

EDUCACIÓN, CREATIVIDAD E INTELIGENCIA ARTIFICIAL: NUEVOS HORIZONTES PARA EL APRENDIZAJE. ACTAS DEL VIII CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZAJE, INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN, CINAIC 2025

María Luisa Sein-Echaluce Lacleta, Ángel Fidalgo Blanco y Francisco José García Peñalvo (coords.)

1ª Edición. Zaragoza, 2025

Edita: Servicio de Publicaciones. Universidad de Zaragoza.



Servicio de
Publicaciones
Universidad Zaragoza

EBOOK ISBN 978-84-10169-60-9

DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Reconocimiento – NoComercial (ccBY-NC). Ver descripción de esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Referencia a esta obra:

Sein-Echaluce Lacleta, M.L., Fidalgo Blanco, A. & García-Peñalvo, F.J. (coords.) (2025). *Educación, Creatividad e Inteligencia Artificial: nuevos horizontes para el Aprendizaje. Actas del VIII Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación. CINAIC 2025 (11-13 de Junio de 2025, Madrid, España)*. Zaragoza. Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. DOI 10.26754/uz.978-84-10169-60-9

Diseño formal y estético con IA. Experiencia en Diseño Bioinspirado

Aesthetic and formal design with AI. A experience in Bioinspired Design

López-Forniés, Ignacio, Manchado-Pérez, Eduardo
ignlopez@unizar.es

Departamento de Ingeniería de Diseño y Fabricación
Universidad de Zaragoza
Zaragoza, España

Resumen- Este trabajo presenta una experiencia de aplicación de herramientas de IA Generativa (IAGen) al diseño bioinspirado, para explorar nuevas estéticas basadas en la naturaleza. Se destaca el potencial de la IAGen para crear imágenes de alta calidad y ampliar las capacidades expresivas en el proceso de diseño. La experiencia se enmarca en la incorporación de la IAGen en la educación superior, tanto como recurso creativo como herramienta de evaluación. Docentes especializados evaluaron los resultados usando una rúbrica con aspectos clave valorados en una escala Likert. Se consideró la calidad de los dibujos iniciales y de la descripción escrita, valorando la facilidad de reconocimiento del producto y la inspiración en la naturaleza. Los estudiantes completaron un cuestionario sobre la satisfacción obtenido, dificultad encontrada, valoración de la utilidad de la herramienta y de los aspectos éticos relacionados con la autoría.

Palabras clave: *IA Generativa, Diseño bioinspirado, Inspiración formal, Evaluación basada en rúbrica.*

Abstract- This paper presents an experience on the use of Generative AI tools in bio-inspired design, exploring new aesthetics based on nature. It highlights the potential of Generative AI to create high quality images and expand expressive capabilities in design. The experience focuses on the incorporation of generative AI in higher education, both as a creative resource and as an assessment tool. Specialized teachers evaluated the results using a rubric with key aspects rated on a Likert scale. The quality of the initial drawings and the written description were considered, assessing the ease of product recognition and inspiration from nature. Students completed a questionnaire on satisfaction, difficulty, usefulness of the tool and ethical aspects related to authorship.

Keywords: *Generative Artificial intelligence, Bioinspired Design, Formal inspiration, Rubric-based evaluation.*

1. INTRODUCCIÓN

El diseño bioinspirado ha favorecido importantes avances en el desarrollo de materiales, estructuras y nuevas funciones de productos, mediante la emulación de principios biológicos presentes en la naturaleza. Su aplicación ha resultado eficaz en disciplinas como la ingeniería, el diseño y la arquitectura. Algunos estudios emplean transformadores generativos preentrenados para automatizar la generación de conceptos de diseño bioinspirado, evidenciando la capacidad de estos modelos para identificar y aplicar analogías biológicas en el desarrollo de soluciones de ingeniería (Zhu et al., 2023).

Aunque las referencias formales a la naturaleza han sido una constante en la historia del diseño, tecnologías emergentes como la inteligencia artificial generativa (IAGen), el diseño

paramétrico o la fabricación digital ofrecen oportunidades sin precedentes para explorar nuevas estéticas basadas en patrones, texturas y morfologías naturales. La IAGen ha avanzado notablemente, permitiendo crear imágenes de alta calidad a partir de texto o imágenes, facilitando la exploración de nuevas estéticas visuales. Estas herramientas permiten una representación novedosa de las formas naturales en propuestas de diseño, ampliando el potencial expresivo y conceptual del diseño bioinspirado contemporáneo (Dixit & Stefańska, 2023).

