

EGG-DROP. INGENIERÍA APLICADA Y BÚSQUEDA DE TALENTO EN UNA CÁSCARA DE HUEVO.

Castilla Cebrián, Guillermo¹; Alonso Alriols, Juan²;

1: Ciencias e Ingeniería Aeronáutica
Escuela Politécnica
Universidad Europea de Madrid
c/ Tajo, s/n – 28670 Villaviciosa de Odón (Madrid)
e-mail: guillermo.castilla @uem.es

2: Departamento de Vehículos Aeroespaciales
Escuela de Ingeniería Aeronáutica y del Espacio
Universidad Politécnica de Madrid
Pza. de Cardenal Cisneros, 3 – 28040 Madrid
e-mail: j.a.alriols@upm.es

Resumen. *En las disciplinas de corte técnico es poco habitual toparse con eventos universitarios con aspiración multidisciplinar que logren eclosionar en actividades sólidas. El evento egg-drop, convocado en la Universidad Europea de Madrid para la primavera de 2013, ha logrado reunir más de un centenar de ingenieros y arquitectos de todas las áreas de la ingeniería para participar en la construcción de máquinas mediante ingeniería aplicada. El objetivo de este estudio es evaluar el uso de concursos de corte técnico como herramienta de motivación para los participantes. El “eggdrop” es una competición dirigida a estudiantes y profesores dónde se ponen a prueba la capacidad técnica y creatividad de equipos multidisciplinarios para hacer llegar un huevo crudo intacto hasta una diana horizontal.*

Palabras clave: Gamificación, Motivación, Aprendizaje autónomo, Trabajo en equipo.

1. Introducción

La comunidad educativa ha alcanzado un consenso considerando los sistemas tradicionales de enseñanza insuficientes para proveer al estudiante de las destrezas y capacidades que requerirá en su futuro ejercicio profesional. Parte de la crítica se centra en los tradicionales ejercicios de memorización y razonamiento convergente predominantes en los estudios de ingeniería (Basadur, M. 1986; Felder, R. M. 1988). Para dar solución a dichos problemas se han propuesto diferentes alternativas que plantean problemas abiertos, como el aprendizaje basado en proyectos o en trabajos (Raelin, J.A. 1997; García-Almiñana, D.; Amante, B. 2006).

Por otro lado, se han constatado el beneficio que supone aumentar el interés de los estudiantes, llegando a cambiar la motivación para el estudio de la mera necesidad de dominar unas materias para poder superar su grado, al deseo de aprender para poder resolver los problemas planteados. Una herramienta para proporcionar dicha motivación

es la gamificación (o ludificación), entendida como el uso de la mecánica de la jugabilidad en un contextos diferentes, con el fin de aumentar la motivación de un colectivo en el aprendizaje o desarrollo de una tarea. La gamificación puede entenderse desde su vertiente más moderna utilizando videojuegos (Cohen, A. M. 2011), a las más tradicionales como la que es objeto de aplicación en el presente estudio (Dominguez, A. 2013; Smith-Robbins, S. 2011).

2. Justificación de la propuesta

El “*eggdrop*” es un concurso llevado a cabo generalmente en un contexto educativo, que consiste en la creación de un artilugio capaz de mantener a salvo un huevo de gallina al dejarlo caer desde cierta altura. Los estudiantes participan formando equipos de un número determinado de personas. Cada grupo diseña su propio artefacto ateniéndose a unas reglas o normas generales.

Esta actividad es frecuentemente practicada en los colegios y las Universidades estadounidenses, así queda recogida en los National Science Education Standards, guía Norteamericana de educación superior.

Durante el concurso que se desarrolló en la Universidad Europea de Madrid (en adelante UEM) en su pasada convocatoria, durante el curso lectivo 2012/2013, se pusieron a prueba la capacidad técnica y creatividad de equipos multidisciplinares para hacer llegar un huevo crudo intacto hasta una diana.

Se plantearon dos categorías:

- La primera de ellas denominada “Ride the rope!”. Desde una ventana de un laboratorio de un 2º piso del campus de Villaviciosa se instaló una tiroina mediante una cuerda estática anclada al interior del laboratorio y a una losa de hormigón en el suelo del césped exterior. Los equipos participantes en esta categoría deberían bajar un ingenio mecánico completamente construido por ellos que lograra depositar un huevo crudo en una diana horizontal cercana (pero no debajo) del final de la tiroina.

