



Artículo de opinión



# Virtualización de la enseñanza en Diseño: análisis de un ejercicio académico centrado en un juguete electrónico

## *Virtualization of teaching in design: analysis of an academic exercise focused on an electronic toy*

Alejandro Daniel Murga González 

Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Blvd. Universitario 1000, Tijuana, Baja California, México.

**Autor de correspondencia:** Alejandro Daniel Murga González, Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Universidad Autónoma de Baja California, Blvd. Universitario 1000, Tijuana, Baja California, México. E-mail: [alejandro.murga@uabc.edu.mx](mailto:alejandro.murga@uabc.edu.mx). ORCID: 0000-0002-5840-1822.

Recibido: 22 de Diciembre del 2022

Aceptado: 28 de Diciembre del 2022

Publicado: 31 de Diciembre del 2022

**Resumen.** – *El presente trabajo tiene como objetivo analizar desde un enfoque pedagógico la controversia de la virtualización de la enseñanza en las disciplinas proyectuales tomando como base un ejercicio académico desarrollado a partir del 2020, año del inicio de la pandemia por COVID-19; en el marco de varios cursos colegiados del programa educativo de Diseño Industrial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería (FCITEC) perteneciente a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Para ello, se consideraron autores reconocidos en el campo de la pedagogía y su cruce con la disciplina del Diseño; así como la implementación de conceptos como interfaz, para dar una explicación esquemática del proceso interactivo de enseñanza y aprendizaje y la práctica docente.*

**Palabras clave:** Virtualización de la enseñanza; Taller de diseño; Interfaz; Proyecto de diseño; dispositivos electrónicos.

**Abstract.** – *The present work aims to analyze from a pedagogical approach the controversy of the virtualization of teaching in design disciplines based on an academic exercise developed from 2020, the year of the beginning of the COVID-19 pandemic; within the framework of several collegiate courses of the Industrial Design educational program, Faculty of Engineering Sciences (FCITEC) of the Autonomous University of Baja California (UABC). For this, recognized authors in the field of pedagogy and its crossover with the discipline of Design are considered; as well as the implementation of concepts such as interface, to give a schematic explanation of the interactive process of teaching and learning and teaching practice.*

**Keywords:** Virtualization in education; Design workshop; Interface; Design project; Electronic devices.



## 1. Introducción

El ejercicio académico resulta del cruce de varios cursos en el cual el autor participa como docente titular, incluyendo un taller de diseño, un curso de metodología de Diseño Centrado en el Usuario, un taller de prototipado electrónico y un curso teórico-práctico enfocado en pruebas de usabilidad, cursos llevados a cabo en diversos niveles de virtualización. En este sentido, el proyecto consiste en la elaboración de un juguete electrónico para infantes llamado Music House con el objetivo de asistir en el aprendizaje de colores y palabras mediado por la música, el cual está documentado en un artículo arbitrado [1]. Con ello se pretende (1) describir el modelo educativo de la UABC y el modelo de diseño instruccional como una estrategia didáctica normativa; (2) criticar el modelo de diseño instruccional y educación virtual desde aspectos pedagógicos situados en el Diseño, considerando los paradigmas disciplinares para su enseñanza presencial; y (3) analizar el caso de este ejercicio académico desde la noción de mediación e interfaz, como conceptos traducibles para ilustrar la importancia de la representación como un proceso metacognitivo para comprender conceptos complejos asociados al diseño de interacciones en el campo del diseño industrial, así como la reflexión sobre el caso de éxito de Music House en el marco de las restricciones por los riesgos de infección por COVID-19.

## 2. Discusión teórica

### 2.1. Modelo educativo de la UABC y el modelo de Diseño Instruccional

El modelo educativo de la UABC se sustenta en el humanismo, constructivismo y la educación a lo largo de la vida, con un enfoque en competencias o dominios de aprendizaje cognitivos, psicomotrices y afectivos; es decir, saber - conocimientos teóricos-, saber hacer -

conocimientos prácticos- y saber ser -actitudes y valores-. El modelo constructivista la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber [2]. Es bajo esta premisa en la que se justifica el proyecto como medio de construcción del saber propio.

