

más de ser “narrable” se permitía ser experiencial a través del uso de los visores *HoloLens*, creando en el estudiante la posibilidad de reinterpretar los conceptos y re emplearlos a modo de una actualización o versión 2.0 de su propuesta de diseño. Como *plugin* empleado dentro de Grasshopper, se utilizó Fologram como herramienta vinculante entre los algoritmos desarrollados en la VPL y el mundo físico a través de la visualización de imágenes en los visores (Ver Figura 3).

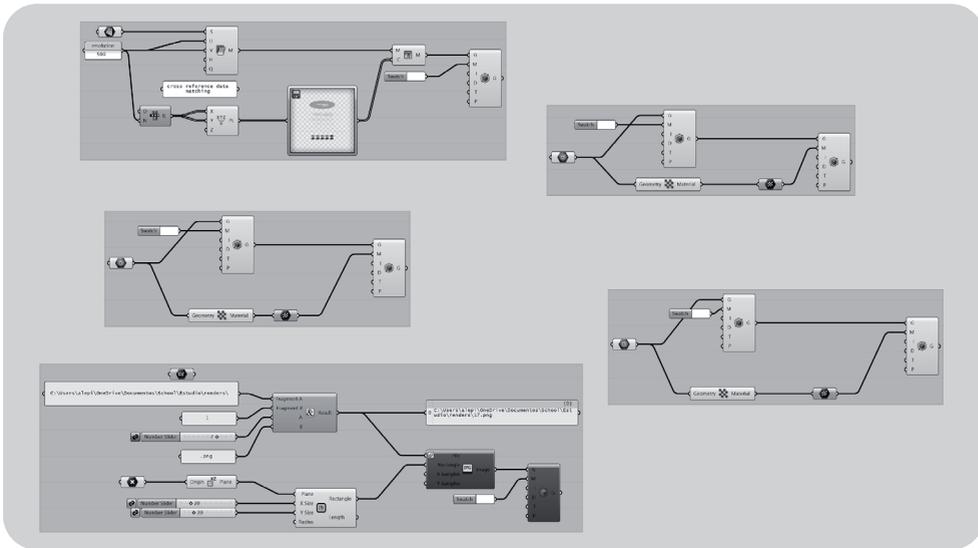


Figura 3. Algoritmo desarrollado para WAMI.

### 5. Que se pudieran visualizar en la interfaz holográfica *HoloLens*

Siendo *HoloLens* un visor de realidad mixta el cual permite la visualización de hologramas (imágenes prediseñadas en software), en este caso “modelos tridimensionales” creados en el Software Rhinoceros, fue por default que se seleccionó esta interfaz y plataforma para el desarrollo de los proyectos, otro de los factores fue la anterior experiencia del profesor que permitía resolver los temas técnicos y conceptuales de lo que involucró el desarrollo de las propuestas de diseño (Ver Figura 4).



**Figura 4.** Imágenes de interacción WAMI.

Retomando lo que Isaa mencionaba en relación de “invertir” el proceso de diseño, fué fundamental durante el desarrollo de los proyectos, ya que los estudiantes no tenían ningún antecedente de modelado paramétrico, interfaces de programación visual o en su defecto, visores de realidad mixta.

Por tal motivo se comenzó por explicar el potencial de las interfaces, posteriormente el uso del software y hardware involucrado para que a partir de ese conocimiento tuvieran las bases y reglas a emplear durante el ejercicio de diseño.

Basado en el conocimiento previo con el que contaban para modelar objetos 3d, ayudó a no invertir demasiado tiempo en esta actividad para enfocarse primordialmente en los requisitos de importación y exportación desde otros programas de cómputo. Aunado a lo anterior, la posibilidad de emplear nuevas interfaces y hacer que sus propuestas de diseño se visualizaran por medio de una experiencia holográfica, permitió al estudiante combinar tanto áreas del conocimiento ya adquirido durante su estancia en la carrera (diseño, concepción, bocetaje, modelado 3d, renderizado, por mencionar), como nuevos conocimientos relacionados a la programación visual, uso de algoritmos e interacciones holográficas.

