

Desarrollo de competencias con Lego Serious Play.

Alberto Cerezo-Narváez*, Manuel Otero-Mateo*, Andrés Pastor-Fernández*, José Luis Viguera-Cebrián*, José María Portela-Núñez*, David Repeto-García*

*Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial, Escuela Superior de Ingeniería

alberto.cerezo@uca.es

RESUMEN: La metodología Lego® Serious Play® -LSP-, utilizada como herramienta facilitadora para la adquisición y entrenamiento de habilidades y destrezas, posibilita el desarrollo de competencias para la dirección de proyectos, asegurando su trazabilidad desde la adolescencia hasta el mercado laboral. Este proyecto muestra los resultados obtenidos de su implementación en tres períodos educativos distintos. A partir del empleo de dinámicas de “gamificación” y juegos serios, se plantean una serie de retos, tanto individuales como grupales, para la construcción de modelos, potenciándose el compromiso, esfuerzo, motivación y participación proactiva de los estudiantes, y lográndose identificar debilidades y fortalezas, solucionar problemas, compartir y debatir ideas, establecer relaciones, proponer alternativas y tomar decisiones, todo ello en un entorno creativo, estimulante e inclusivo. En la etapa preuniversitaria, se trabaja con estudiantes con altas capacidades intelectuales -ACI- de Enseñanza Secundaria Obligatoria -ESO- del programa Séneca de la Junta de Andalucía para la provincia de Cádiz, a través de mentorías universitarias. Asimismo, se experimenta con estudiantes de Bachillerato Tecnológico -BT-, mediante clases aplicadas en centros públicos y concertados de la Bahía de Cádiz, Campiña de Jerez y Comarca de La Janda, aplicando las directrices del proyecto DeSeCo de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OCDE-, que se recogen en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa -LOMCE-. En la etapa universitaria, se ensaya con estudiantes de grado de ingeniería -GI- aeroespacial, diseño industrial, eléctrica, electrónica, mecánica y tecnología industrial del Campus de Puerto Real de la Universidad de Cádiz -UCA-, por medio de prácticas, incorporando las instrucciones del proyecto Tuning del Espacio Europeo de Educación Superior -EEES-, desarrolladas por los planes docentes verificados por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación -ANECA-, y atendiendo las dimensiones del sello EUR-ACE de la European Network for Engineering Accreditation -ENAE-.

PALABRAS CLAVE: dirección de proyectos, competencias, Lego Serious Play, gamificación, juegos serios.

INTRODUCCIÓN

La formación en proyectos de ingeniería requiere entrenar y desarrollar a los futuros profesionales, para que puedan abordar y resolver los retos que se les plantea (1), surgiendo nuevas metodologías y modelos de enseñanza que permiten a los estudiantes, incluso desde etapas preuniversitarias, enfrentarse a problemas y liberar todo su potencial. Desde el Área de Proyectos de Ingeniería del Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial -DIMDI- de la UCA, se llevan a cabo 3 iniciativas en los cursos académicos 2016-2018:

- Mentorías universitarias, en convenio con la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, para estudiantes de la ESO con ACI -con edades entre los 12 y 16 años-
- Clases aplicadas, en convenio con la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, para estudiantes de BT -con edades entre los 16 y 18 años-
- Prácticas para estudiantes de la UCA de las asignaturas de proyectos de ingeniería de los grados de ingeniería aeroespacial, ambiental, diseño industrial, eléctrica, electrónica, mecánica, química y tecnología industrial -con edades entre los 22 y 24 años-

En los ámbitos del diseño, emprendimiento, innovación e ingeniería, como muestra la Figura 1, LSP permite a los estudiantes reflexionar y discutir ideas complejas, mejorando su compromiso y su capacidad de resolver problemas, aplicándose como mecanismo para la creación de equipos y promoción de la creatividad, con resultados satisfactorios en la educación superior tanto en administración y dirección de empresas (2-3) como en ingeniería civil (4), de computación (5), del diseño (6), electrónica (7), industrial (8), informática (9), mecánica (10) y de sistemas (11), entre otras.



Figura 1. LSP en el ámbito de proyectos de ingeniería.

