

Proyecto reconectando-DGP. Una iniciativa docente basada en el proceso de diseño y el empoderamiento creativo para la documentación gráfica de proyectos

Óscar González-Yebra ⁽¹⁾, Manuel Pérez-Valero ⁽²⁾

Jimena Alarcón ⁽³⁾

Resumen: Este artículo sintetiza la propuesta de un proyecto denominado “Reconectando-DGP”, el cual se plantea para dar respuesta a los desafíos de la materia de Dibujo Técnico a nivel preuniversitario, de Expresión Gráfica en los Grados de Ingeniería –experimentalmente en las ramas industrial y agrícola–, dado que en demasiadas ocasiones el estudiantado deambula entre la desmotivación y la falta de vinculación con la actividad cotidiana. El propósito general de este trabajo es plantear una iniciativa que introduzca al Diseño-Diseño Industrial en el aula, como herramienta de innovación docente y formación transversal en el bloque de documentación gráfica de proyectos, a partir del vector creatividad y el planteamiento de micro-proyectos. El enfoque académico-creativo pretende fomentar la competencia *know how* –saber hacer–, e impulsar que el diseño y el empoderamiento creativo se establezcan como una herramienta educativa más entre el profesorado STEAM. Para lo que se propone avanzar hacia una ampliación del acrónimo/término que incorpore a la componente Diseño (D): “STEAM+D”. En este contexto, el proceso de diseño se convierte en un elemento disruptor en el aprendizaje de cualquier estudiante, de cara a avanzar hacia nuevos contenidos académicos liderados por la cultura creativa, reflexiva y comprometida con base científica.

Palabras clave: Expresión Gráfica - Diseño Industrial - Nuevos enfoques docentes - Empoderamiento creativo - Filosofía STEAM

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 81-82]

⁽¹⁾ **Óscar González-Yebra.** Universidad Internacional de La Rioja, Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología, España.

⁽²⁾ **Manuel Pérez-Valero.** Universidad de Granada, Campus de Melilla, España.

⁽³⁾ **Jimena Alarcón.** Universidad del Bío-Bío, Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Chile.

Apuntes sobre Diseño-Diseño Industrial

A modo de contextualización, si acotamos el término diseño al ámbito académico, en la actualidad se podría considerar como una disciplina posmoderna que, en la práctica, está esencialmente ligada a la expresión gráfica/comunicación, arquitectura e ingeniería de producto, sin olvidar al área de proyectos de ingeniería. Si bien, desde el ámbito profesional se hace más complejo proporcionar una única definición precisa para dicho concepto, que en ningún caso se debería acotar como una actividad que se refiera únicamente a la estética de bienes o servicios. Dado que ese planteamiento, en demasiadas ocasiones, puede conllevar a que no se avance en el conocimiento del diseño en otros sentidos y ámbitos, como el de la innovación por diseño (Norman y Verganti, 2014). Por ende, sirva como aproximación amplia, que el concepto de diseño incluye todas las actividades asociadas con la creación de un diseño como especificación para una solución, producto, servicio, sistema u organización (Rose *et al.*, 2007). Esto se ha traducido, como apunta Love (2000), a que el número de definiciones de “diseño” y “procesos de diseño” que hay publicadas, sean numerosas y proporcionales a la visión personal que hace cada divulgador e investigador que trabaja en este campo. En base a estas consideraciones, en el caso del diseño de producto se hace referencia también al estudio de la ergonomía, la producción, la eficiencia del uso de los materiales y una larga lista de otros (Walsh, 1996). Por último, tal y como apuntan Cabello-Pérez *et al.* (2009), es importante poner en valor que el diseño industrial está extendido por una gran parte del mundo como una formación/aprendizaje a nivel universitario.