Para la implementación de dicho modelo, se exige en la UABC la conclusión de dos diplomados: uno de competencias docentes básicas y otro de competencias docentes para la educación a distancia (virtual). Adicional a ello, y ante la situación del proceso de virtualización por las condiciones sanitarias por COVID-19 se ha promovido como una estrategia de accesibilidad la estructura de la planeación didáctica basada en el esquema de diseño instruccional mediada por plataformas tecnológicas de e-Learning como Blackboard y Google Classroom, de tal suerte que se apliquen modelos como el del aula invertida, en el cual se incentiva la autonomía del estudiante para el manejo de recursos y reconociendo al docente como un facilitador de conocimientos.

Si bien se considera que la estrategia institucional sobre la virtualización de la enseñanza tiene un sentido social de permitir el acceso a mayor cantidad de alumnos y asimismo rebasando la barrera geográfica, esta política genera dudas sobre aspectos esenciales como la brecha digital, así como la exigencia paradigmática de la enseñanza presencial para disciplinas proyectuales como Diseño Industrial, que se han caracterizado en el uso del taller como una estrategia característica. Para ello, es de interés en este trabajo revisar la noción del concepto taller como una estrategia didáctica y como parte de las dinámicas propias de las disciplinas proyectuales.



## 2.2. Virtualización de la enseñanza en las disciplinas proyectuales ¿puede un taller de diseño ser virtual?

Autores señalan por un lado, señala la importancia de la disciplina entendida como práctica en la que se dominan técnicas [3] lo cual nos lleva a preguntar si es posible aprender, por ejemplo los principios y elementos del diseño meramente desde un dominio meramente cognitivo, en la que el alumno demuestre ese conocimiento a través de un examen escrito sobre qué es armonía, contraste, proporción, etc.; desde un ensayo escrito o inclusive desde el formato de curso autoadministrado, tal y como sucede con muchos cursos en línea en la que el papel del docente se reduce a la mínima expresión o inclusive es totalmente prescindible, o en contraste, si es necesario que la evidencia de aprendizaje esté relacionada con una exploración y experimentación de orden psicomotor para comprobar a través de la experiencia práctica y ejecución consciente, guiado por un docente.

Un ejemplo que surge en la tradición del campo de la arquitectura es el valor irremplazable del dibujo a mano alzada o la elaboración de modelos físicos, para comprender fundamentos básicos como la escala y la proporción, conceptos que no son posibles aprehenderlos en la utilización de los programas de dibujo asistido por computadora.

Autores en el área de diseño por otro lado, argumentan la superación del enfoque único de la planeación didáctica [4], en este caso, podría debatirse el empleo del diseño instruccional para cursos en línea como guía absoluta para el desarrollo de un curso. Proponen el enfoque de la enseñanza situada como rasgo propio de las prácticas de enseñanza, en las que se priorice la reflexión sobre las clases acontecidas o en su transcurso.

Teóricos de la pedagogía, acuñan la noción de andamiaje y la zona de desarrollo próximo [5] para constatar el rol del docente como un facilitador que

hace demostraciones y que está presente en la ejecución por parte de los alumnos para hacer observaciones. Asimismo, autores más contemporáneos señalan como parte fundamental de la experiencia didáctica el rol que juega la interacción y la situación [6].

En este sentido, se supera la noción de la instrucción como un elemento inamovible, y desde ahí se justifica el rol activo del docente, por lo cual al menos, las clases autoadministradas no son ideales desde los mencionados autores, y donde la instrucción puede ser ajustada en su proceso de ejecución.

Con lo mencionado, queda claro que una especie de enseñanza sincrónica es necesaria, más no queda del todo claro si esta enseñanza puede ser virtual o no. En ese sentido, el estudiante puede realizar tareas manuales en casa, fuera de las instalaciones de la universidad, pero el carácter social de dicho proceso desaparece. Sin embargo, el mismo estudiante puede traer el proyecto al aula y discutirlo, o inclusive presentarlo en una videoconferencia y tener retroalimentación en tiempo real. De esta forma “se entiende al taller como el lugar donde los estudiantes incorporan el habitus de la disciplina” [7].

Recurren a la noción de habitus y campo para referirse a la construcción de cosmovisión durante la enseñanza, vinculado a la expresión “colectivo de pensamiento” [8]. No es determinante, por tanto, si el espacio del taller puede ser entendido como exclusivamente presencial, o podría ser virtual o al menos híbrido. Se considera esta controversia entonces como punto de partida en el análisis del ejercicio académico a discutir en este trabajo.

