

Fecha de recepción: febrero 2024
Fecha de aceptación: marzo 2024
Versión final: abril 2024

Visualizaciones científicas: Acercamiento de estrategia metodológica para el desarrollo de ilustraciones científicas mediante herramientas digitales del diseño, desde la experiencia de un curso optativo. Universidad Nacional, Costa Rica

Wilfredo Alexis Bustamante Rodríguez⁽¹⁾

Resumen: Este trabajo propone un ejercicio reflexivo basado en la experiencia de un curso optativo de ilustración científica como elemento importante de divulgación de la ciencia y su integración con herramientas digitales de diseño. Además, se propone un enfoque metodológico para el desarrollo de imágenes científicas que permita la interdisciplinariedad y el trabajo en equipo como parte integral para la preparación del mercado laboral actual; y se analiza los retos sobre el potencial en el desarrollo de ilustradores tanto en las áreas de especialización del diseño como de las ciencias.

Palabras clave: Ilustración científica - Herramientas digitales - Diseño - Curso interdisciplinar - Metodología - Aprendizaje participativo

[Resúmenes en castellano y en portugués en la página 113]

⁽¹⁾ **Wilfredo Alexis Bustamante Rodríguez** es Magister (M.Ed.) en Docencia Universitaria (2016) de la Universidad Nacional (UNA), Costa Rica. Licenciado en Artes Plásticas con énfasis en Diseño Gráfico (2019), con mención Summa Cum Laude de la Universidad Ciencias y el Arte, Costa Rica. Bachiller en Arte y Comunicación Visual con énfasis en Diseño Gráfico (2003), UNA. Es actualmente académico y diseñador gráfico de la Escuela de Arte y Comunicación Visual de la Universidad Nacional, Costa Rica y coordinador del Laboratorio 3D *CoWork-Flow* (Flujo de Trabajo Colaborativo 3D y Digital), el cual busca enriquecer y optimizar el desarrollo de las actividades propiamente de la investigación, producción, extensión y especialmente en la docencia del diseño y las artes visuales mediante las exploraciones de las herramientas tecnológicas. Entre los intereses se encuentra la investigación y exploración de las tecnologías y herramientas gráficas en los procesos pedagógicos e investigativos para el desarrollo de propuestas conceptuales - técnicas, tanto en las expresiones artísticas como en el diseño.

Introducción

La propuesta se desarrolla a partir de la participación en el Proyecto LEUNA (Laboratorio de Entomología) de la Escuela de Ciencias Biológicas¹ y la Escuela de Arte y Comunicación Visual², por medio del énfasis de Diseño Gráfico y parte estratégica del Proyecto 3D *CoWork-Flow* (Flujo de Trabajo Conjunto), dichas Escuelas pertenecientes a la Universidad Nacional, Costa Rica³. Ambos proyectos que se encuentran formulados mediante la gestión de programas, proyectos y actividades académicas (ppaa)⁴ de la Universidad Nacional, han unificado esfuerzos para lograr difundir ciertas especies de insectos y su utilidad para el ser humano, mediante pequeños talleres, charlas y apoyos en exploraciones de visualizaciones digitales gráficas, entre ellas el 3D. Detectando la necesidad y curiosidad de cierta población de estudiantes de ambas escuelas por el desarrollo de la visualización científica, se formula un curso optativo teórico-práctico, mediante el uso de algunas de las herramientas digitales del diseño, permitiendo el aprendizaje con un enfoque metodológico para el desarrollo de imágenes científicas.

Desarrollo

Si bien el presente trabajo explora y permite tratar tema sobre ilustración científica, el aprovechamiento de las herramientas digitales del diseño y como estas optimizan y facilitan un proceso viable en el desarrollo de imágenes científicas, el ejercicio se orienta en una propuesta metodológica para promover la investigación, los procesos y perfeccionamiento de dichas imágenes en el curso optativo, de manera que, el aprendizaje se convierta en un desarrollo significativo, reflexivo y primordialmente colaborativo. La relación de una conexión y participación activa de los individuos es la que percibe mayor relevancia en el proceso del aprendizaje, fomentando incluso el interés de los proyectos compartidos y estimulando la creatividad en el desarrollo del conocimiento (Brockbank y McGill, 2002). Siendo de gran valor en impulsar la importancia participativa y la colaborativa en los procesos de aprendizaje.