Origen, motivación y propósito de estudio

Teniendo en cuenta el contexto expuesto, un grupo de profesores e investigadores STEAM del ámbito de la ingeniería, el diseño industrial y la creación plástica, proponen trabajar de forma interdisciplinar en el desarrollo de un proyecto piloto, que impulse la formación transversal en diseño, en concreto, desde las áreas de conocimiento de Expresión Gráfica (EG) y Proyectos de Ingeniería (PI), dado que, a día de hoy, los Departamentos de Ingeniería en las Universidades de España no cuentan con un área específica de “Diseño-Diseño Industrial”. De hecho, desde principios del siglo XX, en el caso del área de EG, ha experimentado una tendencia a la reducción de créditos en los planes de estudios universitarios, así como en los contenidos de las enseñanzas medias (Pérez-Carrión *et al.*, 2002). En ese sentido, la introducción de conceptos básicos sobre diseño, podría contribuir a dotar de mayor contenido a ambas áreas de conocimiento. Además, hay que tener en cuenta que, el aprendizaje del diseño industrial está directamente relacionado con los fundamentos básicos de representación y documentación gráfica. Dichos conocimientos requieren de una importante componente práctica, así como de entrenamiento continuado por parte del alumnado, un ejemplo de ello es la obtención de capacidades de visión espacial o habilidades espaciales, que habitualmente han supuesto un desafío tanto a estudiantes como a docentes (Gonzato *et al.*, 2011). Y por otro lado desde el inicio de la sociedad de la información, tal y como ponen de manifiesto Navarro *et al.* (2004), el alumnado en

muchas ocasiones siente decepción con el aprendizaje de la materia de Dibujo Técnico (DT), ya que las metodologías tradicionales merman sus expectativas sobre la componente visual de la asignatura. Es por ello, que se requiere de una propuesta docente que complemente el aprendizaje memorístico y sistemático tradicional, con el desarrollo del espíritu emprendedor entre el estudiantado de especialidades técnicas. Lo cual requiere obligatoriamente, entre otras cuestiones, de un cambio en los programas académicos, en aras de mejorar las prácticas creativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Poggesi *et al.*, 2020). Otra cuestión para tener en cuenta es la búsqueda de aplicaciones y actividades basadas en bocetos, dado que tal y como apuntan Contero *et al.* (2006), pueden proporcionar nuevas vías para mejorar las habilidades espaciales y captar la atención e interés del alumnado. Por todo ello, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿podría la introducción del proceso de diseño en el aula motivar al alumnado en la práctica de la obtención de las habilidades espaciales?

Experiencia previa del Grupo STEAM+D

El nuevo paradigma STEAM, surge durante la primera década del siglo XXI, buscando transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en un proceso holístico y creativo, si bien el planteamiento a nivel universitario ha surgido recientemente, dado que inicialmente su estudio estuvo centrado en la educación obligatoria y preuniversitaria (Marín-Marín *et al.*, 2021). En el caso concreto de la formación en ingeniería, esta filosofía puede promover el desarrollo de capacidades específicas sobre la búsqueda de soluciones a problemas del mundo real (Yakman y Lee, 2012). Aunque inicialmente, se plantea la transdisciplinariedad entre las Ciencias (S), la Tecnología (T), la Ingeniería (E), las Artes (A) y las Matemáticas (M), desde el grupo docente e investigador de este trabajo, consideramos que además de la incorporación del “Arte”, debería tenerse en cuenta al “Diseño” como disciplina propia, para desarrollar tanto la creatividad como el espíritu innovador, por lo que se propone una ampliación del acrónimo/término incorporando a la componente Diseño (D): “STEAM+D”.

La iniciativa Reconectando-DGP (Documentación Gráfica de Proyectos, R-DGP) surge como una continuación de un enfoque de enseñanza-aprendizaje que está en constante experimentación y retroalimentación, mediante una línea de trabajo denominada “*Nuevas metodologías (alternativas) para la enseñanza-aprendizaje del dibujo técnico y la expresión gráfica/comunicación, basadas en la filosofía STEAM, el diseño y el empoderamiento creativo*” (línea STEAM+D), la cual se emprendió antes de la pandemia del Covid-19, como uno de los resultados que se derivaron de una Tesis doctoral, que entre sus principales hitos de investigación estaba promover el diseño en el sector agroalimentario y la agroindustria, como una herramienta de innovación no tecnológica. Puesto que, hoy en día, vivimos en un mundo globalizado, cuyo factor predominante es la competitividad, y, por ende, la mayoría de las actividades socioeconómicas se evalúan en términos de innovación y capacidad para crear (o recrear) nuevos productos y servicios, aspectos directamente relacionados con el campo del diseño y el pensamiento creativo (González-Yebra, 2019).