Pensamiento creativo

La creatividad, como capacidad de pensar más allá de las ideas admitidas, combina de forma original conocimientos. Sin embargo, para que se materialice en una solución práctica, hay que convertir las sugerencias originales en innovaciones que satisfagan las necesidades de la sociedad, ordenando y estructurando las ideas (12). Mientras que el pensamiento convergente incluye el pensamiento lógico -detallista y ortodoxo- y vertical -analítico y racional-, el divergente agrupa el pensamiento creativo -artístico y metafórico-, holístico -evolutivo e integrador-, irradiante -asociativo y estructurado-, lateral -heterodoxo e imaginativo- y paralelo -contributivo y organizado-. El pensamiento creativo resuelve problemas, reduce riesgos y aumenta el éxito, centrándose en las necesidades, observando y probando, conectando múltiples disciplinas y alcanzando una solución deseable, técnicamente factible y económicamente viable (13).

Trabajar en competencias

El proyecto DeSeCo (14), en el ámbito preuniversitario, define la competencia como el conocimiento y habilidad necesarios para enfrentarse a demandas complejas, poniendo en acción recursos psicológicos, destrezas, valores, emociones, motivaciones, aptitudes y actitudes, proporcionando un marco conceptual sólido, que establece los objetivos que ha de alcanzar cualquier sistema educativo para formar y desarrollar tanto a personas como a profesionales. Asimismo, el proyecto Tuning (15), en el contexto universitario, define la competencia como la capacidad para ejecutar, el grado de preparación, suficiencia y/o responsabilidad para desarrollar una tarea, controlando su acción gracias a la diferenciación entre competencias genéricas y específicas por materia, a la introducción del ECTS, al aseguramiento de la calidad a través del aprendizaje y a la evaluación del rendimiento.

Si se enlazan las competencias preuniversitarias con las de ámbito universitario, al amparo de la LOMCE y detalladas en la Orden ECD/65/2015 (16), se proporciona un marco competencial que acerca al alumnado al mundo físico para interactuar con él, mediante acciones individuales y/o grupales, orientadas a la protección y mantenimiento de la calidad de vida y progreso de la sociedad, aplicando el método científico y destrezas tecnológicas conducentes a la adquisición de conocimiento, contraste de ideas y aplicación de los descubrimientos en la sociedad, incluyendo actitudes y valores relacionados con criterios éticos asociados a la ciencia y tecnología, interés y apoyo a la investigación, sentido de la responsabilidad en relación a la conservación de los recursos naturales y una vida física y mental saludable.

En un contexto profesional, la competencia se define como la capacidad demostrada para aplicar conocimientos, destrezas y atributos personales (17). En los proyectos, la comprensión y aplicación de conocimientos y técnicas, reconocidas como buenas prácticas, no son suficientes su gestión eficaz, requiriéndose, además, de destrezas específicas y habilidades generales (18). El modelo de la International Project Management Association -IPMA- (19), propone, para el desarrollo competencial, el autoaprendizaje -con estudio y experimentación-, el desarrollo entre iguales -vía puesta en común y debate-, educación y entrenamiento -mediante cursos específicos-, mentorías -con realimentación bajo supervisión- y simulaciones y juegos serios -sin riesgos reales-, permitiendo alcanzar un mejor desempeño en los proyectos emprendidos, gracias a una creciente motivación, mejor auto-organización y menor necesidad de control centralizado (20).

Juegos serios

El concepto de juego serio hace referencia al empleo del juego como medio para conseguir una reflexión crítica sobre un reto planteado (21), generando compromiso entre los participantes, al ofrecer un sistema de recompensas y reconocimiento, realimentación rápida, metas y reglas claras, confiriendo sentido a actividades repetitivas o aburridas y desafíos alcanzables, desglosados en pasos manejables (22). Destaca el uso de juegos orientados al desarrollo de las capacidades de generación, estructuración y consolidación de ideas, como Binnakle, Gamestorming, Gamification Model Canvas, LSP o Wake Up Brain, así como para el desarrollo de capacidades dinámicas de innovación, diseñándose ad hoc, como hacen organizaciones multinacionales como AXA, Bank of America, BBVA, Google, IBM, Microsoft, Nescafé, NIKE, SAP o Volkswagen, entre otras (23).