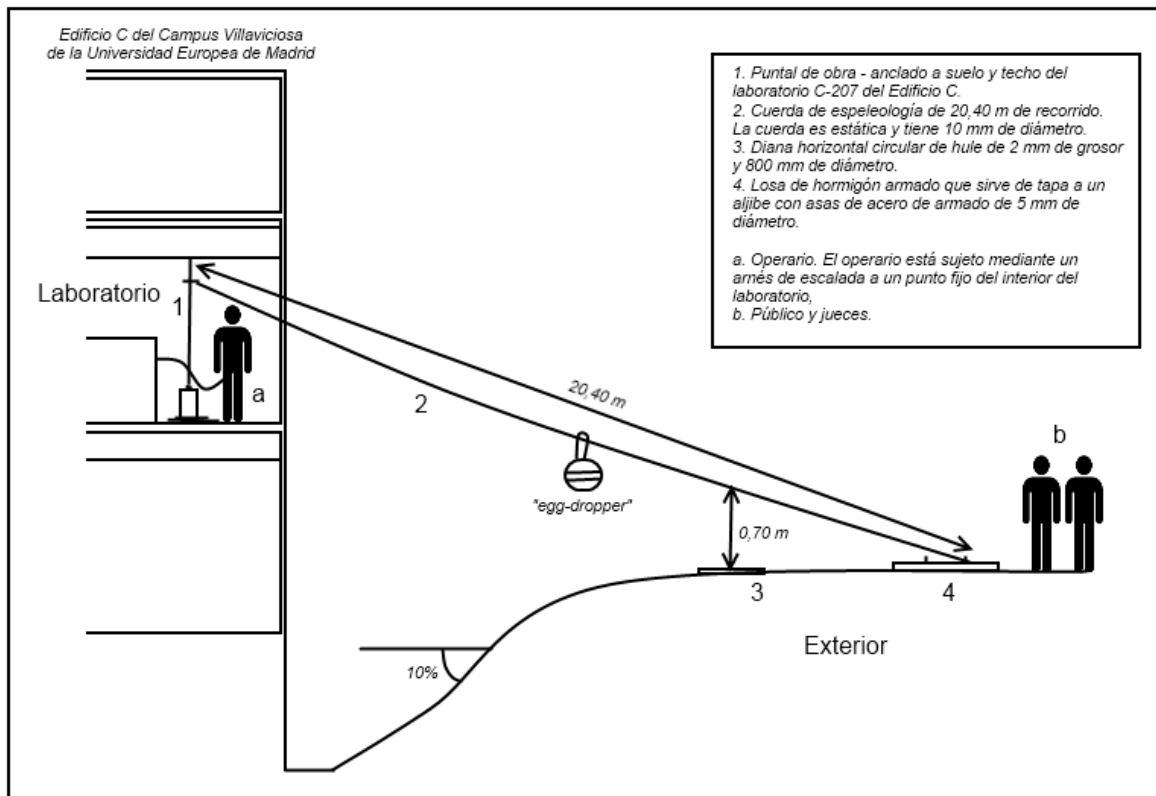


Figura 1. Esquema categoría "Ride the rope".

- La otra categoría era "100% airborne!" donde desde la misma ventana que en la categoría anterior se instaló una pequeña plataforma desde donde un aparato debería despegar y lograr depositar el huevo en la diana situada a nivel de suelo. En esta categoría no estaba permitido lanzar el huevo.

La actividad se coordinó desde el campus virtual de la universidad y desde ese mismo campus se contestó a la encuesta que vertebró este estudio.

Uno de los mayores retos a los que se enfrenta un estudiante, con más razón si éste se trata de uno perteneciente a la rama científica y tecnológica, es la transición del contexto teórico-práctico propio de su educación reglada a la práctica profesional.

Si bien es cierto que cada vez más se intentan establecer puentes de unión y un contacto paulatino del ambiente universitario a la realidad laboral, todavía queda un largo trabajo por hacer.

El nuevo sistema educativo universitario ha variado los tradicionales métodos docentes en las Universidades, relegando el antiguo estudio basado mayoritariamente en clases teóricas a favor de un nuevo sistema de aprendizaje basado además de en la teoría, en un auto-aprendizaje tutelado.

En este contexto, un concurso como el "eggdrop" puede convertirse en un valioso aliado.