Durante los últimos 5 años se han llevado a cabo diferentes experiencias, seminarios docentes y talleres/laboratorios de creatividad en la citada línea de investigación, trabajando en colaboración con los Laboratorios de “Fotografía, Medios Digitales y Visuales” y “Realidad Virtual e Informática Gráfica” de la Sección Departamental de Didáctica de la Expresión Plástica de la Universidad de Granada (España), y en la fase más reciente con el “Grupo de Investigación en Diseño” de la Universidad del Bío-Bío (Chile). En concreto, se ha experimentado con el diseño-diseño industrial como herramienta de innovación docente en los siguientes niveles académicos: i) curso de formación para futuros docentes de enseñanzas técnicas, en el marco de la asignatura “Aprendizaje y Enseñanza del Dibujo Técnico” del Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria (González-Yebra *et al.*, 2020). ii) Micro-proyectos de diseño con el alumnado preuniversitario de la asignatura de DT (Pérez-Valero *et al.*, 2023, Gómez-Martín *et al.*, 2023). iii) Laboratorios creativos con profesionales del diseño y artistas plásticos en el Grado Superior de Diseño (Pérez-Valero y González-Yebra, 2021). En todos los casos, el feedback que se obtuvo por parte del profesorado y el alumnado participante, puso de manifiesto que el enfoque académico-creativo propuesto había fomentado la componente *know how* (saber hacer). En la Figura 1, se pueden observar algunos bocetos realizados por el alumnado durante una actividad, en la que se trabajaba la perspectiva a mano alzada vinculada al diseño de interiores.

Propuesta proyecto R-DGP y laboratorios creativos

La materia de EG se puede dividir a grandes rasgos en tres bloques generales: i) Bloque 1: Fundamentos de Geometría, ii) Bloque 2: Sistemas de Representación, iii) Bloque 3: Documentación Gráfica de Proyectos y Normalización. En concreto, en la propuesta que se plantea se relacionan las componentes “proceso de diseño” y “empoderamiento creativo” con el DT, con el propósito de trabajar en la competencia específica de saber elaborar, conforme a la normativa UNE e ISO, la documentación gráfica (mediante croquis y planos) de un proyecto de diseño industrial (Real Decreto 243/2022). Entre las diferentes definiciones y acepciones para el término creatividad, como punto de partida para la reflexión del alumnado, se propone como un proceso de generación de nuevas ideas (Osborn, 1953), es decir, como la imaginación aplicada a la búsqueda de cambios de forma original e innovadora. Y, por otro lado, el concepto de empoderamiento creativo que se propone desde el grupo docente e investigador, se basa en que el estudiantado integre la creatividad como algo natural en cualquier procesos de desarrollo, incluyendo por supuesto el aprendizaje (González-Yebra *et al.*, 2020). De cara a la identificación de la propuesta entre el alumnado, se diseñó un logotipo ex profeso que sirviese como imagen gráfica para identificar fácilmente las actividades y laboratorios del proyecto. Posteriormente se incluyeron las denominaciones de las componentes que se proponen interrelacionar, sirviendo como primer material divulgativo del proyecto (Figura 2). En una primera fase, se desarrollará y aplicará la propuesta que se plantea en este trabajo, y en una segunda fase, se pretende vincular además con el trinomio DAA (Diseño, Arte y Artesanía), sobre el que ya ha conceptualizado las bases el grupo y experimentado previamente en el