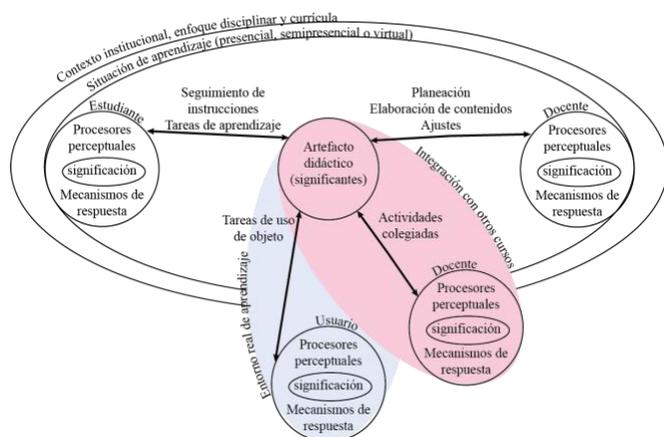
## 3. Propuesta de análisis: noción del concepto de interfaz como proceso metacognitivo, pedagógico y proyectual

El concepto de interfaz y affordance, teorizado



por [9-13] presentan un grado de traducibilidad en el área pedagógica si se toma la noción de mediación [14] la cual trata de una instancia entre dos partes, que permite realizar una comunicación vinculante e interactiva, como un flujo o canal de información. Esta acción implica una intencionalidad de parte de una de ellas, que realza, explota y da vida a una serie de conocimientos en torno al objetivo didáctico que se intenta mediar.

Autores del área de las tecnologías [15] hacen referencia a la revisión de los principios de diseño de interfaz, los cuales son coherentes con los principios de exploración, experimentación, retroalimentación, autonomía, experiencia, etc. que los autores en el ámbito de la pedagogía suponen esenciales. Es entonces el artefacto didáctico, inserto en una situación de aprendizaje, una especie de diseño de interfaz mediante la cual el docente y el alumno interactúan de forma inmersiva en procesos de significación y que en su diseño el docente puede tener mayor o menor conciencia (Figura 1).



**Figura 1.** Interacción, situación y significación: el proceso de enseñanza y aprendizaje como una interfaz vinculada al entorno real y a la colegiación.

Se puede comparar este esquema con el triángulo didáctico [16-17] en el cual son importantes las aristas, a los que se pueden denominar interacciones porque están mediados por una acción -aprender, enseñar, formar- concreta como

el seguimiento de instrucciones o tareas específicas de aprendizaje, en el caso del alumno; y en el caso del docente, los procesos de planeación, elaboración de contenidos y ajustes. Dichos procesos están enmarcados en estrategias de aprendizaje y docentes, respectivamente, que sin duda se viven de manera diversificada por procesos perceptuales y de significación, así como los mecanismos de respuesta individuales. En contraste con el triángulo, en esta propuesta se reinterpretan dos de los vértices -alumno y docente- como elementos inmersos en el tercer vértice, interpretado como un contexto abarcador -el currículo, enmarcado en la disciplina y en la institución-. Lo que queda al centro, no solo es la situación de aprendizaje, sino el artefacto didáctico mismo, que es diseñado por el docente, pero puesto en escena para mediar la interacción enseñanza y aprendizaje.

De esta manera, el artefacto didáctico puede ser intervenido tanto por el docente como por el alumno y en la exploración, experimentación y experiencia del artefacto, se construyen significados sobre la formación.

El docente, al reflexionar sobre los procesos de interacción y significación situados y representarlos inicia a comprender los esquemas de pensamiento y aprendizaje. Paralelamente, el concepto de interfaz aplicado en el campo de diseño sirve como un medio para que los estudiantes elaboren representaciones de la interacción humano-objeto, de tal forma que comprendan la importancia de principios y elementos del diseño en los aspectos comunicativos del objeto que permiten que una persona sepa cómo aprehender un objeto y usarlo. Un esquema que se ha implementado como estrategia didáctica en el diseño de dispositivos electrónicos es el modelo de arquitectura cognitiva [18] con el cual se pide a los estudiantes hacer su propia representación a partir del modelo según el proyecto de diseño elegido; de tal forma que



ponga en evidencia los aspectos relevantes a diseñar en los procesos interactivos.

Es así que “la representación gráfica es el instrumento de comprobación por el que decisiones concretas en el proceso de creación formal, adquiere o no sentido, en el interior del sistema” [19]. Cabe destacar que si bien en la práctica proyectual “el diseñador inventa el objeto en el acto mismo de representarlo; esto es, dibuja un objeto inexistente, cada vez con mayor precisión” [20] el proceso de comprobación no termina allí, sino que prevalece la exigencia de creación de la interfaz para ser comprobada en su uso.