En primer lugar por su propia naturaleza: un concurso tiene asociado siempre un cierto carácter lúdico, una connotación de juego, que lo convierte inmediatamente en algo ameno y apetecible para el alumnado. La competición es además un aliciente en la superación de uno mismo y la colaboración entre los participantes del mismo equipo.

En segundo lugar porque tanto en el proceso de creación como durante la puesta en práctica del artefacto los estudiantes podrán llevar a la práctica los conocimientos adquiridos durante el curso así como un aprendizaje basado en la experiencia, donde los conocimientos estáticos se dinamizan gracias a la superación de dificultades o posibles problemas que podrían acontecer durante la puesta en marcha.

En tercer lugar es un ejemplo de aplicación de los aprendizajes transversales de trabajo en grupo y creatividad, que tanta importancia tienen en el nuevo Espacio de Educación superior Europeo.

3. Objetivo

En las disciplinas de corte técnico es poco habitual toparse con eventos universitarios con aspiración multidisciplinar que logren eclosionar en actividades sólidas. El evento egg-drop, convocado en la Universidad Europea de Madrid para la primavera de 2013, ha logrado reunir más de un centenar de ingenieros y arquitectos de todas las áreas de la ingeniería para participar en la construcción de máquinas mediante ingeniería aplicada. El objetivo de este estudio es evaluar el uso de concursos de corte técnico como herramienta de motivación para los participantes.

4. El “egg-drop” como método de aprendizaje y conexión entre ciencia y tecnología.

La tecnología permite el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Tecnología y ciencia van cogidas de la mano en el desarrollo y la evolución del hombre. Sería por tanto conveniente que así se mantuviesen, unidas, a lo largo del aprendizaje y la educación de todo estudiante.

Para conseguir este objetivo parece lógico idear bien nuevos métodos de aprendizaje en los que confluyan la parte teórica – científica- y práctica- tecnológica- o bien variaciones de los ya existentes que supongan una mejora de los precedentes. En este sentido cabe resaltar que, aunque el concepto del concurso “egg-drop” no era novedoso, sí que lo fue su realización, incluyendo cambios que favorecían la sofisticación de los aparatos presentados, aumentando así las implicaciones académico-técnicas del concurso.

Si comparamos la actividad desarrollada por la Universidad Europea de Madrid con, por ejemplo, la de las Olimpiadas Científicas de Carolina del Norte, las diferencias son notorias. En el último caso el concurso consistía en lanzar el huevo dentro de un

dispositivo directamente, con el fin de que éste no se rompiera al alcanzar el suelo. Se valoraba la máxima altura a la que el dispositivo conseguía evitar la rotura, y en caso de empate, la cercanía a la diana. Por otro lado se imponía el uso de unos materiales determinados, que eran facilitados al inicio del concurso. Con ello se limitaba el desarrollo de una tecnología más sofisticada y compleja conceptual y estructuralmente.

"Los cambios de paradigma que acompañan a los grandes y revolucionarios cambios pueden ser debidos, en ocasiones, a mentes inspiradas, pero más comúnmente parecen deberse a la aplicación de la tecnología a la ciencia" (Price, 1963:247).

5. El “eggdrop” como trabajo de creación y cooperación.

El “eggdrop” es ante todo un reto, un problema a solventar, donde además de la suma de conocimientos científicos y tecnológicos, es indispensable la creatividad e imaginación para la construcción de un artefacto eficaz.

En las bases del concurso llevado a cabo en la UEM se especificaban los objetivos y modalidades a elegir, y se limitaba únicamente el número de participantes por equipo, que no debían superar el máximo de cinco personas. Además se señalan los criterios de evaluación entre los que no solamente se tiene en cuenta factores técnicos- tiempo que tarda en realizar el recorrido total, puntería, seguridad, sofisticación, funcionalidad, navegación y autonomía- sino también los relacionados con el diseño y manufactura del “egg-dropper”.

Una vez escogida la modalidad, se hace necesario para cada grupo decidir en primer lugar su propuesta - ¿Qué hacer?- y en segundo lugar definir esa idea- ¿Cómo hacerlo?-

La respuesta a estas dos preguntas y la decisión final dependerán tanto de la capacidad creativa del grupo como de los conocimientos técnicos-científicos del mismo. Así un equipo con gran imaginación pero pocos conocimientos técnicos tendrán grandes problemas a la hora de seleccionar, por ejemplo, los materiales adecuados, las formas que ofrezcan mayor o menor resistencia, los sistemas de seguridad que permitan decelerar o acelerar o entender por qué se dan estos fenómenos según qué circunstancias, etc. De igual modo, un equipo con poca creatividad se enfrentará con dificultad a los problemas que surjan a la hora de pasar del papel a la realidad. El trabajo de un equipo multidisciplinar resulta muy recomendable en la toma de decisiones, y el intercambio de ideas y propuestas imprescindible para alcanzar unos buenos resultados. Además, conviene señalar el estrechamiento de lazos en este tipo de actividades formativas no académicas al permitir equipos mixtos de profesores, personal no docente de la universidad y docentes.