En el contexto de la enseñanza superior, el uso de estas tecnologías permite una personalización del aprendizaje y una expansión de las capacidades expresivas del estudiante, facilitando entornos de enseñanza más dinámicos y centrados en la experimentación (López-Forniés, 2023; Luckin & Holmes, 2016; Popenici & Kerr, 2017).

Además, su uso en procesos evaluativos abre nuevas posibilidades para valorar competencias como la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de integración de medios digitales en los proyectos académicos (Habib et al., 2024). En esta experiencia mostramos algunos resultados obtenidos con la incorporación de herramientas de IAGen en la educación superior. Esta se presenta como una oportunidad creciente, tanto por su potencial como recurso creativo en diseño, como por su valor en la evaluación de competencias vinculadas a la expresión visual y la resolución de problemas.

2. CONTEXTO Y DESCRIPCIÓN

El proyecto se desarrolla en un contexto universitario y está dirigido a estudiantes de la asignatura optativa de Diseño Bioinspirado, perteneciente al grado en Ingeniería en Diseño. El objetivo principal es la exploración del potencial de la IAGen como herramienta creativa en procesos de diseño formal y estético inspirados en la naturaleza. La actividad, con duración de 90 minutos, incluyó una formación inicial, una tarea práctica y la cumplimentación de una encuesta. Se requiere disponer de un ordenador portátil o tableta, completar la actividad formativa y enviar el cuestionario correspondiente.

A. Metodología empleada

Se definieron por los docentes los objetivos del taller a partir de una revisión bibliográfica y de experiencias previas. La experiencia se desarrolló mediante un proceso estructurado en tres fases. La primera fase consistió en el diseño y planificación del taller, que incluyó una actividad formativa para familiarizar al grupo de estudiantes con la herramienta de IAGen, dedicando una parte de la sesión a preguntas y respuestas para resolver

posibles dudas. A continuación se presenta la tarea, que consiste en el desarrollo del diseño conceptual de un sencillo producto con enfoque en sus aspectos formales y estéticos. La segunda fase abordó el análisis de los resultados, considerando coincidencias y discrepancias entre los evaluadores. En la fase final se discuten los hallazgos y la formulación de conclusiones.

La herramienta utilizada fue VIZCOM (Vizcom Technologies, 2025)), una plataforma online, gratuita y que garantiza la seguridad de los datos, los archivos se almacenan de forma segura y mantiene la propiedad intelectual de los usuarios.

B. Tarea a desarrollar

La tarea principal del taller consiste en el diseño de un objeto cotidiano y sencillo, cuya función no sea esencial, sino ornamental o decorativa. Los estudiantes aplican los conocimientos adquiridos durante la formación y utilizan herramientas de inteligencia artificial generativa (IAGen) para mejorar los aspectos estéticos y formales del objeto elegido. La lista de objetos incluye opciones como una taza, una jarra de agua, un toallero o un portacepillos de dientes, entre otros. Tras seleccionar el objeto, los estudiantes deben conceptualizar una mejora estética o formal, registrándola en una breve descripción, y luego crear al menos tres bocetos a mano. La estética debe estar inspirada en la naturaleza. Una vez terminados sus dibujos, interactúan con la herramienta IAGen para generar renders iniciales y refinar las imágenes mediante la modificación de los "prompts", seleccionando estilos visuales, materiales y detalles. Finalmente, integran tres imágenes finales en una plantilla incluyendo la descripción y los bocetos, y entregan la tarea con un cuestionario evaluativo.