Gamificación

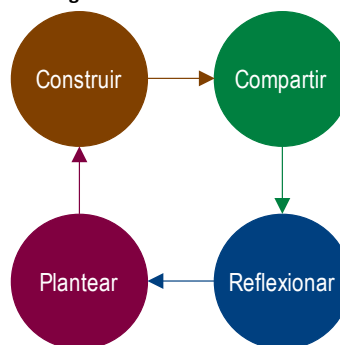
La actividad lúdica permite la adquisición de habilidades cognitivas que, generalmente, son poco estimuladas por los programas académicos, por lo que la aplicación de mecánicas de gamificación, integrando dinámicas de juego como parte de la formación, introduce espacios para la reflexión y producción creativa, que trasciende más allá de las actividades habituales en las aulas (24). A diferencia del juego convencional, la gamificación tiene como objetivo influir en el comportamiento de los jugadores, propiciando experiencias, autonomía y cambio en el comportamiento en los jugadores (25). Gracias a la gamificación, las fronteras entre docente y estudiantes se difuminan, consiguiendo sorprender, divertir, atraer e invitar a participar activamente, incrementando el compromiso (26).

Lego Serious Play

En 1996, la empresa Lego solicita el diseño de un programa de desarrollo ejecutivo, en el que, de modo natural, se incorporen aspectos de juego, constructivismo y constructivismo, animando a los participantes en el programa a utilizar material de la empresa, para hacer y expresar significados (27). Los elementos de LSP se han utilizado, desde sus inicios, para una amplia gama de propósitos (28), que incluyen estrategia y comunicación, desarrollo organizacional, innovación, diseño y desarrollo de producto, gestión del cambio, liderazgo y dirección de equipos, mercado y competitividad y análisis de la cadena de valor. El proceso nuclear de la metodología LSP se basa en cuatro pasos esenciales (29), tal y como indica la Figura 2:

- El facilitador plantea un desafío
- Los participantes construyen sus respuestas con Lego
- Los participantes comparten sus respuestas
- Los participantes reflexionan sobre lo que han visto y oído

Figura 2. Pasos nucleares de LSP.



OBJETIVOS

El objetivo de la investigación es divulgar los resultados de los talleres prácticos "Trabajando en Competencias con Lego® Serious Play®", en los que, a través de dinámicas de trabajo colaborativo, se desarrolla el concepto de competencias en proyectos ingeniería y del éxito en los mismos y se fomenta la adquisición de habilidades, gracias al aprendizaje autónomo mediante la solución de problemas. La práctica docente propicia una mayor participación de los alumnos motivando un trabajo que estimula el pensamiento creativo e innovador, potencia su autonomía y facilita el aprendizaje de las competencias profesionales, tanto longitudinales como transversales (30), adaptando y desarrollando nuevas habilidades básicas, gracias a la inclusión de estímulos que fomentan la atención y vencen la resistencia al cambio (31).

METODOLOGÍA

La metodología que se sigue es el estudio de casos que, a partir de un modelo teórico preliminar, permite crear modelos explicativos más completos -comprobando su aplicación práctica-, analizar en profundidad la complejidad del fenómeno y considerar los puntos de vista de los involucrados, sin disociar el objeto de estudio de su contexto (32).

CASOS DE ESTUDIO

A partir de las iniciativas del Área de Proyectos de Ingeniería - π -, impulsadas por el Departamento de Ingeniería Mecánica y Diseño Industrial -DIMDI-, la UCA y la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, se desarrollan los siguientes casos, como recoge la Tabla 1:

Tabla 1. Casos de estudio.

Caso	Denominación	Público	Edades	Participantes
1	Mentorías	1º-4º ESO ACI	12-16	30
2	Clases Aplicadas	1º-2º BT	16-18	150
3	Prácticas	4º Ingenierías	22-24	420

Los escenarios de construcción para el desarrollo de actividades individuales se resuelven utilizando el kit 2000409 "Windows Exploration" de LSP, de 48 piezas. Asimismo, en los escenarios para actividades grupales se usa el kit 2000414 "Starter", de 214 piezas. A través de los talleres se pretende lograr una experiencia de aprendizaje que combine vinculación social, motivación y desarrollo cognitivo, a partir de la construcción, reflexión y aprendizaje colaborativo.

