita un proceso de aprendizaje significativo, donde el alumnado va construyendo las soluciones a partir de las herramientas básicas que ya conoce. Se consigue así romper con la estructura clásica basada en la memorización e introducir al alumno en la *lógica de la investigación* científica, además de desarrollar sus capacidades para el aprendizaje continuo.
- La utilización del método Jigsaw ha facilitado el acercamiento a una disciplina cuantitativa sin los prejuicios negativos generalizados entre el alumnado recogidos en Bayot *et al.* (2005). La necesidad de cooperar con compañeros, el aprendizaje entre iguales y la carencia de una solución explicada por el profesor, ha aumentado la flexibilidad y la implicación del alumnado en su proceso de aprendizaje. Este hecho se ha traducido en dos beneficios: por un lado, la comprensión del carácter instrumental de la disciplina y de sus fundamentos básicos, que son aplicados posteriormente a situaciones concretas distintas. Por otro lado, se han desarrollado competencias relacionadas con la interdependencia y el autoaprendizaje continuo.
- Se han potenciado las habilidades y competencias relacionadas con la búsqueda, revisión y síntesis de información. La construcción de wikis por los “grupos de expertos” supone un reto para el alumnado, que debe realizar una búsqueda dirigida de información, la asimilación de ésta y su organización de cara a sus compañeros. Además, permite un uso más eficiente de las nuevas tecnologías y resalta las posibilidades de éstas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- La estructuración de la asignatura en un entorno virtual facilita la superación de barreras de localización y tiempo, permitiendo el trabajo desde sitios distintos al aula o, incluso, desde otros países, como es el caso de los estudiantes que están en el extranjero con becas Erasmus.

En resumen, aunque el Jigsaw es un método de aprendizaje organizado, la combinación con el aprendizaje entre iguales, el desarrollo de wikis por “grupos de expertos”, el enfoque de aprendizaje por problemas y el uso de un entorno de e-learning, dotan a la propuesta metodológica presentada de una gran flexibilidad, que permite englobar los más diversos intereses, actitudes y habilidades del alumnado. Como

consecuencia, se ha conseguido una gran implicación de los alumnos en su proceso de aprendizaje, modificando sus procesos de estudio hacia una mayor motivación, lo que, según se recoge en Mondéjar, Vargas y Mondéjar (2007) está correlacionado con un menor nivel de ansiedad ante la asignatura, que debería traducirse en una mejorara de los resultados académicos.

Algunos profesores pueden verse reacios a la aplicación de la técnica, debido a que en alguna de sus clases ya han intentado algún tipo de aprendizaje cooperativo (grupos de dos personas, trabajos conjuntos, etc.); sin embargo, estas aproximaciones no reúnen las características esenciales que convierten al Jigsaw en una técnica satisfactoria de aprendizaje cooperativo, la correcta estructuración de la misma garantizan su éxito en la mayoría de los casos donde se aplica.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

Area, M. (2002). *WEBQUEST. Una estrategia de aprendizaje por descubrimiento basada en el uso de Internet*. Obtenido el 15 de diciembre de 2007, desde <http://webpages.ull.es/users/manarea/webquest/webquest.pdf>.

Aronson, E. y Patnoe, S. (1997). *The jigsaw classroom: Building cooperation in the classroom (2nd ed.)*. New York: Addison Wesley Longman.

Bayot, A.; Mondéjar, J.; Mondéjar, J.A.; Monsalve, F. y Vargas, M. (2005). The Difficulties of Learning Concepts in the Social Sciences. En Misztal, M. and M. Trawinski (eds.) *Studies in Teacher Education: Psychopedagogy* (pp. 242-258). Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej: Kraków.

Carroll, D. W. (1986). Use of the jigsaw technique in laboratory and discussion classes, *Teaching of Psychology*, 13, 208-210.

De la Cruz, G. y gamboa, F. (2005): Exploración del aprendizaje de los estudiantes haciendo uso de ambientes colaborativos: enseñando inteligencia artificial, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 8 (1-2), pp. 147-158. Disponible en: [http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol8-1-2/exploracion\\_aprendizaje.pdf](http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol8-1-2/exploracion_aprendizaje.pdf).