Por tanto, se enfatiza tres aspectos estratégicos para la propuesta, siendo una de ellas la interdisciplinariedad, un concepto que se ha tratado en diferentes campos y por diversos autores, incluso Campi menciona, “la coordinación interdisciplinaria es una actividad a la que a menudo se ven llamados los diseñadores que trabajan en equipo numerosos y que son como orquesta bajo la batuta de un responsable” (Campi, 2020, p. 28). Así, los diseñadores deben tener un manejo de la capacidad de organización, trabajo en equipo y formación de sus habilidades blandas al tratar con profesionales de diversas disciplinas. Es indispensable considerar el concepto interdisciplinariedad desde el ámbito de la educación, ya que, la diversidad de áreas de conocimiento permitiría un abordaje integral en el proceso del aprendizaje. Siendo la interacción y el cruce de diferentes disciplinas el objetivo primordial de una comunicación efectiva del conocimiento. (Ander-Egg, 1999). Permitiendo un proceso vivencial e integral de los estudiantes participantes por sus diversos campos de estudio y competencias, fortaleciendo el proceso de enseñanza y aprendizaje activo, siendo

el aprendizaje activo el segundo aspecto para el abordaje de la propuesta, para Mayor se debe considerar actividades que “...promueven el diálogo, la colaboración, el desarrollo y construcción de conocimiento, así como la puesta en práctica de las competencias” (Mayor, 2017, p. 117). Por ello se centra con la intención de promover la participación, el trabajo en equipo y el compartir información para alcanzar los objetivos planteados en el curso. Incluso para fomentar espacios y ambientes idóneos de interacción humana y tecnológica, es necesario el uso adecuado de estrategias y metodologías para una buena organización de la enseñanza (Mayor, 2017).

Considerando el uso de herramientas digitales como el tercer aspecto estratégico de la propuesta, ante un mundo en constante cambio y evolución tecnológica, se deben aprovechar las nuevas posibilidades creativas desarrollando formas de comunicar experiencias e ideas innovadoras. Los diseñadores jóvenes deben aprovechar estas nuevas formas de comunicar, creando nuevos criterios y lenguajes en plataformas tecnológicas novedosas (Campi, 2020). Dado que, la incorporación de las tecnologías nos permite explorar posibilidades creativas utilizando la diversidad de los programas actuales de diseño, es apropiado señalar que también nos permite la reducción de costo, agilizando ciertos procesos o fases en los proyectos.

La ilustración científica y el aprovechamiento digital

Sobre el concepto de la ilustración científica en que se dirige la propuesta de contenido del curso optativo, se menciona sobre la importancia de la ilustración como una herramienta potente de la comunicación visual, permitiendo al lector posibilidades de comprender de manera sencilla determinados mensajes, gracias a los recursos técnicos y visuales que se utiliza en la ilustración. El objetivo es facilitar al lector en la asimilación del mensaje o de ciertos conceptos utilizando los recursos como la textura, el color, tamaño, posición, etc. (Quirós, 2018). La ilustración informa, influye por el atractivo que posee actualmente las imágenes dinámicas y la creciente revolución digital. Incluso la ilustración dentro del área de las artes visuales y de la comunicación tiene la capacidad para explicar o aclarar ideas complejas de forma precisa y accesible (Male, 2018).

La ilustración científica por su parte desarrolla un nivel de compromiso comunicativo riguroso, esto por el nivel de representatividad visual necesario para el objetivo de difusión de los diferentes ámbitos científicos. El ilustrador maneja las visiones tanto subjetivas como la objetiva, estas dos herramientas permiten al ilustrador adaptar su perspectiva en función a proyectos específicos de ilustración (Quirós, 2018). La cual establece en el ilustrador una adaptabilidad para el abordaje riguroso y objetivo en el desarrollo de una ilustración científica.