## **Reflexión sobre el Proyecto WAMI**

El proyecto WAMI representa un avance significativo en la intersección de la neurociencia, el diseño y la tecnología. Al desarrollar una interfaz cerebral que puede analizar las respuestas emocionales y cognitivas de un individuo ante estímulos visuales, WAMI abre nuevas posibilidades para la orientación vocacional.

Aspectos destacados del proyecto:

- *Innovación tecnológica*: La utilización de tecnologías como la interfaz cerebro-computadora (BCI) y la realidad virtual demuestra un enfoque vanguardista en la resolución de problemas.
- *Enfoque personalizado*: Al analizar las respuestas individuales a diferentes estímulos, WAMI ofrece una orientación vocacional altamente personalizada, adaptándose a las necesidades y características únicas de cada persona.
- *Interdisciplinariedad*: La combinación de conocimientos de diseño, neurociencia, psicología y tecnología es fundamental para el éxito de este proyecto.
- *Potencial impacto social*: WAMI tiene el potencial de transformar la forma en que las personas toman decisiones sobre su futuro profesional, al proporcionar una herramienta más precisa y objetiva para la orientación vocacional.

Reflexiones y preguntas a considerar:

- *Ética y privacidad*: El uso de datos biométricos plantea importantes cuestiones éticas y de privacidad. ¿Cómo se garantizará la seguridad y confidencialidad de los datos recopilados? ¿Qué medidas se tomarán para proteger a los usuarios de posibles sesgos algorítmicos?
- *Accesibilidad*: ¿Cómo se garantizará que esta tecnología sea accesible para personas de diferentes orígenes socioeconómicos y culturales? ¿Qué adaptaciones se necesitarán para personas con discapacidades?
- *Validez y fiabilidad*: ¿Cómo se validará la precisión y fiabilidad de los resultados obtenidos a través de la interfaz cerebral? ¿Existen estudios científicos que respalden la eficacia de esta tecnología para la orientación vocacional?
- *Desarrollo futuro*: ¿Qué mejoras y actualizaciones se podrían implementar en el futuro? Por ejemplo, ¿podría WAMI integrarse con otras herramientas de orientación vocacional, como tests psicométricos y entrevistas con profesionales? ¿Podría utilizarse para otros propósitos, como la detección temprana de trastornos mentales?

Implicaciones a largo plazo:

WAMI representa un paso hacia un futuro en el que la tecnología puede ayudarnos a tomar decisiones más informadas y personalizadas sobre nuestro futuro. Sin embargo, es crucial abordar los desafíos éticos y sociales que plantea esta tecnología para garantizar que se utilice de manera responsable y beneficiosa para todos.

Conclusiones:

El proyecto WAMI es un ejemplo inspirador de cómo la innovación tecnológica puede transformar la forma en que abordamos los desafíos de la sociedad. Al combinar la neurociencia, el diseño y la tecnología, WAMI ofrece una nueva perspectiva sobre la orientación vocacional y tiene el potencial de mejorar la vida de muchas personas. Sin embargo, es importante abordar las cuestiones éticas y sociales relacionadas con esta tecnología para garantizar que se utilice de manera responsable y beneficiosa.

## Reflexión final

En este estudio de caso, hemos explorado cómo la implementación de herramientas digitales y metodologías de diseño innovadoras, como el diseño especulativo y la programación visual, puede transformar la educación en diseño industrial. Al adoptar un enfoque paramétrico y algorítmico, los estudiantes fueron capaces de generar soluciones creativas y originales a problemas complejos, desarrollando habilidades valiosas para el futuro del diseño. La utilización de Lenguajes de Programación Visual (VPL) como Grasshopper, permitió a los estudiantes experimentar con la complejidad y la variabilidad, generando múltiples iteraciones de diseño de manera rápida y eficiente. Al visualizar sus diseños en un entorno inmersivo utilizando HoloLens, pudieron evaluar la eficacia de sus propuestas y refinar sus ideas de manera más intuitiva.