A diferencia de disciplinas proyectuales donde el proyecto termina en una propuesta sin ejecución constructiva, o una representación que no puede ser usada para comprobar sus cualidades de diseño, en disciplinas como diseño industrial los estudiantes pueden terminar un taller de diseño con un producto funcional, lo cual se considera una ventaja, porque el proceso de comprobación de conocimientos excede la relación estudiante-docente para trasladarse a un entorno real, donde puede existir un usuario que tenga una opinión al respecto y que ayude a determinar en qué medida ese artefacto resuelve una problemática de diseño. Bajo ese principio se les enseña a los estudiantes a prototipar electrónicos, porque a través de la puesta en marcha del funcionamiento electrónico el alumno puede comprobar el sentido lógico de sus propuestas en distintas dimensiones en lo constructivo e interactivo.

Es entonces, que el dispositivo electrónico juega distintos roles: como parte de un proyecto estudiantil, como parte de un material didáctico y como objeto de uso para atender una necesidad concreta. Este objeto dispositivo tiene diversas significaciones según la perspectiva del estudiante, del docente o del usuario. Una variable adicional es el rol que juegan docentes de otros cursos que participan de manera colegiada para la elaboración de un proyecto integrador.

#### **4. Caso Music House como un ejercicio llevado a cabo en modalidad híbrida**

La intención de enseñar contenidos relacionados con la ergonomía cognitiva, programación y prototipado tecnológico en el programa educativo de Diseño Industrial tiene como base las exigencias de trabajo multidisciplinario en una zona industrial como la de Baja California, en la cual existen clusters que demandan a los diseñadores un conocimiento tecnológico para la toma de decisiones de diseño referentes a un producto electrónico, tal es el caso de la empresa Poly, que desde hace algunos años ha desarrollado el departamento de diseño para la elaboración de productos como diademas, audífonos, etc.

En este sentido, el cruce de saberes teóricos-tecnológicos permite comprender la relación entre actividades aparentemente distantes como el diseño de una carcasa, el diseño de las tareas o escenarios de uso y la programación de un dispositivo, mediados por conceptos complejos como percepción, cognición, interacción, affordance e interfaz. Es así que resulta de gran interés del autor trasladar conceptos que tienen una mayor tradición académica y aplicación profesional en campos como el diseño de software o diseño gráfico al ámbito del diseño de producto, precisamente para explorar en la mayor medida posible la noción de una interfaz diferente a las pantallas, a la que se denomina análoga.

Cabe señalar que en los cursos que participan en la elaboración de este proyecto académico se privilegia la investigación para diseñar mediante herramientas como el diseño de personas, análisis cognitivo de tareas, modelado de arquitectura cognitiva y entramado tecnológico, actividades que pueden ser desarrolladas de manera virtual. Para el diseño de personas [21-22] se considera que este estudio puede hacerse con bases de datos. En segunda instancia, el análisis de tareas, que



puede consistir en un storyboard, diagrama de flujo o secuencia de tareas, se puede delinear un guión que puede irse afinando conforme el proyecto va avanzando [23]. Para el entramado tecnológico, existen plataformas digitales como Tinkercad que permiten simular el prototipado de un electrónico mediante su construcción y programación de una manera totalmente virtual [24].

En este sentido, las exigencias de la presencialidad se dan en el uso de talleres de la facultad para la fabricación del prototipo, lo cual fue muy controlado durante las restricciones por medidas sanitarias, en las cuales tanto profesores como alumnos pedían permiso para asistir a la facultad y trabajar. Todo lo demás era mediado por la virtualidad: la plataforma de e-Learning Blackboard Ultra sirvió como una mediación tecnológica para las clases, asesorías, exposiciones de alumnos y entrega de proyectos. Inclusive, algunos ejercicios de exploración de la usabilidad del producto se mudaron en la mayor medida posible a la modalidad virtual, contemplando métodos mediados por videollamadas, por ejemplo.