Caso 1

El programa de mentorías universitarias impulsa el desarrollo de actuaciones que complementan la atención educativa al alumnado ACI apoyando las iniciativas de los centros educativos y entidades representativas. Tras analizar las necesidades, se plantean los contenidos en 3 sesiones de 2 horas, con la misma estructura. Para comenzar, se introducen los conceptos de "pensamiento creativo" y "dirección de proyectos" como base para la realización de las actividades, con una serie de videos del repositorio YouTube. Seguidamente, se propone un ejercicio individual que ayuda a introducir y centrar al alumnado en el taller práctico, a modo de calentamiento. Finalmente, se propone un ejercicio grupal, donde se ponen en práctica los conocimientos adquiridos -organización, liderazgo, resolución de problemas, trabajo en equipo, etc.-.

Figura 3. Actividades propuestas en las mentorías universitarias.



Caso 2

Las clases aplicadas que, desde el Área π del DIMDI de la UCA, se imparten en la provincia, para el alumnado BT de los Colegios Argantonio, Compañía de María y Liceo Sagrado Corazón y los Institutos de Enseñanza Secundaria Álvar Núñez y Fuerte de Cortadura, constan de 1 sesión de 3 horas, permiten a los docentes abandonar el tradicional rol transmisor para convertirse en facilitadores, propiciando el fomento de la motivación, implicación y satisfacción por el aprendizaje. En la 1ª parte de las clases, con la ayuda de material divulgativo de la UCA, se desarrollan los conceptos de "ingeniería" y "competencias profesionales", así como la oferta educativa en el ámbito de las enseñanzas técnicas. En la 2ª parte, se desarrolla el taller práctico, donde, tras captar la atención de los alumnos, proporcionándoles ejemplos atractivos para que empiecen a reflexionar en qué consiste la dirección de proyectos y creando un debate sobre cuáles pueden ser las restricciones en un proyecto y el concepto de factor crítico de éxito, se realizan las actividades propuestas, individuales y grupales. Tras reflexionar sobre las realizaciones y su relación con el concepto de tiempo, coste, entregable y éxito, se finaliza el taller recordando el modelo IPMA y los avances que existen en la profesión en la actualidad.

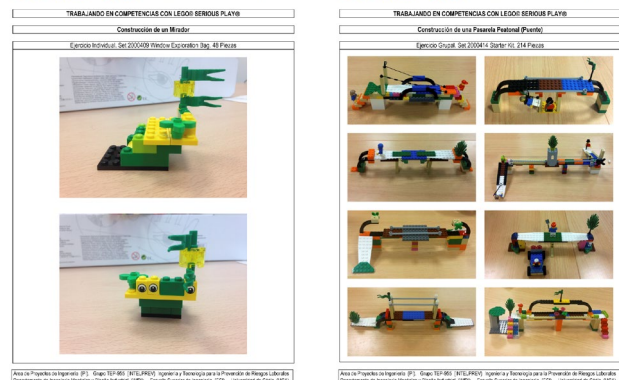


Figura 4. Desarrollo de las actividades de las clases aplicadas.

Caso 3

Las prácticas que, desde el Área π del DIMDI de la UCA, se imparten en las asignaturas de proyectos del 4º curso de los grados de ingeniería aeroespacial, ambiental, diseño industrial, eléctrica, electrónica, mecánica, química y tecnología industrial, ponen en contacto a los estudiantes con la dirección de proyectos, a través de las competencias del modelo de IPMA, desde las técnicas -alcance, calidad, coste, organización, plazo y riesgos- hasta las personales -liderazgo, trabajo en equipo, motivación, negociación, etc.-, lo que ayuda a hacer una incursión exitosa en los proyectos, encontrando receptividad al uso de LSP -involucramiento y disfrute-, creación de un ambiente lúdico que fomenta la participación, creatividad y comunicación, fomento del descubrimiento, eliminación de obstáculos culturales o de género y conciencia de pertenencia a un grupo.