Este enfoque interdisciplinario, que combina el diseño, la tecnología y la investigación, no solo equipó a los estudiantes con habilidades técnicas avanzadas, sino que también fomentó un pensamiento crítico y creativo. Al abordar problemas globales como la crisis climática y la salud mental, los estudiantes desarrollaron una conciencia social y un compromiso con el diseño responsable.

## Implicaciones y futuras investigaciones

Los resultados de este estudio sugieren que la integración de herramientas digitales y metodologías de diseño innovadoras en la educación en diseño industrial tiene un gran potencial para transformar la forma en que los diseñadores abordan los desafíos del mundo real. Sin embargo, se requieren más investigaciones para explorar las siguientes áreas:

- *Escalabilidad*: ¿Cómo se pueden implementar estas metodologías en programas de diseño a gran escala?
- *Acceso*: ¿Cómo se puede garantizar que todos los estudiantes tengan acceso a las herramientas y recursos necesarios para participar en este tipo de proyectos?
- *Evaluación*: ¿Cómo se pueden evaluar de manera efectiva las habilidades y conocimientos adquiridos a través de este tipo de proyectos?
- *Impacto social*: ¿Cómo se pueden medir los impactos sociales y ambientales de los proyectos desarrollados a través de este enfoque?

En conclusión, la adopción de herramientas digitales y metodologías de diseño innovadoras en la educación en diseño industrial representa una oportunidad para preparar a los futuros diseñadores para enfrentar los desafíos de un mundo cada vez más complejo e interconectado. Al fomentar la creatividad, la innovación y el pensamiento crítico, este enfoque puede contribuir a la creación de un futuro más sostenible y equitativo.

## Referencias bibliográficas

- Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative Everything: Design, Fiction, and Social Dreaming*. MIT Press.
- Issa, R. (2024, July 15). *Rhino - Chapter 1: Algorithms and Data*. Rhino developer. Retrieved November 24, 2024, from <https://developer.rhino3d.com/guides/grasshopper/gh-algorithms-and-data-structures/algorithms-data/>
- What is Speculative Design?* (2024, June 19). School of Critical Design. Retrieved November 21, 2024, from <https://www.critical.design/post/what-is-speculative-design>
- Absher, J. & Cloutier, J. (2016). *Neuroimaging personality, social cognition, and character*. Recuperado de [https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=rO9eBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=info:O-THPImYcQ4J:scholar.google.com/&ots=oq\\_smFL2qU&sig=PDadyiw7kD9itrEvBBLnELqdXT4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.mx/books?hl=en&lr=&id=rO9eBwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=info:O-THPImYcQ4J:scholar.google.com/&ots=oq_smFL2qU&sig=PDadyiw7kD9itrEvBBLnELqdXT4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Ardila, A., Matute, E. & Roselli, M. (s.f.). *ENI Evaluación Neuropsicológica Infantil*. Recuperado de <https://www.libreriaolejnik.com/fichas/21356.pdf>
- Auna. (2021). ¿Por qué se acelera el corazón cuando estamos enamorados? Recuperado de <https://blog.auna.pe/por-que-se-acelera-el-corazon-cuando-estamos-enamorados>
- Benedet, M. (1997). *Evaluación Neuropsicológica*. Recuperado de [https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=DXBVBjUj7E0C&oi=fnd&pg=PA135&dq=evaluaciones+neuropsicologicas&ots=TjySwjo5XH&sig=LAYp\\_hkXLeROg1gK9fScsS-maCo](https://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=DXBVBjUj7E0C&oi=fnd&pg=PA135&dq=evaluaciones+neuropsicologicas&ots=TjySwjo5XH&sig=LAYp_hkXLeROg1gK9fScsS-maCo)
- Bitbrain. (2020). *Air*. Recuperado de <https://www.bitbrain.com/neurotechnology-products/dry-eeg/air>
- Delgado, K., Ledesma, S. & Rostro, H. (2019). *Análisis de electroencefalograma usando redes neuronales artificiales*. Recuperado de <https://doi.org/10.15174/au.2019.1672>
- Fernández, B. & Vidal, M. (2009). *Orientación Vocacional*. Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v23n2/ems11209.pdf>
- Gendolla, G. & Framorando, D. (2019). *It 's about effort: Impact of implicit effect on cardiovascular response is context dependent*. Recuperado de <https://doi.org/10.1111/psyp.13436>
- Humanidades. (2019). *Comunidad*. Recuperado de <https://humanidades.com/comunidad/>
- Melomind. (s.f.). *Your mental fitness guide*. Recuperado de <https://www.melomind.com/en/home/>
- Muse. (s.f.). *Muse rastrea las señales de tu cerebro*. Recuperado de <https://choosemuse.com/es/what-it-measures/>
- Nájera, D. (2020). *Diseño especulativo, ¿por qué desde el diseño se debería estudiar el futuro?* Recuperado de <https://coolhuntermx.com/disenio-especulativo-por-que-desde-el-disenose-deberia-estudiar-el-futuro/>