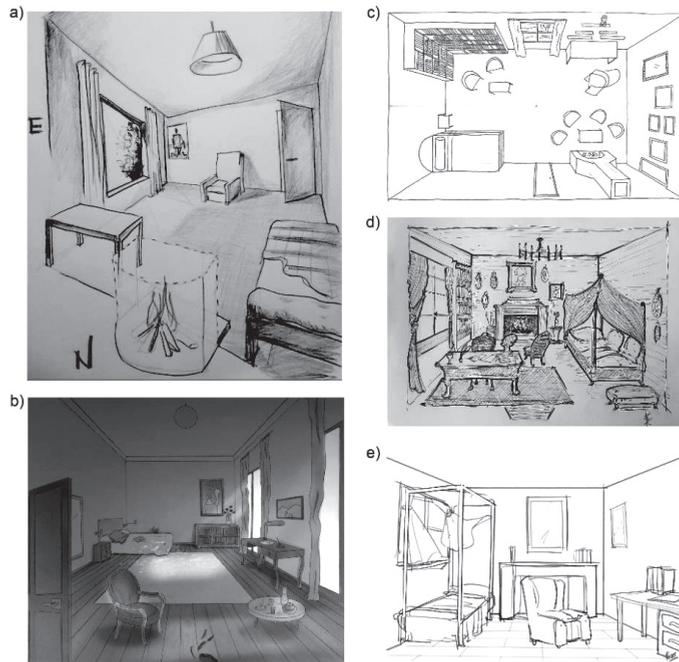


Figura 1. Actividad realizada en el marco de la línea STEAM+D, en la que se tenía que representar una habitación desde diferentes puntos de vista. Algunos ejemplos son: perspectiva cónica o central (b) y perspectiva superior o de vista de pájaro (c).

marco de la enseñanza-aprendizaje STEAM (Pérez-Valero y González-Yebra, 2021). En general, en este trabajo, entre otros aspectos, se busca plantear el diseño como un campo de conocimiento multidisciplinar, experimentando un nuevo enfoque docente, en el que predomine el aprendizaje activo y significativo basado en la creación. Lo cual, como indica García-Garrido (2019), invita a que al alumnado aprenda a observar su entorno con conocimiento y una mirada de descubrimiento.

La propuesta se centra en el tercer bloque de la materia de DT/EG (Documentación Gráfica de Proyectos y Normalización), cuya finalidad es la unificación de los bloques 1 y 2, relacionándolos para la realización de un proyecto de diseño de un producto, con el propósito de poner en práctica las nociones adquiridas en los dos bloques previos. En síntesis, la iniciativa piloto sobre tres variables, el “proceso de diseño”, el “dibujo técnico y la expresión gráfica/comunicación” y el “empoderamiento creativo”, como una herramienta de innovación docente. Con este planteamiento, se consigue no despojar al DT de su parte

creativa, para que el estudiantado entrene aquellos conocimientos que se podría aplicar a otras disciplinas profesionales diferentes a la ingeniería, como la arquitectura, la artesanía, las artes o el diseño (Gomes *et al.*, 2017; Aguilar-Moreno, 2022). De cara al desarrollo del flujo de trabajo que se propone con el nuevo enfoque, se incorpora la taxonomía de Bloom para el diseño, la planificación, la implementación y evaluación de la propuesta (Bloom *et al.* 1956). En concreto, para clasificar el conocimiento que ha obtenido el alumnado, con el propósito que el equipo docente pueda establecer los objetivos que quieren alcanzar con cada micro-proyecto. A continuación, en la Figura 3, se puede consultar una síntesis del flujo de trabajo de la propuesta R-DGP, en el que se recogen los principales contenidos a tratar y las fases a desarrollar por cada grupo de estudiantes y proyecto.