Figura 5. Actividades propuestas en las prácticas universitarias.



CONCLUSIONES

LSP, con el enfoque adecuado, permite desarrollar en los estudiantes, tanto en las etapas preuniversitarias como durante la etapa universitaria, varias competencias transversales: creatividad, motivación, compromiso, actitud abierta, resiliencia, trabajo en equipo y comunicación oral efectiva; navegando por su inteligencia integrada y construyendo modelos representativos simples como respuesta a problemas reales planteados. La inversión en LSP se justifica en las áreas temáticas relacionadas con los proyectos, al ser objetivo de las mismas tanto la creatividad y diseño como el desarrollo de responsabilidades y roles en los equipos de trabajo. Para ello, el juego ha de ser tomado en serio en las aulas de ingeniería, al tener un propósito.

REFERENCIAS

- (1) Misle Rodríguez, R., & Gómez Cabrera, A. (2014). Jugando con lego en la universidad. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*, 1-7. Cartagena de Indias: ACOFI.
- (2) Albors-Garrigós, J., De Miguel Molina, M., De Miguel Molina, B., Segarra Oña, M.V., & Barrera Peris, P. (2014). La herramienta Lego Serious Play®: análisis de su uso en los estudios de Grado y Máster de la Facultad de ADE. *I Jornada de Investigación de la Facultad de Administración y Dirección de Empresas*, 43-48. Valencia: UPV.
- (3) Villamizar Acevedo, G., & González Ambrosio, J. E. (2015). Lego Serious Play como herramienta para solucionar problemas sociales. Estudio con alumnos de administración de empresas. *Cultura, Educación Y Sociedad*, 6 (1): 9-24. DOI: 10.5944/ried.19.2.15624.
- (4) Bulmer, L. (2011). The use of Lego® Serious Play in the engineering design classroom. *II Canadian Engineering Education Association Conference*, 1-6. St. John's: Canadian Engineering Education Association. DOI: 10.24908/pceea.v0i0.3699.
- (5) Hyvönen, J. (2014). Creating shared understanding with Lego Serious Play. *Seminar 58314308 Data- and Value-Driven Software Engineering with Deep Customer Insight*, 36-42. Helsinki: University of Helsinki.
- (6) Schulz, K. P., Geithner, S., Woelfel, C., & Krzywinski, J. (2015). Toolkit-based modelling and serious play as means to foster creativity in innovation processes. *Creativity and Innovation Management*, 24 (2): 323-340. DOI: 10.1111/caim.12113.
- (7) Compos, D., Lima, R. M., & Fernandes, J. M. (2012). Identification and assessment of behavioral competences in multidiscipline temas within design projects. *4th PAEE*, 15-22. São Paulo: PUC-SP.
- (8) Grienitz, V., & Schmidt, A. M. (2012). Scenario workshops for strategic management with Lego Serious Play. *Problems of Management in the 21st Century*, 3: 26-35.
- (9) Dempsey, M., Riedel, R., & Kelly, M. (2013). Serious Play as a method for process design. *Advances in Production Management Systems. Innovative and Knowledge-Based Production Management in a Global-Local World*, 395-402. Ajaccio: Springer. DOI: 10.1007/978-3-662-44739-0.
- (10) Mabogunje, A., Hansen, P. K., Eris, O., & Leifer, L. (2008). Product design and intentional emergence facilitated by Serious Play. *7th Norddesign Conference*, 9-18. Tallin: The Design Society.
- (11) Kurkovsky, S. (2015). Teaching software engineering with LEGO Serious Play. *2015 ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education - ITICSE '15*, 213-218. Nueva York: ACM Press. DOI: 10.1145/2729094.2742604.
- (12) Morcillo, P., & Alcachud, M. C. (2005). Creatividad que estás en los cielos... *Revista Madrid+D*, 30: 1-26.
- (13) Serrano Ortega, M., & Blázquez Ceballos, P. (2015). *Design thinking: Lidera el presente. Crea el futuro*. Madrid: ESIC Business & Marketing School.