La era digital ha transformado significativamente la ilustración, generando nuevas posibilidades creativas por el alcance y la diversidad de las herramientas digitales del diseño, Baidal menciona “...sin duda hacen, el progreso y la consecuente evolución tecnológica es cambiar y mejorar las técnicas, ofrecernos nuevas herramientas o métodos para realizar ilustraciones científicas...” (Baidal *et al.*, 2022, p. 26). Ante el panorama de un mundo cada

vez más competitivo, las herramientas digitales de diseño se han convertido en un puente de accesibilidad y democratización tecnológica para el desarrollo de imágenes científicas.

Propuesta de estructura del curso optativo

Antes de mencionar la estructura de las fases para el desarrollo de una ilustración científica mediante las herramientas digitales del diseño, es importante aclarar que la formulación del curso contempla ciertos aspectos articulados a los lineamientos del plan de estudios de la institución académica, contemplando principios de pertinencia curricular y flexibilidad. Quesada, *et al.* destaca, "...los programas de curso suponen un proceso de construcción por parte de cada unidad académica, en busca de la modalidad de programa que resulte más apropiada a las necesidades particulares de la carrera" (Quesada *et al.*, 2015, p. 175). También se destaca que la estructura del programa de curso mantiene un modelo lineal, que dicho modelo permite tener flexibilidad adecuando cierta modificación según la naturaleza del programa. Este modelo posee ciertos elementos que menciona Quesada *et al.* para cumplir con un programa de curso, siendo:

- Descripción del curso
- Objetivos generales
- Objetivos específicos
- Contenidos
- Metodología
- Evaluación
- Bibliografía
- Cronograma de actividades

Destacando que dicho modelo debe contemplar una serie de actividades o acciones de enseñanza-aprendizaje que ayuda al estudiante alcanzar los objetivos definidos previamente por el docente (Quesada *et al.*, 2015, p. 177). Cabe señalar que se contemplan en dicha estructura de programa, análisis de los contenidos, estrategias didácticas, el aprendizaje activo, bitácora de ejercicios e incluso la propuesta de fase metodológica para el desarrollo de las ilustraciones científicas. Dichas características se consideran por el tipo de curso al ser optativo, si bien es formulado desde un área disciplinar de carrera de la comunicación visual, es propuesto para que sea considerado también por otras carreras, en especial del área de ciencias, como pertinente para su población estudiantil.

Propuesta metodológica para el desarrollo de la ilustración científica (fases)

Se estructuró un acercamiento de ciertas fases metodológicas para el desarrollo propiamente de una ilustración científica, la idea es facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante proyectos específicos, enfocados en dos áreas particulares de la ciencia de estudio y desarrollo ilustrativo: la entomología y aves. Para cada una de dichas áreas se utilizó herramientas de programas digitales del diseño, la vectorial⁵ para el desarrollo entomológico, por su característica casi esquemática y la particularidad de funcionalidad para publicaciones científicas, permitiendo versatilidad y ajustes de tamaño sin perder su calidad. Mientras que, para el abordaje de las aves, se estableció la utilización de programa de rasterizado⁶, permitiendo articular ciertas características de las aves, en especial los plumajes, desde el tratamiento y exploración de ciertos pinceles digitales. También se contó con la información y el apoyo de especialistas invitados en dichas áreas de las ciencias, por la particularidad del curso al desarrollar informaciones visuales de carácter objetivo y riguroso. Parte de diseñar el programa de curso, es indispensable contar con una organización y facilitar una guía metodológica estructurada pero flexible, que oriente y permita aquellos estudiantes desempeñar adecuadamente su participación y aprendizaje de manera óptima, mediante la interacción entre participantes y facilitador, principalmente que dicha estructura o fase se acerque a la naturaleza particular de la organización del curso. Vilchis menciona que, “el método de diseño está determinado por los fines: responde a problemas determinados y a sus características específicas, por lo que no es suficiente el conocimiento de los métodos, es necesario saber aplicarlos...” (Vilchis, 2014, p. 43). Se propicia la puesta en práctica de una secuencia de fases determinada en función al curso propiamente, se analiza una base estructural metodológica considerando una serie de constantes metodológicas que se destaca: la Información e investigación, análisis, síntesis y evaluación (Vilchis, 2014). Reflexionando dichas constantes y diversos autores en que se ha tratado las metodologías para la resolución de problemas de diseño, este acercamiento de fases metodológicas para el desarrollo de las ilustraciones científicas del curso, propone una estrategia de apoyo al estudiante centrado en la siguiente estructura, empleando las iniciales de las palabras de ilustración científica I-C + I-C, siendo:

