

Implementación de una metodología de prácticas que combina el aprendizaje cooperativo con el individualista y su posterior evaluación

Implementation of a methodology for the practical teaching activities that combines cooperative and individualist learning and its evaluation

Marta Baena, Jordi Renart
marta.baena@udg.edu, jordi.renart@udg.edu

Departamento de Ingeniería Mecánica y de la Construcción Industrial
Escuela Politécnica Superior, Universitat de Girona
Girona, España

Resumen- En este trabajo se presentan una metodología para la realización de las sesiones prácticas que combina aprendizaje cooperativo con el aprendizaje individualista, y la evaluación de la experiencia por parte de los estudiantes. La metodología se ha implementado en las asignaturas Resistencia de Materiales y Estructuras en distintos grados de Ingeniería y Arquitectura. Los estudiantes han valorado positivamente el sistema de prácticas con una puntuación superior a 3.5 de una escala de 1 a 5. La encuesta también ha servido para detectar dos problemas que presenta el método actual. En el documento se presentan las soluciones que van a adoptarse para mejorar la metodología en los próximos cursos.

Palabras clave: *aprendizaje cooperativo, aprendizaje individualista, sesiones prácticas, trabajo en grupo*

Abstract- In this work, a methodology to carry out the practical sessions, which combines cooperative and individualist learning, and the evaluation of this experience by the participant students are presented. The methodology has been implemented in the courses of Strength of Materials and Structures in degrees of Engineering and Architecture. The evaluation from the students has been positive with an average value of above 3.5 over an scale between 1 and 5. The survey has also been useful to detect the problems of the current methodology. The solutions that will be adopted in the subsequent courses to overcome these problems are also presented in this work.

Keywords: *cooperative learning, individual learning, practical sessions, work in group*

1. INTRODUCCIÓN

La docencia universitaria ha experimentado cambios profundos en los últimos años. Uno de los grandes cambios introducidos por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha sido la centralidad del aprendizaje en el estudiante. Esto ha conllevado al surgimiento de un interés especial por métodos activos de aprendizaje, en los que el alumno aprende de manera participativa, dinámica y, en gran parte, autónoma. Ahora bien, para saber valorar si la inclusión de estos métodos ayuda a la mejora educativa universitaria, se necesita conocer la percepción del estudiante en relación a su propio proceso de aprendizaje.

El objetivo de esta comunicación es analizar y evaluar el grado de satisfacción de los estudiantes que participan en una experiencia de aprendizaje que se distancia del aprendizaje competitivo, en el que el objetivo es lograr ser mejor que los demás, para combinar los aprendizajes individualista y cooperativo.

En el aprendizaje individualista (AI), el sujeto quiere conseguir los objetivos óptimos independientemente de lo que haga el resto del grupo, persiguiendo su propio beneficio sin tener en cuenta el de sus compañeros de clase. De esta manera, la recompensa viene determinada por el trabajo individual de cada persona, sin tener en consideración los trabajos de los demás.

Alternativamente, el aprendizaje cooperativo (AC) se presenta como un modelo de aprendizaje que plantea el uso del trabajo en grupo para que cada individuo mejore su aprendizaje y el de los demás, habiendo por tanto un doble objetivo: aprender los objetivos previstos en la tarea asignada y asegurarse de que todos/as los/as miembros del grupo lo hacen. La investigación demuestra que los métodos de AC producen un rendimiento y una productividad superior a otros métodos tradicionales (Johnson & Johnson, 1994; Slavin, 1983), y que además aportan una larga lista de beneficios académicos, sociales y psicológicos (Panitz, 2001).

2. CONTEXTO

La tendencia de los últimos años muestra un claro descenso no únicamente en el número de estudiantes universitarios que cursan grados técnicos (Ingenierías y/o estudios de Arquitectura), sino también en el grado de superación que estos estudiantes tienen en estos grados.

Esta situación requiere de actuaciones a dos niveles. Como respuesta a la primera problemática, muchas de las facultades técnicas de las universidades españolas han promovido programas para la promoción de estudios técnicos, programas dirigidos básicamente a alumnos de último curso de estudios secundarios. La segunda problemática requiere de actuaciones

tanto a nivel de estudios secundarios como a nivel universitario.

