

# Concepción digital paramétrica: Uso y aplicación de Lenguajes de Programación Visual en la exploración paramétrica de alternativas de solución a problemáticas globales

Eli Josue Tello Bragado <sup>(1)</sup>

---

**Resumen:** Este artículo presenta una exploración de la experiencia educativa en un curso de Diseño Industrial “Estudio LDI aplicado - especialidad”, donde se implementó el Diseño Especulativo como una metodología innovadora para abordar desafíos contemporáneos como la crisis climática, la salud mental y las implicaciones de la guerra por mencionar algunos. A través de la utilización de herramientas digitales de vanguardia, como *Rhinoceros 3D*, *Grasshopper* y *Fologram*, los estudiantes fueron capaces de generar escenarios futuros y prototipos interactivos que desafiaron las convenciones del diseño tradicional.

El empleo de Lenguajes de Programación Visual, como *Grasshopper*, obligó a los estudiantes a adoptar un pensamiento paramétrico y algorítmico, transformando su proceso creativo y visualizarlo como cadenas de información semejantes al ADN en los seres vivos. Al diseñar sistemas generativos, los estudiantes experimentaron con la complejidad y la variabilidad, desarrollando una comprensión profunda de cómo las pequeñas modificaciones en los parámetros pueden tener un impacto significativo en el resultado final. Esta aproximación al diseño fomentó la innovación y la experimentación, permitiendo a los estudiantes explorar soluciones creativas y originales a problemas complejos.

La utilización de *HoloLens* para visualizar y experimentar los diseños en un entorno inmersivo enriqueció aún más la experiencia educativa. Al interactuar con sus creaciones en un espacio tridimensional, los estudiantes pudieron evaluar la eficacia de sus propuestas y refinar sus ideas de manera más intuitiva. Esta combinación de herramientas digitales y metodologías de diseño permitió a los estudiantes desarrollar habilidades transferibles en diseño generativo, pensamiento computacional y resolución de problemas complejos, preparándolos para enfrentar los desafíos del diseño en un mundo cada vez más digital e interconectado.

**Palabras clave:** Diseño Generativo - Diseño Especulativo - Lenguajes de Programación Visual - Innovación, Pensamiento Paramétrico - Escenarios Futuros - Interfaz Gráfica de Usuario - Herramientas digitales - Interconectado - Complejidad

[Resúmenes en inglés y portugués en las páginas 226-228]

---

<sup>(1)</sup> Eli Josue Tello Bragado es Especialista en diseño y fabricación digital por medio de herramientas computacionales como lo son software de modelado tridimensional, así como lenguajes de programación visual. Doctor en Diseño. UAEMex 2012-2015 Cédula

la.11636584. Estancia de Investigación Doctoral UPV (Esp) 2015 Facultad de Ingeniería Informática. Mtro. en Diseño UAEMex 2006-2008 Cédula. 6487112. Licenciado en Diseño Industrial UAEMex 1999-2004 Cédula. 4927595. Hard Skills: Diseño paramétrico. LPVs (Lenguajes de Programación Visual). Tecnologías de prototipado rápido. Visualización de datos. Procesos y técnicas de manufactura. Modelado 3D y renderizado. Ergonomía-Diseño Centrado en el Usuario. Dibujo y comunicación visual. Investigación en diseño y análisis de tendencias. Sustentabilidad en el diseño. Profesor tiempo completo, Universidad de Monterrey 01/2018-08/2024: Profesor en la carrera de Diseño Industrial, impartiendo materias relacionadas al uso de Software, Teoría y práctica con materiales poliméricos, Dirección de anteproyectos de titulación, así como Proyectos de Evaluación Final (Tesis). Eventualmente clases en la Maestría en Diseño de Producto y empaque. Profesor de cátedra 06/2014-06/2017: Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (Toluca): Asignaturas: Modelación digital, Fundamentos del diseño, Aplicaciones tecnológicas al diseño, Proyecto de inserción profesional, Técnicas avanzadas de representación. Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (SLP) 2017A: Asignaturas: Fundamentos del diseño. Profesor de cátedra 06/2010-06/2014, Universidad del Valle de México (Toluca): Asignaturas: Matemáticas aplicadas a los materiales, Seminario de temas centrados en ciencia y tecnología, Modelos y prototipos en plásticos, Seminario de estrategias de competitividad. Universidad del Valle de México 2017A: Profesor Colaborador 06/2015-06/2016, UPV Universitat Politècnica de Valencia (Esp.), Diplomado de Especialización en Tecnologías Interactivas y Fabricación Digital: Asignaturas: Interfaces naturales, Herramientas avanzadas para controles táctiles. Máster en Tecnologías Interactivas y Fabricación Digital: Asignaturas: Interfaces de prototipado.  ORCID ID <https://orcid.org/0000-0001-8627-7403>. [eli.tello@udem.edu](mailto:eli.tello@udem.edu)