- Fase de Investigación = I
- Fase de Converger = C
- Fase de Ilustración = I
- Fase de Comunicar = C

Ahora bien, en la propuesta también se debe contemplar la importancia de la iteración, permitiendo una flexibilidad en la estructura para detectar y corregir ciertos errores al abordar el desarrollo de la ilustración científica. Este acercamiento de proceso guía al estudiante en una primera fase de investigación, como elemento a la recopilación de la información valiosa otorgada por los especialistas del campo de la ciencia o de otras fuentes de información necesarias para marcar la pauta y comprensión del proyecto. Luego la fase de convergencia, ayudaría al análisis y ordenamiento de la información para establecer líneas

futuras de ejecución del proyecto ilustrativo, contando siempre con el diálogo y la asesoría del especialista del área científica. La fase de ilustración, conlleva al desarrollo de la propuesta contemplando elementos propios del diseño (color, tamaño, textura, entre otros) y características que posee una ilustración científica (nivel alto de representatividad visual, objetiva, rigurosa, entre otras), sumado al aprovechamiento de las herramientas digitales que permitirían una optimización de desarrollo del proyecto y del tiempo. La fase comunicativa, es la etapa final de evaluar e identificar ciertas características de la ilustración para que la información visual sea coherente, objetiva y contar con la validación de la persona especialista del área científica que se desarrollará el proyecto ilustrativo.

Este acercamiento metodológico, permitió una buena interacción entre los participantes del curso, al tener estudiantes de carreras de diseño, arte y de las ciencias, estableciendo la importancia de la colaboración, el trabajo activo y el intercambio de conocimiento, sumado a promover el desarrollo de ilustraciones científica con seriedad, de manera crítica y mediante el aprovechamiento de las herramientas del diseño que nos brinda con el desarrollo acelerado de las tecnologías actuales. Según Vilchis “el diseñador debe disponer de un método que le permita realizar su proyecto, con la materia adecuada, las técnicas precisas y la forma correspondiente a su función” (Vilchis, 2014, p. 44).

Resultados

La experiencia del curso optativo, permitió analizar aspectos positivos y desafiantes durante su implementación, en la parte positiva, la cantidad de participantes del curso se mantuvo desde el inicio hasta su culminación, siendo 18 participantes. Ellos mencionaban la importancia de la comunicación y la colaboración como agente de aprendizaje activo, ya que, esa experiencia de aprendizaje de compartir con otras personas de diferentes disciplinas es importante para la formación en sus campos profesionales. A nivel de reflexión sobre el aspecto metodológico, los estudiantes destacaron la importancia de contar con una estructura metódica que los pueda orientar en el proceso de desarrollo de las ilustraciones científicas y alcanzar los objetivos establecidos durante el curso (*Ver Figura 1*).



Figura 1. Curso optativo, muestra del proceso de desarrollo participativo en la investigación, converger, colaboración y ejecución ilustrativo (Fuente: el autor).

También resaltaron el aprovechamiento de ciertas herramientas digitales del diseño, que permitió un desarrollo de confianza y resultados óptimo en las propuestas visuales, principalmente con aquellos participantes que no pertenecían al área de las carreras de arte y diseño. Parte desafiante es en poder brindar alternativas de uso de las herramientas digitales tanto de pago como de uso libre, pensando en aquellos estudiantes de carreras de la ciencia en facilitar otros recursos digitales para el aprovechamiento en sus espacios de estudios, laboratorios o trabajo. Implementar en el proceso de curso una metodología de apoyo mediante herramientas digitales de diseño, facilitó a que los estudiantes se adaptaran a un buen ritmo de aprendizaje activo, colaborativo y de adquirir habilidades tecnológicas para el mercado laboral.