La experiencia que se presenta en esta comunicación se englobaría dentro de las acciones para la mejora del rendimiento académico de los alumnos de grado de estudios técnicos.

La actividad de aprendizaje que se plantea se centra en las asignaturas de “Fundamentos de Resistencia de Materiales” de los diferentes grados de ámbito industrial de la Escuela Politécnica Superior de la Universitat de Girona. Más concretamente, la experiencia se aplica al módulo de sesiones prácticas.

Previa a la entrada en vigor del EEES, las sesiones prácticas consistían en sesiones en las que el estudiante se limitaba a memorizar contenidos explicados por el profesor. Las sesiones prácticas se caracterizaban por ser clases expositivas en las que el mismo profesor realizaba los montajes y recogía resultados, para después ser tratados nuevamente de manera expositiva ante el grupo clase.

Con la entrada en vigor del EEES, el equipo docente se plantea un cambio de método docente, buscando que sea el alumno el principal protagonista del aprendizaje. Para ello, se redefinen las sesiones prácticas, y se propone una experiencia que combine el aprendizaje cooperativo (AC) con el aprendizaje individualista (AI). La inclusión de éste último responde a las habituales demandas por parte de ciertos estudiantes de poder conseguir sus objetivos de una manera independiente a lo que haga el resto de grupo.

3. DESCRIPCIÓN

Tal y como se ha comentado anteriormente, la experiencia que aquí se presenta combina al AI con el AC. Existen diferentes métodos para la aplicación de AC. En el estudio de Goikoetxea y Pascual (2002) se describen los nueve métodos de AC mejor investigados. Cada método atiende de manera distinta a las variables básicas (i.e. tamaño de los equipos, funciones del profesor) y a algunas de las variables que más contribuyen a la eficacia de los métodos (i.e. tarea y recompensa). De entre los métodos descritos, el método de “Aprender Juntos” (Johnson & Johnson, 1994) fue el seleccionado para la experiencia docente que se expone en esta comunicación.

Para la aplicación de cualquier método de AC el profesorado debe seguir las siguientes fases (Johnson & Johnson, 1994): i) toma de decisiones previas a la enseñanza en el aula (especificar objetivos, preparar el material de aprendizaje, división del grupo en grupos pequeños heterogéneos,...), ii) estructura de la tarea y la interdependencia positiva (es tarea del profesor garantizar que las condiciones del aprendizaje cooperativo tengan lugar en el aula o en el espacio en el que se esté desarrollando la actividad), iii) intervención y control en el proceso (el profesor observa la interacción entre alumnos para evaluar el proceso académico y el uso de habilidades sociales, pudiendo intervenir en cualquier momento), iv) evaluación del aprendizaje y la interacción grupal (el profesor evaluará el aprendizaje individual y el rendimiento grupal, mediante unas pequeñas preguntas abiertas en el primer caso y mediante un dossier en el segundo. Estas cuatro fases garantizan una

heterogeneidad de grupos y la creación de un sistema de interdependencia positiva mediante estructuras de tareas y recompensa específicas, características generales de cualquier estrategia de aplicación de un método de AC (Serrano y Calvo, 1994; Sharan, 1980; Slavin, 1983; Marcos, 2006).

A continuación se describe la programación y estructuración de las actividades que forman la experiencia que se presenta.

Al inicio del semestre, el equipo docente publica un calendario en el que se especifican las fechas de realización de cada una de las sesiones prácticas para cada uno de los grupos que se programa. Cada alumno debe escoger un grupo de prácticas que se adecue a su horario. Esta elección es libre y tiene una única restricción: la capacidad del laboratorio docente. Es por ello, que la asignación de grupo se hace de acuerdo al orden de petición. Una vez los grupos están formados, el equipo docente pone nuevamente a disposición del alumnado la elección de subgrupo de prácticas. Estos subgrupos deberán estar formados por entre 3 y 4 personas y ser suficientemente heterogéneos. En este sentido, el equipo docente tiene libertad para modificar la composición de alguno de los subgrupos, si así lo estima necesario. A partir de este momento, cada alumno sabe a qué grupo y subgrupo pertenece y es conocedor que su pertenencia a este subgrupo debe mantenerse durante todo el semestre. Llegados a este punto, cada alumno conoce a sus compañeros de subgrupo y sabe qué práctica ha de realizar cada día.