## Introducción

La presente reflexión se centra en la aplicación de herramientas digitales dentro del aula, en cómo estas herramientas permean en el estudiante y hacen que este ajuste su proceso de aprendizaje no solamente en la etapa de “detallado/refinamiento geométrico-volumétrico” del artefacto de diseño, sino que ha permitido en esta ocasión, desplazarnos hasta etapas tempranas de investigación, donde por medio de modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM, por sus siglas en inglés) y procesos iterativos y de refinamiento de *prompts* (instrucciones) permitieron construir un entendimiento más profundo y holístico de las problemáticas que se estaban abordando durante el curso.

## Presentación de la metodología

Los proyectos que a continuación se muestran, se desarrollaron dentro del curso de “Diseño de LDI aplicado - especialidad”, conformado por estudiantes de 8° semestre de la carrera de Diseño Industrial, el cual se imparte en la Universidad de Monterrey, Nuevo León, México.

Como premisa inicial se estableció *¿Cómo por medio de la prospección de escenarios futuros, puede el diseñador industrial proponer posibles soluciones a problemas que dentro de 30 años tomarán mayor relevancia para la humanidad?* Desde la Crisis climática, la Educación y aprendizaje, la Salud mental y hasta las Guerras, fueron temas que se abordaron durante el curso y que su propuesta de solución estuviera enfocada a poderse visualizar e interactuar por medio de interfaces digitales, en este caso se emplearon *HoloLens*.

## El Diseño Especulativo como estrategia

Se empleó el diseño especulativo como estrategia metodológica para que los estudiantes pudieran ir adentrándose en las áreas de estudio seleccionadas y que por medio del empleo de LLM en una IA se fueran cuestionando *¿Cómo las problemáticas que se identificaron de inicio, evolucionaría a través del tiempo, provocando escenarios hipotéticos en los cuales ellos como diseñadores pudieran intervenir en soluciones artefactuales, digitales, híbridas (phigytals) e interactivas?*

El diseño especulativo explora las posibilidades futuras y los impactos sociales de la tecnología emergente y los cambios en las tendencias culturales y sociales, divergiendo del diseño tradicional para provocar nuevos pensamientos, debates, direcciones, preferencias y estrategias (*What Is Speculative Design?*, 2024). Dunne y Raby sostienen que el diseño ha operado históricamente dentro de límites pragmáticos, enfocado en resolver problemas específicos. Sin embargo, esta visión limita la capacidad del diseño para impulsar el cambio social y anticipar el futuro. El diseño especulativo, por otro lado, abraza la incertidumbre y la exploración. Desarrolla escenarios ficticios y prototipos que no necesariamente están destinados a convertirse en realidad, sino a provocar debate y reflexión crítica sobre las implicaciones de las tecnologías emergentes y las tendencias sociales.

“Cuando la gente piensa en diseño, la mayoría cree que se trata de resolver problemas. Incluso las formas más expresivas del diseño se centran en resolver problemas estéticos. Ante enormes desafíos como la sobrepoblación, la escasez de agua y el cambio climático, los diseñadores sienten un impulso abrumador de trabajar juntos para solucionarlos, como si pudieran descomponerse, cuantificarse y resolverse” (Dunne & Raby, 2013, 2) (*Ver Diagrama 1*).