C. Proceso de evaluación

Dos docentes especializados en diseño son responsables de evaluar los resultados, con una rúbrica que considera tres aspectos clave, valorados mediante una escala Likert de 5 puntos y con un valor de hasta el 10% de la asignatura:

- **Novedad formal:** Evalúa la capacidad del diseñador para proponer formas y/o estéticas innovadoras, con un rango de 1 (muy poco original en comparación con productos existentes) a 5 (completamente original o inédito).
- **Grado de consecución con la estética definida:** Mide en qué medida el diseño cumple con los objetivos estéticos previamente establecidos, con un rango de 1 (apenas refleja lo definido) a 5 (totalmente logrado según la descripción). En caso de que se haya modificado la justificación, también se evalúa el grado de mejora.
- **Detalles y acabados:** Valora la calidad del trabajo en términos de los elementos detallados y los acabados finales, con una puntuación de 1 (detalles y acabados muy básicos) a 5 (perfectamente detallado, con excelentes acabados y presentación).

Para el análisis crítico de la utilidad de la IAGen se evalúa también la calidad de los dibujos iniciales y de la descripción escrita, aunque no se asocia a la rúbrica y no afecta a la nota del estudiante. La calidad de los dibujos se valora por 1) la facilidad de reconocer el producto y la inspiración en la naturaleza y 2) el acabado del dibujo y los detalles incluidos. En la descripción escrita se valora 1) la facilidad para comprender la estética que se va aplicar y 2) los detalles descriptivos que se incluyen. Se

evalúa con una escala Likert de 5 puntos. Tras la evaluación individual, se realiza una discusión conjunta de los resultados y calificaciones asignadas por cada evaluador para identificar acuerdos y discrepancias.

Los estudiantes completan un cuestionario enfocado en aspectos de satisfacción, dificultad y utilidad de la herramienta utilizada durante la tarea de aprendizaje. El cuestionario incluye preguntas sobre 1) satisfacción personal con el resultado general de la tarea, 2) utilidad/aplicabilidad del método en diseño de producto, 3) la propia herramienta VIZCOM, 4) dificultad de la tarea y 5) dificultad de uso de la herramienta, todas ellas medidas con escala Likert de 5 puntos. Otras preguntas de respuesta Sí/No sobre la utilidad, usabilidad y aplicabilidad futura de la herramienta. Así como cuestiones éticas relacionadas con la autoría medidas con escala Likert de 5 puntos. Se incluyen dos preguntas abiertas para obtener opiniones sobre primero, la tarea y segundo, la herramienta.

Las preguntas sobre la dificultad de la tarea y de la herramienta buscan evaluar si el nivel propuesto es adecuado para todos los estudiantes. En cuanto a la utilidad de la herramienta en el proceso de diseño, se indaga si esta facilita la obtención de mejores resultados en la tarea, si la inspiración en la naturaleza permite explorar la estética y el lenguaje visual y si posibilita la variación de la idea inicial. Asimismo, se examina la intención de uso futuro de la herramienta, con miras a su posible integración en la formación reglada.

Por último, las preguntas relativas a la autoría, el uso responsable y los riesgos para la profesión tienen como objetivo determinar si el uso de estas herramientas en contextos docentes y profesionales requiere un marco regulatorio o protocolo que asegure que su aplicación se mantenga alineada con la mejora de los procesos creativos y la representación de ideas formales, evitando la banalización de su uso para resolver tareas de manera simplista.

D. Características de la aplicación

Vizcom es una herramienta de diseño asistido por inteligencia artificial que transforma bocetos en renders realistas en segundos, agiliza el proceso creativo mediante IA y técnicas de dibujo manual o digital. Se utiliza en campos como el diseño industrial, de productos, arte conceptual, automoción, visualización arquitectónica, moda y textiles, entre otros.

El flujo de trabajo comienza con un boceto —importado o dibujado a mano— que puede editarse con funciones como eliminación de fondo, cambio de tamaño o deformación. Posteriormente, se genera una descripción editable que permite alinear la interpretación entre el diseñador y la IA, tras lo cual se solicita un primer render. Este puede ajustarse tantas veces como sea necesario, repitiendo el ciclo de descripción y renderizado hasta alcanzar el resultado deseado.