La organización de las sesiones prácticas es la siguiente. Previa a la realización de la sesión práctica, el alumno tiene a su disposición un documento en el que se recogen los conceptos teóricos en los que se basa la sesión práctica a realizar. La presentación de estos conceptos se ve acompañada de unas preguntas y cálculos que ayudarán al estudiante a prepararse para la realización de la práctica. La entrega de un informe con las respuestas a estas preguntas y cálculos previos supone la primera actividad de AI y lleva como nombre “Estudio Previo”.

El día de la sesión práctica el alumno debe entregar este “Estudio Previo” y disponerse a realizar la sesión práctica junto con sus compañeros de subgrupo. Esta actividad de realización de la práctica supone la primera actividad de AC. Es vital para la correcta realización de la práctica que todos los componentes del subgrupo hayan realizado y entendido el “Estudio Previo”. La dependencia del éxito grupal de un primer proceso de aprendizaje individualista (AI) permite asegurar que sea la propia dinámica de trabajo de cada subgrupo la que motive a sus componentes a realizar un correcto “Estudio Previo”.

En la sesión práctica se propone a los estudiantes la resolución de un problema compuesto de una actividad teórica y de un montaje experimental que deben realizar a nivel de subgrupo. Durante la realización de la sesión práctica, los componentes de cada subgrupo deben organizar el trabajo asignando tareas a cada componente. Asimismo, deben interactuar entre ellos para lograr el objetivo común: entender los conceptos involucrados en la práctica y hacer un correcto uso de ellos para resolver el problema práctico. En todo momento, los alumnos disponen de un guion, en él se explica claramente cuáles son los conceptos involucrados, y en el que se detalla todos los pasos a realizar. Mientras dura este proceso de realización de la práctica el profesor observa al

alumnado, interviene en caso necesario y se encuentra en todo momento disponible para solucionar cualquier duda o hacer cualquier aclaramiento necesario.

Cuando la sesión práctica finaliza, cada subgrupo debe entregar un dossier, que lleva por nombre “Informe”, con la respuesta a las preguntas planteadas que permitirá al profesor evaluar el rendimiento grupal. Al mismo tiempo, el profesor realiza una serie de preguntas abiertas a los miembros de cada subgrupo, con el fin de evaluar su aprendizaje individual.

Finalmente, la sesión práctica concluye con una segunda actividad de AI, que lleva por nombre “Ejercicio individual”. Esta consiste en la propuesta por parte del profesor de un ejercicio que debe ser resuelto de manera individual en un plazo determinado de tiempo. El ejercicio está relacionado con la temática viva de las sesiones expositivas de teoría. Para enfrentarse a ese ejercicio, el alumnado habrá dispuesto anteriormente de ejemplos solucionados por el profesorado, que necesiten de los mismos conceptos a evaluar en el ejercicio propuesto. Igualmente, el alumnado podrá haber hecho uso de las horas de consulta (tutorías) para esclarecer cualquier duda al respecto.

De la evaluación del “Estudio Previo”, “Informe” y “Ejercicio individual” se obtiene la nota de cada alumno.

En la Figura 1 se muestra un esquema del diseño de las sesiones prácticas, en el que se distribuyen los alumnos de un grupo de prácticas en diferentes subgrupos. Igualmente, se presentan las diferentes actividades de evaluación, distinguiendo si cada actividad corresponde a un aprendizaje individualista (AI) o un aprendizaje cooperativo (AC). Cada “x” en la figura representa una nota, que será individual o grupal en el caso de una actividad de AI o AC, respectivamente.

		Alumno	Actividades de Evaluación		
			Estudio previo (AI)	Informe de la práctica (AC)	Ejercicio individual (AI)
Grupo de Prácticas	Subgrupo 1	1	x	x	x
		2	x		x
		3	x		x
		4	x		x
	Subgrupo 2	5	x	x	x
		6	x		x
		7	x		x
		8	x		x
	Subgrupo 3	9	x	x	x
		10	x		x
		11	x		x
		12	x		x
	Subgrupo 4	13	x	x	x
		14	x		x
		15	x		x
		16	x		x

Figura 1: Diseño de las sesiones prácticas en el que se distinguen las diferentes actividades de evaluación.