- (14) OCDE. (2005). *The definition and selection of key competencies - Executive summary*. DeSeCo Project. París: OCDE. DOI: 10.1080/2159676X.2012.712997.
- (15) González, J., & Wagenaar, R. (2003). *Tuning Educational Structures in Europe*. Pilot Project-Phase 1. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- (16) España. Orden ECD/65/2015, Boletín Oficial del Estado 738 (2015). Texto publicado el 29 de enero de 2015.
- (17) AENOR. (2012). *UNE-EN ISO/IEC 17024:2012. Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para los organismos que realizan certificación de personas*. Madrid: AENOR.
- (18) PMI. (2017). *Project Manager Competency Development Framework*. Newtown Square: PMI.
- (19) IPMA. (2015). *Individual Competence Baseline for Project, Programme & Portfolio Management*. Zurich: IPMA.
- (20) Bushuyev, S. D., & Wagner, R. F. (2014). IPMA Delta and IPMA Organisational Competence Baseline (OCB). *International Journal of Managing Projects in Business*, 7 (2): 302-310. DOI: 10.1108/IJMPB-10-2013-0049.
- (21) Hinthorne, L., & Schneider, K. (2012). Playing with purpose: Using serious play to enhance participatory development communication in research. *International Journal of Communication*, 6 (1): 2801-2824.
- (22) Valderrama, B. (2015). Los secretos de la gamificación: 10 motivos para jugar. *Revista para la integración y desarrollo de los recursos humanos*, 28 (295): 72-78.
- (23) Ovallos Gazabón, D., Villalobos Toro, B., de la Hoz Escorcía, S., & Maldonado Perez, D. (2016). Gamificación para la gestión de la innovación a nivel organizacional. Una revisión del estado del arte. *Espacios*, 37 (8): 1-21.
- (24) López Pérez, B. E., & García Madrid, R. A. (2016). La gamificación como estrategia para incentivar los procesos de enseñanza y autoaprendizaje en alumnos de Diseño. *Educación Digital y Diseño: Reflexiones desde CyAD*, 41-53. México DF: Universidad Autónoma Metropolitana.
- (25) Hamari, J., & Koivisto, J. (2013). Social motivations to use gamification: an empirical study of gamifying exercise. *21st European Conference on Information Systems*, 1-12. Utrecht: AIS. DOI: 10.1016/j.chb.2015.07.031.
- (26) Estanyol, E., Montaña, M., & Lalueza, F. (2013). Comunicar jugando. Gamificación publicidad y relaciones públicas. *VII International Conference on Communication and Reality*, 109-119. Barcelona: Universitat Ramon Llull.
- (27) Roos, J., Victor, B., & Statler, M. (2004). Playing seriously with strategy. *Long Range Planning*, 37 (6): 549-568. DOI: 10.1016/j.lrp.2004.09.005.
- (28) Kristiansen, P., Hansen, P. K., & Nielsen, L. M. (2009). Articulation of tacit and complex knowledge. *13rd International Workshop of IFIP WG 5.7 SIG*, 77-86. Zurich: International Federation for Information Processing.
- (29) Frick, E., Tardini, S., & Cantoni, L. (2013). *White paper on Lego® Serious Play. A state of the art of its applications in Europe*. Lugano: Università della Svizzera italiana.
- (30) Ruiz, L., Gordo, M., Fernández Diego, M., Boza, A., Cuenca, L., & Alemany Díaz, M. (2015). Implementación de actividades de aprendizaje y evaluación para el desarrollo de competencias genéricas: caso práctico de aplicación de técnicas para la evaluación mediante rúbricas de las competencias de creatividad e innovación. *IN-Red*, 27. Valencia: UPV. DOI: 10.4995/INRED2015.2015.1639.
- (31) Roos, J., Victor, B., & Statler, M. (2004). Playing seriously with strategy. *Long Range Planning*, 37 (6): 549-568. DOI: 10.1016/j.lrp.2004.09.005.
- (32) Hernández, J.G.V.; Pérez, O.E.A.; Rangel, A.C. (2016). A review of research methods in strategic management. What have been done and what is still missing. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 6(2), 1-42. ISSN 2069-5934.