## 5. Conclusiones

Para efectos de este trabajo es importante considerar el perfil de egreso específico del Diseñador Industrial de la UABC, que es desde donde surge este ejercicio académico. Se establece en el plan de estudios 2021-1 que el egresado “es un profesionalista con una formación sólida que aplica conocimientos de teoría y metodologías de diseño, procesos creativos, técnicas de representación, materiales y procesos de manufactura, fabricación artesanal, industrial y especializada, sustentabilidad e innovación, para solucionar problemáticas sociales y del mercado”. Dicha formación al parecer tiene implícita una exigencia presencial en el manejo de ciertas herramientas y materiales que sean observables en su desarrollo. Sin embargo, el aprendizaje de los procesos de manufactura y fabricación pueden

darse en momentos y espacios diferenciados. A diferencia de la arquitectura, donde el modelo, el plano y el render, son los entregables más importantes y se reestructuran por las devoluciones del docente; en Diseño Industrial el prototipo cobra mayor relevancia pues sirve para reflexionar y ajustar las mencionadas estrategias de representación; esto es porque juegan el rol de herramienta cognitiva para materializar un objeto que a medida en la que se prototipa confirma aprendizajes. El prototipo es en otras palabras, la representación material de la apropiación del conocimiento.

Por ello, se considera importante recordar los dominios de aprendizaje cognitivo, psicomotor y afectivo en los cuales se considera su presencia en todo momento del desarrollo del proyecto, solo que el dominio psicomotor, bajo los nuevos paradigmas de interacción mediadas por tecnologías de información y comunicación, puede tener momentos de ejecución presencial, virtual, híbrida, sincrónica y asincrónica. Es parte de la estrategia del docente en el diseño de la situación de aprendizaje pensar en cómo aprovechar las modalidades para impulsar competencias digitales y enriquecer el perfil de egreso de los diseñadores.

Conviene destacar que, en la actualidad, de los cursos mencionados, el único que se lleva de manera presencial es el Taller de Diseño, usando Blackboard Ultra como un repositorio de materiales y entrega de proyectos; el de prototipado de dispositivos se lleva de manera semipresencial; y tanto metodología de la investigación como el curso de evaluación de usabilidad se llevan en línea. Se incentiva en este caso que el mismo grupo de alumnos, llevando las distintas clases, elaboren un solo proyecto que pueda ser el medio para apropiarse los conocimientos sobre la metodología del Diseño Centrado en el Usuario, evaluación de usabilidad, prototipado



electrónico e integración de un prototipo funcional.

Finalmente, como consideraciones paradigmáticas de la enseñanza en diseño se tienen dos concepciones de la disciplina: una anglosajona enfocada en la enseñanza de un hacer; y una europea, enfocada en la enseñanza de un saber [7]. Con ello, se parte del supuesto de que en Latinoamérica ha sido más prolífera la tradición europea y que, por tanto, se privilegia desde este ejercicio académico la noción disciplinar versado más hacia la ciencia que hacia el oficio y de ese entendido los niveles de virtualización no suponen un obstáculo. Esta controversia queda aún por resolver en situaciones como las de Tijuana, donde todavía es preponderante la producción de la maquila y por tanto existen exigencias centradas en el hacer, y que por tanto es responsabilidad del núcleo académico del programa educativo quien determine la conveniencia de los enfoques según las competencias de cada curso y nivel de formación.

### Referencias

- [1] A. D. Murga González, G. R. Nájera Morga, and C. Caraveo Mena (2021, Dec). "Development of interactive gadgets: pedagogical, methodological and ergonomic aspects for industrial design," *Revista De Ciencias Tecnológicas* [On-line], vol. 4, no. 4. Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología de la UABC, pp. 412-424. <https://doi.org/10.37636/recit.v44412424>
- [2] J. P. Astolfi. "Vers une pédagogie constructiviste". *Se former*, 49, 1-36, 1995.
- [3] R. Kopytko (2007, May), "Philosophy and pragmatics: A language-game with Ludwig Wittgenstein," *Journal of Pragmatics* [On-line], vol. 39, no. 5. Elsevier BV, pp. 792-812, May 2007. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2006.04.011>
- [4] E. Litwin (2022). "El oficio de enseñar: Condiciones y contextos" (1ª ed.) [On-line].

Buenos Aires: Paidós, 2008. Available: [https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=HLR4EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=El+oficio+de+ense%C3%B1ar+litwin&ots=g0yQG-moy\\_&sig=jcN\\_VeDs4kUVEdquiuCd8e\\_1ojk\\_&redir\\_esc=y#v=onepage&q=El%20oficio%20de%20ense%C3%B1ar%20litwin&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=HLR4EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=El+oficio+de+ense%C3%B1ar+litwin&ots=g0yQG-moy_&sig=jcN_VeDs4kUVEdquiuCd8e_1ojk_&redir_esc=y#v=onepage&q=El%20oficio%20de%20ense%C3%B1ar%20litwin&f=false) [Dec. 1, 2022]

[5] E. V. Vielma, M.L. Salas. "Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo". *Educere*, 3(9), 30-37, 2000.