Para conocer cuál es el grado de satisfacción de los estudiantes ante esta experiencia docente, se diseña un cuestionario en el que se consideran las siguientes perspectivas: satisfacción del proceso de aprendizaje individual, satisfacción con el proceso de aprendizaje cooperativo así como de su ambiente y la satisfacción con los beneficios de las interacciones con los compañeros. Las preguntas que el cuestionario incluye se agrupan en 4 bloques:

i) Estudio Previo; ii) Realización de la práctica/Informe; iii) Problema individual y iv) General. Los diferentes ítems de cada uno de los bloques son valorados en una escala del tipo Likert que va de 1 (Totalmente en desacuerdo) a 5 (Totalmente de acuerdo). A continuación se indican las preguntas que se incluyen en el cuestionario, separadas por los distintos bloques. Cada pregunta se ha referenciado con el nombre del bloque y el nº:

i) Estudio Previo:

- A.1: Realizar un estudio previo me hace ser más autónomo en mi aprendizaje de la asignatura.
- A.2: La realización de un estudio previo me hace ser más responsable
- A.3: He hecho el estudio previo individualmente o en grupo a partir de la información del guion de prácticas
- A.4: El estudio previo es necesario para el correcto seguimiento de la práctica

ii) Realización de la práctica/Informe:

- B.1: Hacer la práctica en grupo me hace sentir como un colaborador necesario para alcanzar un objetivo común
- B.2: Hacer la práctica en grupo me permite desarrollar competencias como el trabajo en equipo o la comunicación efectiva
- B.3: El contenido de la práctica me ha permitido complementar los conceptos adquiridos en las clases de teoría o problemas
- B.4: La programación de las prácticas se adecúa al progreso de la asignatura

iii) Ejercicio individual:

- C.1: El ejercicio individual me ayuda a tener un aprendizaje continuo de la asignatura
- C.2: Dispongo de tiempo suficiente para resolver el problema individual

iv) General:

- D.1: El peso de las prácticas se adecúa al peso total de la asignatura
- D.2: Considero que la puntuación de las prácticas es justa para el nivel de conocimiento que he demostrado
- D.3: El personal docente de las prácticas ha sabido conducir i guiar mi aprendizaje
- D.4: En general el sistema de prácticas funciona

Dicho cuestionario se entrega a los alumnos el día del examen en formato impreso, para que ellos lo respondan de manera anónima con total privacidad y confianza y lo entreguen en un plazo de 2 días, mediante depósito en el cajetín del profesor responsable de la asignatura.

4. RESULTADOS

El estudio se ha llevado en un total de 3 asignaturas en los siguientes grados: Grado en Ingeniería Mecánica (GIM), Grado en Ingeniería Eléctrica (GIE), Grado en Ingeniería Eléctrica Electrónica y Automática (GIEEA), Grado en Ingeniería Química (GIQ), Grado en Arquitectura (GA) y finalmente, Grado en Arquitectura Técnica y Edificación (GATE).

Las asignaturas implicadas en el estudio han sido: Fundamentos de Resistencia de Materiales (GIM), Resistencia de Materiales (GIE/GIEEA/GIQ) y Estructuras 1 (GA/GATE). A pesar de los nombres, las 3 asignaturas comparten las mismas competencias específicas, siendo los temarios muy similares entre ellas, aunque la extensión y profundidad de estos se han adaptado a las necesidades de cada grado. Las asignaturas Resistencia de Materiales y Estructuras 1 se

imparten en más de un grado, por lo que los resultados de este estudio se dan por asignatura y no por grado.

El porcentaje de respuestas recibidas en relación con el número de alumnos matriculados es de un 96% para Fundamentos de Resistencia de Materiales, un 81% para Resistencia de Materiales y de un 85% para Estructuras 1, siendo los datos obtenidos totalmente representativos de la opinión de los estudiantes.

Los resultados de cada pregunta se muestran en la Figura 2, dónde el eje vertical indica el código de cada pregunta y el eje horizontal la puntuación promedio obtenida. En cada pregunta se muestran los resultados por asignatura, teniendo en cuenta que en dos de ellas se agrupan varios grados.