- Díez, E.J. (2006). El uso de webquest en la docencia universitaria: el aprendizaje colaborativo en red, Entorno WQ, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (2), 397-407. Disponible en: <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>
- Duran, D. (2001). Cooperar para triunfar, *Cuadernos de Pedagogía*, 298, pp. 73-75.
- García, R.; Traver, J. A. y Candela, I. (2001). *Aprendizaje cooperativo: fundamentos, características y técnicas*. Madrid: CCS.
- Goldsworthy, R. (2000). Collaborative Classrooms, *Learning & Leading with Technology*, 27 (4). Disponible: <http://www.iste.org/L&L/archive/vol27/no4/>
- González, N. y García, M.R. (2007). El aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje en psicopedagogía (UC): repercusiones y valoraciones de los estudiantes, *Revista Iberoamericana de Educación*, 42/6. pp. 1-13. Disponible en <http://www.rieoei.org/expe/1723Fernandez.pdf>
- Guitert, M. y Giménez, F. (2000). Trabajo cooperativo en entornos virtuales de aprendizaje. En Duart, J. M. y Sangrá, A. (comp.). *Aprender en la virtualidad* (pp. 113–134). Barcelona: Gedisa.
- Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1989). Cooperative Learning: What Special Education Teachers Needs to Know, *Pointer*, 33 (2), 5-10.
- Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1990). Using Cooperative Learning In Math. En N. Davidson (Ed). *Cooperative Learning In Mathematics: A Handbook For Teachers*, (pp. 219-250). New York: Addison- Wesley.
- Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1998). Cooperative Learning, Values, and Culturally Plural Classrooms, *Cooperative Learning Center at the University of Minnesota*. Minneapolis. Disponible en <http://www.clcrc.com/pages/CLandD.html>
- Lara, S. (2001). Una estrategia eficaz para fomentar la cooperación, *Estudios sobre educación*, 1, pp. 99-110.
- León, B. (2006). Elementos mediadores en la eficacia del aprendizaje cooperativo: Entrenamiento previo en habilidades sociales y dinámica de grupos. *Anales de Psicología*, 22 (1), 105-112.

Millis, B. J. (1996). "Cooperative Learning", *The University of Tennessee at Chattanooga Instructional Excellence Retreat*. Disponible en <http://www.utc.edu/Teaching-Resource-Center/CoopLear.html>

Monereo, C. y Duran, D. (2002). *Entramados. Métodos de aprendizaje cooperativo y colaborativo*. Barcelona: Edebé.

Mondéjar, J.; Mondéjar, J. A. y Vargas, M. (2006). Implantación de la metodología e-learning en la docencia universitaria: una experiencia a través del proyecto Campus Virtual, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 5 (1), 59-71. Disponible en: <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>

Mondéjar, J.; Vargas, M. y Mondéjar, J.A. (2007). Impacto del uso del e-learning en las actitudes hacia la estadística, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (2), 31-47. Disponible en: <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>

Mondéjar, J. A.; Mondéjar, J. y Vargas, M. (2007). Docencia virtual en universidades presenciales: experiencia en la universidad de Castilla-La Mancha, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10 (2), pp. 207-228. Disponible en: <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumendiez/docencia-virtual.pdf>

Villasana, N. y Dorrego, E. (2007). Habilidades sociales en entornos virtuales de trabajo colaborativo, *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 10 (2), pp. 45-74. <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumendiez/habilidades-sociales.pdf>

Odasz, F. (2000). Collaborative Internet Tools, *Learning & Leading with Technology*, 27 (4). Disponible en: <http://www.iste.org/L&L/archive/vol27/no4/>

Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo: una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias.

Panitz, T. (1997). *Sixty-seven benefits of cooperative learning*, Disponible en: <http://home.capecod.net/~tpanitz/starterpages/articles.htm>

Pérez, F. (2008). *La importancia del aprendizaje cooperativo en el aula*. Foro educativo Centro de Enseñanza Superior en Humanidades y Ciencias de la Educación Don Bosco. Universidad Complutense de Madrid. Madrid.

Perkins, D. V. and Saris, R. N. (2001). A jigsaw classroom technique for undergraduate statistics courses. *Teaching of Psychology*, 28, 111-113.

Ruiz, I.; Jorri, I.M. y Villagrà, S.L. (2007). Análisis de competencias en un entorno CSCL: aportaciones de una experiencia utilizando un Jigsaw, *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 6 (2), 29-40. <http://campusvirtual.unex.es/cala/editio/>

Sharan, S. (1980). Cooperative Learning in Teams: Recent Methods and Effects on Achievement Attitudes and Athic Relations, *Review of Educational Research*, 50, pp. 241-271.

Sharan, Y. y Sharan, S. (1992). *Expanding Cooperative Learning Through Cooperative Learning*, New York: Teachers College Press.

Slavin, R.E. (1983). When does cooperative learning increase student achievement?, *Psychological Bulletin*, 94, 429-445.

Slavin, R.E. (1991). Group rewards make groupwork work, *Educational Leadership*, 48, 89-91.

Trujillo, F. (2002). Aprendizaje cooperativo para la enseñanza de la lengua, *Publicaciones de la Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 32, pp. 147-162.

Valverde, J. (2002). "Herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica". En Cabero, J. y Aguaded, J.I. *Educación en red: Internet como recurso para la educación*, (pp. 57-81). Málaga: Aljibe.

Walters, L. S. (2000). Four Leading Models, *Harvard Education Letter's Research Online*, Disponible en <http://www.edletter.org/past/issues/2000-mj/models.shtml>.