[6] C. Necuzzi. "Educación, enseñanza y didáctica en la contemporaneidad". *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*, 67, 1-5, 2018. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi67.1125>

[7] C. Mazzeo. "Diseño Gráfico en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, un entramado de herencias y renovaciones". *Anales del IAA*. Volumen 43 (2), pp. 213-226, 2013.

[8] M. Pérez-Marín. "Ludwik Fleck: precursor del pensamiento de Thomas Kuhn". *Eidos*, (13), 130-149, 2010.

[9] J. J. Gibson. *The theory of affordances*. Hilldale, USA, 1(2), 67-82, 1977

[10] R. Meyer (2019, Oct.), "From Artefacts to Interfaces: Gui Bonsiepe and the Redefinition of Industrial Design" *Interface critique* [On-line]. p. Nr. 2 (2019): Navigating the Human, <https://doi.org/10.11588/IC.2019.2.66996>.

[11] D. A. Norman, "Design principles for human-computer interfaces," *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '83* [On-line]. ACM Press, 1983. <https://doi.org/10.1145/800045.801571>

[12] D. Norman, "Affordances and design". [On-line] Unpublished article, <http://www.jnd.org/dn.mss/affordances-and-design.html> [Dec. 1, 2022].



[13] D. A. Norman, "Natural user interfaces are not natural," *Interactions* [On-line], vol. 17, no. 3. Association for Computing Machinery (ACM), pp. 6-10, 2010. <https://doi.org/10.1145/1744161.1744163>

[14] J. Shotter. "Vygotsky: The social negotiation of semiotic mediation". *New Ideas in Psychology*, 11(1), 61-75, 1993. [https://doi.org/10.1016/0732-118X\(93\)90020-E](https://doi.org/10.1016/0732-118X(93)90020-E)

[15] J. Ruiz, E. Serral, and M. Snoeck, "Unifying Functional User Interface Design Principles," *International Journal of Human-Computer Interaction* [On-line], vol. 37, no. 1. Informa UK Limited, pp. 47-67, 2020. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1805876>

[16] Y. Chevallard, M. A. Joshua, "Un exemple d'analyse de la transposition didactique: la notion de distance". *Recherches en didactique des mathématiques*, 3, 1, 159-239, 1982.

[17] B. D'Amore, & M. Fandiño. "Un acercamiento analítico al " triángulo de la didáctica"". *Educación matemática*, 14(1), 48-61, 2002

[18] D. E. Kieras and D. E. Meyer, "An Overview of the EPIC Architecture for Cognition and Performance with Application to Human-Computer Interaction," *Human-*

*Computer Interaction* [On-line], vol. 12, no. 4. Informa UK Limited, pp. 391-438, 1997. [https://doi.org/10.1207/s15327051hci1204\\_4](https://doi.org/10.1207/s15327051hci1204_4)

[19] R. Moneo, M. Gandelsonas, O. Bohigas, P. Eisenman, H. Piñon, A. Wilder. "After Modern Architecture". *Arquitecturas BIS* (nº22) (1978) 2-32.

[20] A. Corona-Martinez. "Ensayo sobre el Proyecto. Buenos Aires" Editorial CP67, 1990.

[21] T. Miaskiewicz and K. A. Kozar, "Personas and user-centered design: How can personas benefit product design processes?" *Design Studies* [On-line], vol. 32, no. 5. Elsevier BV, pp. 417-430, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2011.03.003>

[22] C. Moser, V. Fuchsberger, K. Neureiter, W. Sellner, and M. Tscheligi, "Revisiting personas," *CHI '12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* [On-line]. ACM, 2012. <https://doi.org/10.1145/2212776.2212822>

[23] P. W. Jordan. *An introduction to usability*. CRC Press, 2020 <https://doi.org/10.1201/9781003062769>

[24] J. F. Kelly. *3D modeling and printing with tinkercad: create and print your own 3D models*. Indianapolis, IN: Que Publishing, 2014.

Derechos de Autor (c) 2022 Alejandro Daniel Murga González



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)