En función de los resultados obtenidos puede observarse que el funcionamiento del sistema de prácticas tiene una buena acogida por parte de los estudiantes teniendo, en la mayor parte de los casos, puntuaciones entre 3 y 4 sobre la escala Likert. Así mismo a la respuesta "D.4: en general el sistema de prácticas funciona", en los tres grados se han obtenido una puntuación superior a 3.7.

En las 3 asignaturas se observa una tendencia similar en todas las preguntas independientemente del grado, dando indicaciones que el proceso de realización y evaluación de las prácticas ha sido similar. Las diferencias más remarcables se observan en las preguntas sobre el ejercicio individual (C.1 y C.2) siendo los valores de los grados GIE/GIEEA/GIQ superiores al resto. En estos grupos se dejó más tiempo para realizar el ejercicio individual, y por consiguiente este bloque ha recibido una mejor puntuación por parte de los estudiantes.

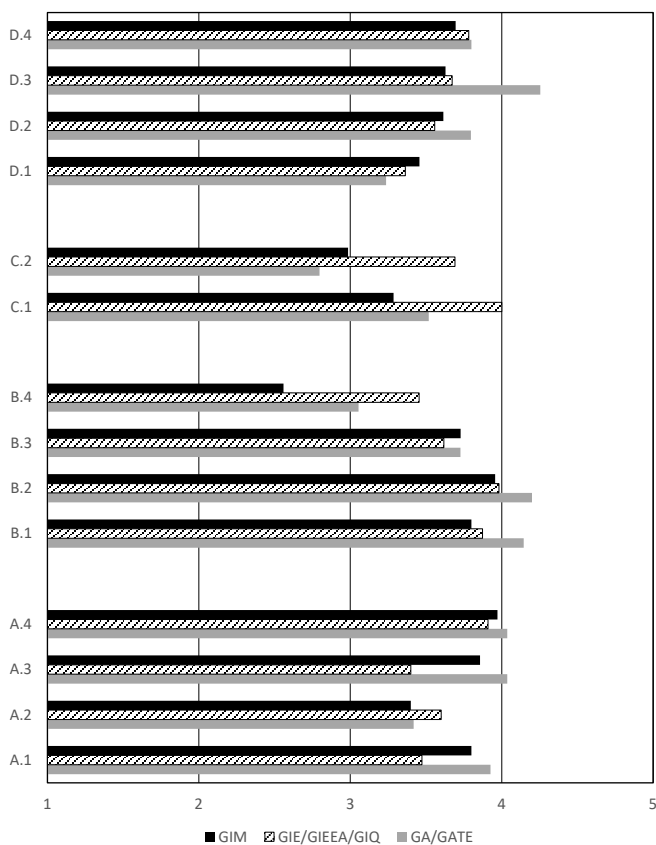


Figura 2: Valores medios de las puntuaciones obtenidas ordenados por pregunta y asignatura.

En relación a las puntuaciones de cada pregunta se han obtenido los siguientes resultados. La mayor parte de los estudiantes está de acuerdo (con una puntuación de 4 o cercana a este valor) que el estudio previo es necesario para el correcto seguimiento de la práctica, que el trabajo en grupo les beneficia individualmente dentro del marco de la asignatura y, con que han recibido una buena tutorización por parte del personal docente durante la práctica.

Los alumnos están bastante de acuerdo (con puntuaciones entre 3.5 y 4) que el estudio previo les aporta beneficios en el aprendizaje de la asignatura, que los conceptos que se dan en las prácticas les permiten completar lo aprendido en las clases de teoría y que la evaluación del nivel de conocimiento que han demostrado ha sido correcta.

Los alumnos están de acuerdo (con puntuaciones entre 3 y 3.5) que el estudio previo los hace ser más responsables dentro de la asignatura, y que el ejercicio individual les ayuda a tener un aprendizaje continuo en la asignatura. La mayor parte de los alumnos ha realizado dicho estudio previo individualmente o en grupo con la ayuda del guion de la práctica.

Finalmente, lo que peor valoran los estudiantes (con puntuaciones de 3 o ligeramente inferiores a 3) es la programación de las prácticas en relación al progreso de la asignatura y el tiempo del que disponen para realizar el ejercicio individual (por parte de los estudiantes de GIM y GA/GATE). En este último caso, se observa que si se incrementa el tiempo para realizar el ejercicio los alumnos valoran la pregunta positivamente (con puntuaciones cercanas a 4).