Tras definir el boceto, se aplican estilos y materiales. La IA de Vizcom permite elegir entre 12 estilos visuales, con dos estilos específicos para producto de consumo. La influencia del estilo y del boceto original puede ajustarse: valores bajos reducen su presencia, haciendo que la IA genere resultados más creativos, mientras que valores altos aseguran fidelidad tanto al dibujo como al estilo aplicado. Las imágenes de influencia pueden aplicarse mediante materiales como metales, vidrio o plásticos, o mediante imágenes que la IA interpreta en el render. La aplicación de influencia puede ser selectiva sobre zonas delimitadas o sobre el entorno para ubicar los objetos. La

conversión del boceto en render es casi instantánea, y permite ajustes en tiempo real. En etapas avanzadas, se puede seguir dibujando sobre el render, con actualizaciones automáticas, y trabajar por capas para combinar acabados.

3. RESULTADOS

En esta sección analizamos los datos recogidos para determinar la idoneidad de la tarea, de la herramienta y de la satisfacción de los estudiantes. Participan 12 estudiantes, que han completado la tarea y el cuestionario, pertenecientes al Grado en Ingeniería de Diseño Industrial y Desarrollo de Producto de la Universidad de Zaragoza. La prueba se ha realizado en el grupo de una asignatura optativa de cuarto curso llamada Diseño Bioinspirado.

Han diseñado soportes para libros, manillas o pomos de puertas, percheros, jarrones decorativos o macetas. La inspiración estética en la naturaleza se apoya en materiales como la madera o los metales; texturas como las telas de araña, corales marinos, las raíces de los árboles, paneles de abeja, corteza de troncos o flores; estéticas como la campestre y rústica, ramificaciones o insectos estilizados; y los acabados son diversos, desde colores brillantes y vivos como los de los corales hasta sombríos, oscuros y apagados del bosque.

Tras el análisis de los resultados se han comparado las evaluaciones y se discute sobre tres casos en los que se aprecia cierta divergencia en los valores asignados. Se ha detectado que la mayor discrepancia se encuentra en el “grado de consecución”, dado que la rúbrica da pie a la interpretación. Se analiza también que los indicadores “novedad formal” y “acabados y detalles” se han interpretado correctamente, observando que de nuevo la interpretación de la rúbrica y su precisión propicia alguna divergencia en la evaluación, pero con menores diferencias.

En la figura 1 se observan los resultados agrupados por indicador, desde un punto de vista cuantitativo. Se observa que la novedad formal es muy alta pero también se observa que si no es muy original se obtienen valoraciones neutrales; ningún participante ha propuesto objetos similares a los existentes. El grado de consecución es medio-alto, ningún participante tiene una valoración de bajo o muy bajo. Respecto a los detalles y acabados, es el indicador con mejores resultados, lo que demuestra la potencia de la herramienta y la facilidad de uso.

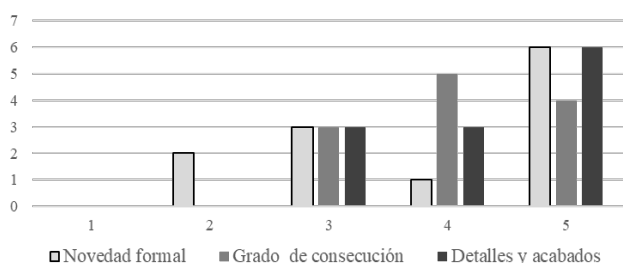


Figura 1. Resultados agrupados de la evaluación

En la figura 2 se presentan los resultados agrupados, donde cada burbuja representa un participante, el eje horizontal representa la calidad de la descripción y el vertical la calidad de los dibujos, ambos con valores de 1 a 5. El tamaño de la burbuja representa la valoración obtenida en el indicador “acabados y detalles”, siendo la más pequeña un valor 3 y la más grande 5; no hay ningún participante con una valoración inferior a 3.