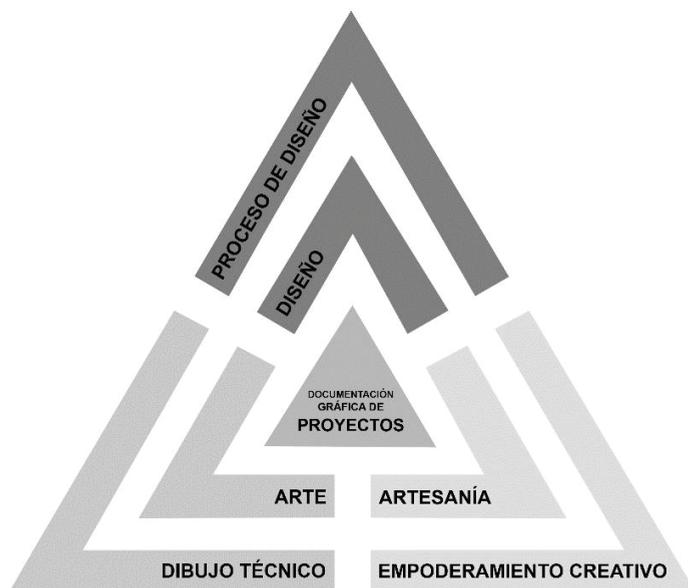


Figura 2. La representación geométrica (de tres triángulos) sin el texto es la propuesta final para la imagen corporativa del proyecto R-DGP. Y el conjunto con las diferentes denominaciones, se trata del primer material divulgativo del enfoque propuesto basado en STEAM+D.



Figura 3. Esquema del flujo de trabajo para el desarrollo y evaluación de los micro-proyectos que se planteen en el marco de la iniciativa R-DGP. Se propone que el alumnado lleve a cabo un proyecto sintetizado en 5 fases.

Consideraciones finales

Con el proyecto R-DGP, lo que se pretende es avanzar hacia un cambio de paradigma educativo y del concepto socialmente aceptado de “creatividad como algo adquirido y trivial”. Para lo que se propone el “empoderamiento creativo” y el “diseño industrial” como herramienta de innovación docente, es decir, mediante la aplicación del proceso de diseño como hilo conductor en el aprendizaje, generar una cultura creativa, reflexiva y comprometida en el aula con base científica. Entendiendo el DT como el eje vertebrador imprescindible, para poder formalizar o visualizar la conceptualización (y la parte creativa) del artefacto/producto que se pretenda diseñar/rediseñar. En ese sentido, como en cualquier nuevo idioma que se esté aprendiendo, el proceso de enseñanza-aprendizaje no se debe basar únicamente en ejercicios de reproducción y verificación. En este caso la EG es el lenguaje que requieren ingenieros, arquitectos y diseñadores, para comunicarse con el resto de los profesionales que intervienen en cualquier proceso de creación, desarrollo y fabricación. Por ende, mediante el enfoque planteado en este trabajo, se puede poner en práctica y entrenar la capacidad de imaginar y las habilidades espaciales simultáneamente, a través del desarrollo de micro-proyectos de diseño relacionados con el entorno del alumnado (actividad cotidiana). La iniciativa R-DGP está alineada con el cuarto Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 4) y la Meta 4.3 de la Agenda 2030, que plantea la necesidad de mecanismos que aseguren el acceso igualitario de todos los hombres y las mujeres a una formación técnica, profesional y superior de calidad.

A medio plazo, se recomienda la creación de un curso de especialización (por ejemplo, en formato *Mooc* o *Training Network Courses*) destinado tanto al profesorado STEAM como al estudiantado de los Grados de Ingeniería de las ramas industrial y agrícola, basado en el proceso de diseño, el empoderamiento creativo y el triángulo DAA. Llevando a cabo una metodología pre-test para conocer previamente el nivel de creatividad y visión espacial, y posteriormente, un post-test al terminar el curso de cara a determinar su evolución y eficacia. Por otro lado, también sería muy recomendable que se pudiese incluir en la agenda de académicos, profesionales y empresarios, la reflexión colectiva y el planteamiento de unas bases que contribuyan, a la concienciación de la necesidad de la formación transversal y promoción del diseño-diseño industrial. Y, por último, se propone profundizar en la ampliación del acrónimo/término “STEAM+D”.