En relación a la programación de la asignatura, actualmente se dispone de 2 montajes para cada práctica mientras que en cada sesión hay 4 subgrupos. De manera que algunas de las prácticas se deben realizar antes de las clases teóricas (véase Figura 3, en la que se muestra que en la sesión 1 de prácticas los subgrupos 1 y 2 realizan la práctica 1 y los subgrupos 3 y 4 realizan la práctica 2). Este desequilibrio en la programación se ha intentado compensar con la información que se da en los guiones de las prácticas. Sin embargo, a partir de las respuestas recibidas en la encuesta se observa que la solución propuesta no es suficiente, por lo que se propone, a partir de los siguientes años académicos, aumentar el número de montajes a 4. De esta manera, cada subgrupo tendrá su propio montaje y podrá realizar las prácticas acorde con la programación de las clases de teoría.

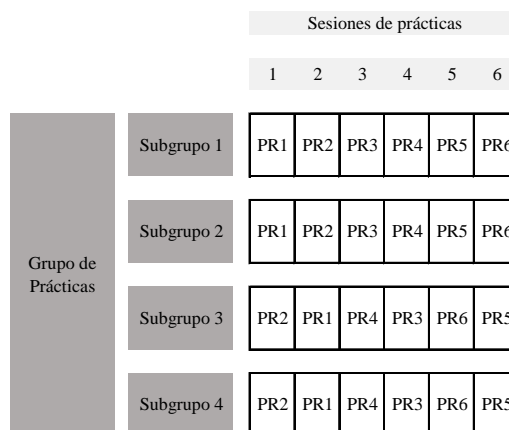


Figura 3: Programación de la práctica que toca realizar a cada subgrupo en función de la sesión de prácticas.

5. CONCLUSIONES

En este trabajo se presentan una metodología para la realización de las sesiones prácticas que combina aprendizaje cooperativo (AC) con el aprendizaje individualista (AI), y la evaluación de la experiencia por parte de los estudiantes. La metodología se ha implementado en las asignaturas de Resistencia de Materiales y Estructuras en distintos grados de Ingeniería y Arquitectura. Para conocer el grado de satisfacción de los estudiantes se ha realizado una encuesta.

Los estudiantes han valorado positivamente el sistema de prácticas con una puntuación global superior a 3.5 sobre una escala de 1 a 5. La encuesta ha servido para detectar dos problemas que presenta el método: su programación en relación a las clases de teoría y el tiempo disponible para realizar una de las actividades, el ejercicio individual (EI). Para solucionar el primer problema se propone ir aumentando el número de montajes de prácticas durante los próximos cursos hasta tener uno por subgrupo. Para resolver el segundo problema se propone incrementar el tiempo para realizar el ejercicio individual.

REFERENCIAS

- Goikoetxea, E., & Pascual, G. (2002). Aprendizaje Cooperativo: Bases teóricas y hallazgos empíricos que explican su eficacia. *Educación XXI*, 5, 227-247. doi: 10.5944/educxx1.5.1.392.
- Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1994). *Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning* (4th ed.). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Marcos, A.M. (2006). *El aprendizaje cooperativo: diseño de una unidad didáctica y observaciones sobre su aplicación práctica en un grupo de estudiantes griegos* (Tesis de Maestría) Universidad Antonio de Nebrija. (document on-line at: Biblioteca virtual redELE, nº8, segundo semestre; 174p. Retrieved from <http://www.mecd.gob.es/redele/Biblioteca-Virtual/2007/memoriaMaster/2-Trimestre/MARCOS-S.html>
- Panitz, T. (2001). The case for student centered instruction via collaborative learning paradigms. Retrieved from <http://home.capecod.net/~tpanitz/tedsarticles/coopbenefits.htm>
- Serrano, J.M., & Calvo, M.T. (1994). *Aprendizaje cooperativo. Técnicas y análisis dimensional*. Murcia, España: Caja Murcia Obra Cultural, D.L.
- Sharan, S. (1980). Cooperative Learning in Small Groups: Recent Methods and Effects on Achievement, Attitudes, and Ethnic Relations. *Review of Educational Research*, 50(2), 241-271.
- Slavin, R.E. (1983). When does cooperative learning increase student achievement? *Psychological Bulletin*, 94,429-445.