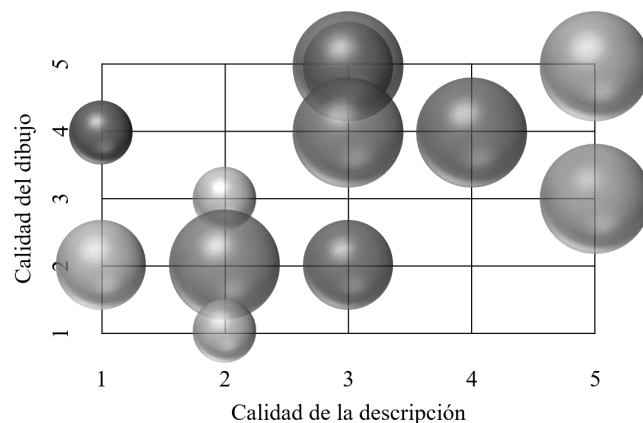
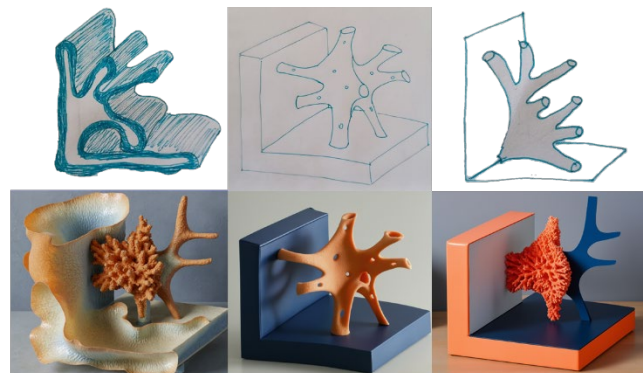


Figura 2. Calidad de los resultados.

La calidad de las descripciones está repartida entre todos los valores, 1 para los poco definidos (dos casos), hasta 5 para los muy bien definidos en cuanto a estética, acabados y detalles (dos casos). Casi todos han descrito correctamente el objeto y la estética, muchos no han añadido detalles y acabados por lo que obtienen valores bajos. Se observa que con mejores definiciones se obtienen mejores resultados (las burbujas más grandes están a la derecha). La calidad de los dibujos está repartida; en general son dibujos sencillos y fáciles de interpretar, suficiente para obtener buenos resultados con esta aplicación (figura 3), pero insuficientes para incluir detalles que sí que están en la descripción.



Soporte de libro en forma de L con una figura orgánica basada en los corales que conecta la parte vertical con al horizontal, colores azules y naranjas. La textura principal se asemeja a la rugosidad y porosidad de los corales.

Figura 3. Ejemplo de dibujos sencillos y representaciones finales

Algunos participantes han utilizado herramientas de IA imagen-texto para generar las imágenes de referencia para influir en su dibujo sin utilizar imágenes de internet (figura 4).



Un pomo de puerta formado por raíces entrecruzadas, transmitiendo así una sensación rústica y de conexión con la naturaleza.

Figura 4. Descripción, bocetos e imágenes de referencia generadas con IA, y resultados finales de uno de los casos

Hay casos particulares en los que con una calidad baja en descripción y dibujo se obtienen buenos resultados finales. En general, descripciones y dibujos con valores altos o muy altos obtienen los mejores resultados, se observa que con valores bajos también se puede obtener resultados satisfactorios, probablemente por la calidad de acabado de la herramienta.

Los resultados peor valorados son aquellos que no tienen correspondencia entre la descripción y los bocetos, y en los que además la calidad es baja (figura 5). También se ha observado que algunos están bien definidos y tienen buenos resultados finales pero no están contextualizados, se ven en el aire o no tienen fondo; estos ejercicios penalizan en el apartado acabados ya que es algo fácil de conseguir con muy pocas interacciones.



Las dos ideas principales que se me han ocurrido es que existe cierta parte en el jarrón que cuente con naturaleza integrada, ya sea a base de pequeñas plantas o simplemente apariencia o por otra parte crear un jarrón decorativo basado en las ramificaciones de los árboles.

Figura 5. Ejemplo de calidad baja en la descripción

Respecto a las encuestas, han contestado los doce participantes, sus respuestas de manera resumida indican que tanto la tarea como la herramienta les resulta satisfactoria, sencilla y útil; y que les ha servido para mejorar su idea inicial, la representación estética y el lenguaje visual. Dos terceras partes declaran que han variado sus ideas iniciales durante el uso de la aplicación y prácticamente la totalidad la utilizarán en el futuro. Mayoritariamente se sienten autores del resultado final, tan solo dos casos están en desacuerdo. Todos, salvo en un caso, declaran que el uso responsable de las IAGen es honesto, estando de acuerdo o muy de acuerdo. Tan solo cuatro casos declaran que pueden hacer peligrar la profesión del diseñador mientras el resto adopta una posición neutral.