6. Resultados del concurso

Inicialmente se presentaron un total de 130 matriculados, entre profesores y estudiantes, que formaron un número de 26 equipos, llegando únicamente hasta el final del concurso 45 participantes en 9 equipos.

La alta tasa de abandono se debió principalmente a dos factores. En primer lugar la fecha del concurso coincidió con la de entrega de trabajos fin de curso y también con la de algunos exámenes. En segundo lugar influyó la dificultad de la actividad, no prevista inicialmente en el caso de ciertos equipos.

En los cuestionarios de control sobre la actividad respondidos por los participantes quedaron reflejados algunos datos de interés que conviene comentar:

- Hubo significativas variaciones en el nivel de participación de cada uno de los miembros del equipo en las distintas áreas valoradas en el cuestionario: idea, diseño, manufactura, organización y testeo. Mientras que en áreas como el diseño, organización y el testeo la colaboración era más o menos equitativa, en las otras dos, manufactura e idea, existían grandes diferencias con rangos que iban desde el 60% al 2% según el estudiante.
- En general se puede hablar de un consenso al percibir la actividad como más compleja de lo esperado en un primer momento.
- Resulta sorprendente que pese a valorar el éxito del trabajo en equipo en torno a un 80%, la mayoría de los encuestados respondió “depende” a la posibilidad de repetir la experiencia.

Por último mencionar brevemente el artilugio premiado en cada una de las categorías así como el Grado a los que pertenecían los estudiantes:

- En la categoría “Ride the Rope” resultaron premiados estudiantes de primer curso del Grado en Ingeniería Mecánica. Su invención consistió en una grúa con servos programados de tipo arduino. El artefacto poseía un sonar que detectaba la altura sobre la diana.
- En la categoría 100% Airborn el premio recayó sobre un equipo de estudiantes de primer curso del Grado en Ingeniería Aeroespacial y Mecánica. Presentaron un tricóptero manejado en primera persona mediante gafas con pantalla de vídeo.

El galardón consistió en el obsequio de tabletas digitales de siete pulgadas con pantalla capacitiva y sistema operativo Android.

7. Conclusiones.

El alto grado de participación generado en la primera edición del evento, así como la calidad técnica de los proyectos constata el poder de la gamificación para interesar, motivar y conseguir dedicación por parte de los estudiantes.

8. Referencias

Felder, R. (1988), “*Learning and teaching styles in engineering education*”, *Engr. Education*, 78(7), 674–681.

Basadur, M., Graen, G. B., Scandura, T. A. (1986), “*Training Effects on Attitudes Toward Divergent Thinking among Manufacturing Engineers*”, *J.Appl.Psychol.* 71 (1986) 612-617.

Raelin, J. (1997), “*A model of work-based learning*”, *Organ Sci.* 8 (1997) 563-578.

García-Almiñana, D., Amante, B. (2006), “*Algunas experiencias de aplicación del Aprendizaje Cooperativo y del Aprendizaje basadas en proyectos. A: I Jornadas de Innovación Educativa*”. I Jornadas de Innovación Educativa. Zamora: Escuela Politécnica Superior de Zamora, 2006.

Dominguez, A., Saenz-de-Navarrete, J., De-Marcos, L., Fernandez-Sanz, L., Pages, C., Martinez-Herraiz, J. “*Gamifying learning experiences: Practical implications and outcomes*”, *Comput.Educ.* 63 (2013) 380-392.

Cohen, A. M. (2011) “*The Gamification of Education*”, *Futurist.*45 (2011) 16-17.

Smith-Robbins, S. (2011), “*This Game Sucks: How to Improve the Gamification of Education*”, *EDUCAUSE Rev.(USA).* 46 (2011) 58; 58-59; 59.

North Carolina Science Olympiad Egg Drop Rules 2013,
<http://www.sciencenc.com/event-help/EggDrop.php>