Referencias bibliográficas

- Aguilar-Moreno, M. (2022). Dibujo para el diseño, herramienta de pensamiento y comunicación. *Arte, Individuo y Sociedad*, 34(1), 11-26. <https://dx.doi.org/10.5209/aris.68721>
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. y Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: Handbook I, The Cognitive Domain*. McKay David Company, New York.
- Cabello-Pérez, J., Márquez-Sierra, F., Pérez-Fernández, J. M. y Verdier-Alarcón, C. (2009). *Metodología del Diseño Industrial (Una aproximación a los Métodos del Diseño Industrial)*. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico de la Universidad de Málaga, Málaga.
- Contero, M., Company, P., Saorín, J. y Naya, F. (2006). Learning Support Tools for Developing Spatial Abilities in Engineering Design. *International Journal Engineering and Education*, 22(3), 470-477.
- García-Garrido, S. (2019). Diseño como disciplina: concepto, evolución y ámbito contemporáneo. *I+Diseño. Revista científico-académica Internacional de Innovación, Investigación y Desarrollo en Diseño*, 14, 241-254. <https://doi.org/10.24310/Idisenio.2019.v14i0.7106>
- Gomes, R., Aquilué-Junyent, I. y Roca-Blanch, E. (2017). Cuerpo, espacio y el dibujo arquitectónico. *ACE: Architecture, City and Environment*, 12(34), 205-218. <http://dx.doi.org/10.5821/ace.12.34.5289>
- Gómez-Martín, A., Pérez-Valero, M. y González-Yebra, Ó. (2023). Aprendizaje híbrido del diseño gráfico mediante una propuesta sostenible enfocada a la maquetación y presentación de proyectos. *Grafica-Journal of Graphic Design*, 11(22), 195-208. <https://doi.org/10.5565/rev/grafica.251>
- González-Yebra, Ó. (2019). *El diseño en el sector agroalimentario: diagnóstico en el contexto andaluz. Dimensión espacial y formativa (Design in the agri-food sector. Diagnostic in the Andalusian context, spatial and formative dimension)* [Tesis doctoral inédita]. Universidad de Almería, España.
- González-Yebra, Ó., Pérez-Valero, M., Aguilar, M. A. y Aguilar, F. J. (2020). Introducción del “Proceso de Diseño” en el aula de dibujo técnico como propuesta para el empoderamiento creativo del alumnado. *Arte, individuo y sociedad*, 32(1), 227-246. <https://doi.org/10.5209/ARIS.63078>

- Gonzato, M., Fernández Blanco, T. y Díaz Godino, J. (2011). Tareas para el desarrollo de habilidades de visualización y orientación espacial. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 77, 99-117.
- Love, T. (2000). Philosophy of Design: a metatheoretical structure for design theory. *Design Studies*, 21(3), 293-313. [http://dx.doi.org/10.1016/S0142-694X\(99\)00012-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0142-694X(99)00012-5)
- Marín-Marín, J. A., Moreno-Guerrero, A. J., Dúo-Terrón, P. y López-Belmonte, J. (2021). STEAM in education: A bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 41. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x>
- Navarro, R., Saorin, J. L., Contero, M. y Conesa, J. (2004). El dibujo del croquis y la visión espacial: su aprendizaje y valoración en la formación del ingeniero a través de las nuevas tecnologías. Trabajo presentado en *XII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas*, Barcelona, España.
- Norman, D. A. y Verganti, R. (2014). Incremental and radical innovation: Design research versus technology and meaning change. *Design Issues*, 30(1), 78-96. http://dx.doi.org/10.1162/DESI_a_00250
- Osborn, A. F. (1953). *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem Solving*. Charles Scribner's Sons, New York.
- Pérez-Carrión, T., Serrano-Cardona, M., Díaz, M. C., Tomás-Jover, R. y Sentana, E. (2002). El desarrollo de la percepción espacial en la formación de los alumnos de estudios técnicos universitarios. Trabajo presentado en *XIV Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica*, Santander, España.
- Pérez-Valero, M. y González-Yebra, Ó. (2021). Construcción del trinomio Diseño, Arte y Artesanía. Hacia un nuevo enfoque académico-creativo en la educación superior. En *Historia, arte y patrimonio cultural. Estudios, propuestas, experiencias educativas y debates desde la perspectiva interdisciplinar de las humanidades en la era digital* (pp. 674-700). Dykinson.
- Pérez-Valero, M., González-Yebra, Ó. y Vargas López, O. (2023). Graphic representation based on the use of the cartographic map and leisure pedagogy. Design of the teaching innovation project "OCIGraf 2D". *ArDIn-Arte, Diseño e Ingeniería*, 12, 168-197. <https://doi.org/10.20868/ardin.2023.12.5071>
- Poggesi, S., Mari, M., DeVita, L., Foss, L. (2020). Women entrepreneurship in STEM fields: literature review and future research avenues. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16(1), 17-41. <https://doi.org/10.1007/s11365-019-00599-0>
- Real Decreto 243/2022, de 5 de abril, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 82, de 6 de abril de 2022. <https://n9.cl/il56b>
- Rose, M. B., Love, T. y Parsons, M. (2007). Path-dependent foundation of global design-driven outdoor trade in the northwest of England. *International Journal of Design*, 1(3), 57-68.
- Walsh, V. (1996). Design, Innovation and the Boundaries of the Firm. *Research Policy*, 25(4), 509-529. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(95\)00847-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(95)00847-0)
- Yakman, G. y Lee, H. (2012) From Interdisciplinary to Transdisciplinary: An Arts-Integrated Approach to STEAM Education. *ART education*, 69(6), 44-49. <https://doi.org/10.1080/00043125.2016.1224873>