En sus respuestas abiertas respecto a la tarea, valoran positivamente el uso de la inteligencia artificial en el diseño, destacando su utilidad para estimular la creatividad, superar bloques y optimizar el tiempo. Consideran importante su inclusión en la formación académica mediante un aprendizaje responsable, y aunque reconocen ciertas limitaciones, perciben estas herramientas como recursos innovadores y accesibles que enriquecen el proceso creativo.

Los estudiantes valoran positivamente la herramienta por su utilidad y facilidad de uso inicial, aunque solicitan formación más avanzada para obtener mejores resultados. Demandan una interactividad y usabilidad mejor, y expresan preocupación por el posible intrusismo profesional y la desvalorización del trabajo del diseñador. A modo de reflexión, hay que depurar la rúbrica para que no haya espacio para la interpretación, sobre todo en el grado de consecución; se propone mejorar con ejemplos o referencias acordadas por los evaluadores, aunque esto podría necesitar un cierto aprendizaje del evaluador, o una guía de evaluación.

En general los trabajos son originales, se aprecia la influencia de la naturaleza en sus diseños, pero los resultados finales siguen recordando mucho a las imágenes de IA. El uso para conceptualización y representación rápida puede ser muy interesante sobre todo en combinación con la generación de imágenes de referencia con IA.

El mayor problema detectado es la dificultad para definir correctamente; los estudiantes definen el objeto, sus materiales, texturas y acabados, pero les cuesta definir la estética, lo que puede ser debido a una falta de conocimiento, de vocabulario o de experiencia. El dibujo no plantea dificultades, unas simples líneas son suficientes para entenderse con la herramienta. El carácter de la propia aplicación es una limitación para llegar a otros ámbitos distintos del diseño, pero la experiencia es extrapolable a otras ingenierías, las bellas artes o el marketing.

4. CONCLUSIONES

La experiencia presenta el potencial de una herramienta de IAGen aplicada en el diseño bioinspirado. El impacto actual en la industria es una realidad aplicándose en el entorno profesional y aunque la satisfacción de los estudiantes ha sido validada el impacto futuro pasa por una integración en el ámbito académico de manera responsable y ética, eligiendo las herramientas según los objetivos de aprendizaje y estableciendo procesos de evaluación precisos. La popularización de la IA va a cubrir todos los ámbitos de la educación superior, la divulgación de estas experiencias facilitará la adopción y la adaptación.

La preparación de estas experiencias puede ser laboriosa en los inicios, máxime si hay que aprender el uso adecuado de la herramienta, pero la replicabilidad es muy sencilla y se obtienen buenos resultados, por lo que generar nuevos ejercicios o tareas lleva poco esfuerzo. Pese a apoyarse en rúbricas, la parte más laboriosa es la evaluación que siempre necesita de un consenso entre evaluadores para llegar al acuerdo o ajustar la rúbrica.

REFERENCIAS

- Dixit, S., & Stefańska, A. (2023). Bio-logic, a review on the biomimetic application in architectural and structural design. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(1), 101822. <https://doi.org/10.1016/J.ASEJ.2022.101822>
- Habib, S., Vogel, T., Anli, X., & Thorne, E. (2024). How does generative artificial intelligence impact student creativity? *Journal of Creativity*, 34(1). <https://doi.org/10.1016/j.yjoc.2023.100072>
- López-Forniés, I. (2023). Aplicación de la inteligencia artificial para facilitar el proceso creativo en el diseño de productos. Universidad de Zaragoza. <https://unidigitaliasac.unizar.es/ficha/aplicacion-de-la-inteligencia-artificial-para-facilitar-el-proceso-en-el-diseno-de-productos>
- Luckin, R., & Holmes, W. (2016). Intelligence unleashed: An argument for AI in education.
- Popenici, S. A. D., & Kerr, S. (2017). Exploring the impact of artificial intelligence on teaching and learning in higher education. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0062-8>
- Vizcom Technologies. (2025). VIZCOM. Vizcom Technologies, Inc. <https://app.vizcom.ai/>
- Zhu, Q., Zhang, X., & Luo, J. (2023). Biologically Inspired Design Concept Generation Using Generative Pre-Trained Transformers. *Journal of Mechanical Design*, 145(4). <https://doi.org/10.1115/1.4056598>