---

**Abstract:** This paper presents an exploration of the educational experience in an Industrial Design course 'Applied LDI Studio - major', where Speculative Design was implemented as an innovative methodology to address contemporary challenges such as the climate crisis, mental health and the implications of war to name a few. Through the use of cutting-

edge digital tools such as Rhinoceros 3D, Grasshopper and Fologram, students were able to generate future scenarios and interactive prototypes that challenged traditional design conventions.

The use of Visual Programming Languages, such as Grasshopper, forced students to adopt parametric and algorithmic thinking, transforming their creative process and visualising it as strings of information similar to DNA in living things. By designing generative systems, students experimented with complexity and variability, developing a deep understanding of how small modifications in parameters can have a significant impact on the end result. This approach to design encouraged innovation and experimentation, allowing students to explore creative and original solutions to complex problems.

Using HoloLens to visualise and experience the designs in an immersive environment further enriched the educational experience. By interacting with their creations in a three-dimensional space, students were able to evaluate the effectiveness of their proposals and refine their ideas more intuitively. This combination of digital tools and design methodologies allowed students to develop transferable skills in generative design, computational thinking and complex problem solving, preparing them to meet the challenges of design in an increasingly digital and interconnected world.

**Keywords:** Generative Design - Speculative Design - Visual Programming Languages - Innovation - Parametric Thinking - Future Scenarios - Graphical User Interface - Digital Tools - Interconnected - Complexity

**Resumo:** Este artigo apresenta uma exploração da experiência educacional em um curso de Design Industrial “Applied LDI Studio - major”, no qual o Design Especulativo foi implementado como uma metodologia inovadora para abordar desafios contemporâneos, como a crise climática, a saúde mental e as implicações da guerra, para citar alguns. Com o uso de ferramentas digitais de ponta, como Rhinoceros 3D, Grasshopper e Fologram, os alunos puderam gerar cenários futuros e protótipos interativos que desafiaram as convenções tradicionais de design.

O uso de linguagens de programação visual, como o Grasshopper, forçou os alunos a adotarem o pensamento paramétrico e algorítmico, transformando seu processo criativo e visualizando-o como cadeias de informações semelhantes ao DNA dos seres vivos. Ao projetar sistemas generativos, os alunos experimentaram a complexidade e a variabilidade, desenvolvendo uma compreensão profunda de como pequenas modificações nos parâmetros podem ter um impacto significativo no resultado final. Essa abordagem de design incentivou a inovação e a experimentação, permitindo que os alunos explorassem soluções criativas e originais para problemas complexos.

O uso do HoloLens para visualizar e experimentar os designs em um ambiente imersivo enriqueceu ainda mais a experiência educacional. Ao interagir com suas criações em um espaço tridimensional, os alunos puderam avaliar a eficácia de suas propostas e refinar suas ideias de forma mais intuitiva. Essa combinação de ferramentas digitais e metodologias de design permitiu que os alunos desenvolvessem habilidades transferíveis em design generativo, pensamento computacional e solução de problemas complexos, preparando-os para enfrentar os desafios do design em um mundo cada vez mais digital e interconectado.

**Palavras-chave:** Design Generativo - Design Especulativo - Linguagens de Programação Visual - Inovação - Pensamento Paramétrico - Cenários Futuros - Interface Gráfica do Usuário - Ferramentas Digitais - Interconexão - Complexidade.

---