Conclusiones

El diseñar un curso optativo mediante el aprovechamiento de las herramientas digitales para el desarrollo de ilustraciones científicas, permite reflexionar en la pertinencia de articular aspectos de dimensión, diseño y actividades curriculares en que se orienta el programa del curso, atendiendo a las necesidades y particularidades de las carreras proyectadas. Este ejercicio conceptualiza de manera holística el interés de integrar varias áreas de conocimiento, el valor de la participación y aprendizaje activo, en desarrollar y fortalecer habilidades mediante el uso de los recursos digitales ampliando posibilidades creativas, contemplando saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales. La capacitación y actualización sobre herramientas tecnológicas se suma en la importancia de la formación continua docente, del desarrollo de insumos didácticos de aprendizaje teórico-práctico y

una evaluación mediante rúbrica y bitácora de procesos de construcción participativa, son parte de la reflexión del proceso de implementación del curso optativo.

Otras consideraciones, al implementar herramientas tecnológicas del diseño en el quehacer de las visualizaciones científicas durante la propuesta del curso, es la optimización del tiempo de producción, factibilidad de cambios y correcciones inmediatas, fortalecimiento de las habilidades tecnológicas, democratización y accesibilidad al uso de herramientas digitales del diseño a personas de carreras diferentes a la comunicación visual, consideraciones de los elementos del diseño y características particulares de la ilustración científica en el momento de su desarrollo y la importancia de la validación de expertos del área de la ciencia en que se desarrolla la información ilustrativa científica.

Notas

1. Información del laboratorio de entomología, <https://www.biologia.una.ac.cr/index.php/inicio-leuna>.
2. Información de la Escuela de Arte, <https://www.carreras.una.ac.cr/arte-y-comunicacion-visual/>.
3. Información propia de la Instancia Educativa Superior, <https://www.una.ac.cr>
4. Información proyectos académicos, <https://documentos.una.ac.cr/handle/unadocs/14223?show=full>
5. Características vectoriales, <https://www.adobe.com> (<https://goo.su/yiw3X>).
6. Características de rasterizado, <https://www.adobe.com> (<https://goo.su/DTa8ig>).

Referencias bibliográficas

- Ander-Egg, E. (1999) Interdisciplinariedad en educación. Buenos Aires. Editorial Magisterio del Río de la Plata.
- Baidal, M., Cerviño, C., Correira, F. (2022) Manual de Ilustración Científica. España. Editorial Planeta S.A.
- Brockbank, A. y McGill, I. (2002) Aprendizaje reflexivo en la educación superior. Madrid. Ediciones Morata, S.L.
- Campi, I. (2020) ¿Qué es el diseño? Barcelona. Editorial Gustavo Gili.
- Male, A. (2018) Ilustración. Contexto, procesos creativos y proyección profesional. Barcelona. Edición Promopress.
- Mayor, I. (2017) Gestión del talento en la universidad: De la clase magistral al desarrollo estratégico de las competencias. Madrid. Dextra Editorial.
- Quesada, M., Cedeño, M., Zamora, J. (2015) El diseño curricular en los planes de estudio: aspectos teóricos y guía metodológica. San José. Editorial EUNA.
- Quirós Valverde, L. (2018) Diseño: teoría, acción, sentido. Cartago. Editorial Tecnológico de Costa Rica.

Vilchis Esquivel, L. (2014) Metodología del diseño. Fundamentos teóricos. México. Editorial Designio S.A.

Abstract: This paper proposes a reflective exercise based on the experience of an elective course in scientific illustration as an important element of science popularisation and its integration with digital design tools. In addition, it proposes a methodological approach to the development of scientific images that allows interdisciplinarity and teamwork as an integral part for the preparation of the current labour market; and it analyses the challenges regarding the potential in the development of illustrators both in the areas of specialisation of design and science.

Keywords: Scientific illustration - Digital tools - Design - Interdisciplinary course - Methodology - Participative learning - Participatory learning

Resumo: Este artigo propõe um exercício de reflexão baseado na experiência de um curso eletivo de ilustração científica como um elemento importante de popularização da ciência e sua integração com ferramentas de design digital. Além disso, propõe uma abordagem metodológica para o desenvolvimento de imagens científicas que permite a interdisciplinaridade e o trabalho em equipe como parte integrante da preparação para o mercado de trabalho atual; e analisa os desafios em relação ao potencial no desenvolvimento de ilustradores tanto nas áreas de especialização do design quanto da ciência.

Palavras-chave: Ilustração científica - Ferramentas digitais - Design - Curso interdisciplinar - Metodologia - Aprendizagem participativa