Abstract: This article summarizes the proposal of a project called “Reconnecting-DGP”, which is proposed to respond to the challenges of the subject of Technical Drawing at the pre-university level, and Graphic Expression in Engineering Degrees –experimentally in the industrial branches and agricultural–, given that on too many occasions the student body wanders between demotivation and lack of connection with daily activity. The general purpose of this work is to propose an initiative that introduces Design-Industrial Design in the classroom, as a tool for teaching innovation and transversal training in the block of graphic project documentation, based on the creativity vector and the approach of micro-projects. The academic-creative approach aims to promote “know how” competition, and encourage design and creative empowerment to be established as another educational tool among STEAM teachers. For this reason, it is proposed to move towards an expansion of the acronym/term that incorporates the Design (D) component: “STEAM+D”. In this context, the design process becomes a disruptive element in the learning of any student, in order to advance towards new academic content led by a creative, reflective and committed culture based on science.

Keywords: Graphic Expression - Industrial Design - New teaching approaches - Creative empowerment - STEAM Philosophy

Resumo: Este artigo resume a proposta de um projeto denominado “Reconnecting-DGP”, que se propõe a responder aos desafios da disciplina de Desenho Técnico, de nível pré-universitário, e de Expressão Gráfica nos cursos de Engenharia –experimentalmente nos ramos industrial e agrícola–, visto que muitas vezes o corpo discente oscila entre a desmotivação e a falta de ligação com a atividade diária. O objetivo geral deste trabalho é propor uma iniciativa que introduza o Design-Design Industrial em sala de aula, como ferramenta de ensino da inovação e formação transversal no bloco de documentação gráfica de projetos, baseada no vetor criatividade e na abordagem de microprojetos. A abordagem acadêmico-criativa visa promover a competição de “know how” e encorajar o design e a capacitação criativa a estabelecerem-se como outra ferramenta educacional entre os professores STEAM. Por este motivo, propõe-se avançar para uma expansão da sigla/termo que incorpore a componente Design (D): “STEAM+D”. Neste contexto, o processo de design torna-se um elemento disruptivo na aprendizagem de qualquer aluno, de forma a avançar para novos conteúdos acadêmicos liderados por uma cultura criativa, reflexiva e comprometida baseada na ciência.

Palavras-chave: Expressão Gráfica - Design Industrial - Novas abordagens de ensino - Empoderamento criativo - Filosofia STEAM

[Las traducciones de los abstracts fueron supervisadas por el autor de cada artículo.]