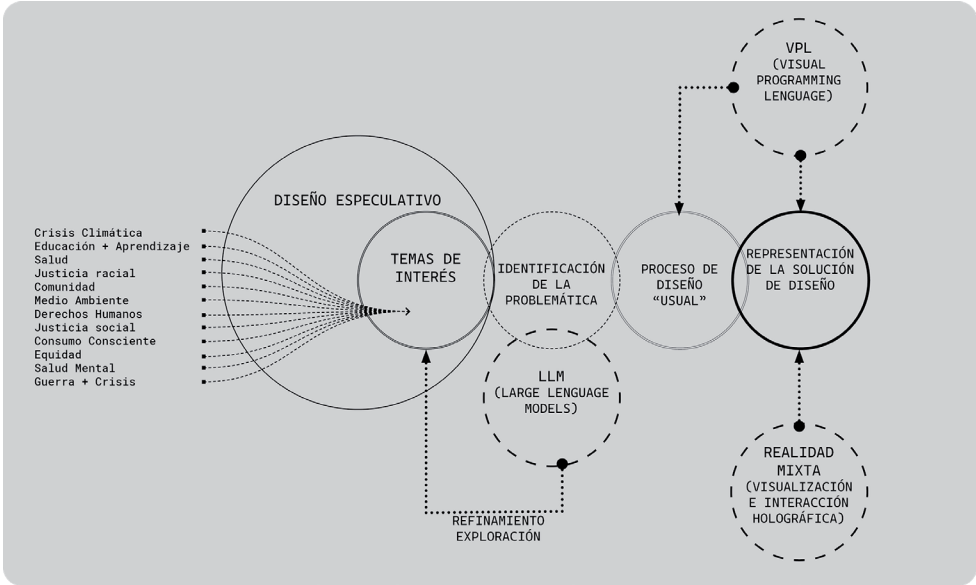


Diagrama 1. Metodología empleada en el curso.

Desarrollo e Implementación

1. Exploración e identificación de la problemática por medio de LLM

Durante el ejercicio, se desarrollaron ocho proyectos basados en esta aproximación, donde los temas de interés se estuvieron refinando por medio de las iteraciones necesarias en los LLMs, esto permitió ir explorando los posibles escenarios futuros de las problemáticas y de ahí por medio de un proceso de reflexión y análisis se tomaron las decisiones que permitieron generar una propuesta artefactual-digital-interactiva. La tabla que se muestra a continuación representa la diversidad de temas abordados, así como los nombres de los estudiantes involucrados (Ver Tabla 1).

| TÍTULO DEL PROYECTO       | TEMA DE INTERÉS         | ESCENARIO                                                      | ESTUDIANTES                                               |
|---------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Asistente de conducción   | Ambiente                | Automotriz + tecnología                                        | Juan Pablo Díaz<br>Luis Alberto Gómez                     |
| Booth de salud            | Salud                   | Telemedicina + falta de médicos en áreas rurales               | Georgina Baker<br>Angela Chávez                           |
| Preservación de manglares | Crisis climática        | Cambio climático + nuevos materiales y procesos de fabricación | Regina González Canales<br>Elián Graniel                  |
| Eco Beauty                | Consumo consciente      | Packaging + nuevos materiales + sustentabilidad                | Alejandra Arriaga<br>Roberto Flores Méndez                |
| Incubadora de plantas     | Guerra y crisis         | Preservación + tecnología                                      | Sofía Ardavin Osorio<br>Francisco de la Cruz Ramírez      |
| Mesa interactiva          | Educación + aprendizaje | Educación + tecnología                                         | María Fernanda Espinosa Prieto<br>María Luiza López Nunes |
| Boligrafo inteligente     | Impacto                 | TDAH + tecnología                                              | Denisse Ochoa<br>Ana Castro                               |
| WAMI                      | Comunidad               | Orientación vocacional + tecnología                            | Gabriela de la Rosa<br>Isis Chávez                        |

Tabla 1. Proyectos realizados y temas de interés.

Tomando como ejemplo uno de los proyectos anteriormente mencionados, se muestra el proceso de refinamiento a través de los LLMs.

Proyecto: WAMI

Tema De Interés: Comunidad

LLM. Chat GPT

INPUT #1

“Muéstrame el futuro posible, plausible, posible y preferible para la comunidad”.

Como modelo de lenguaje, no tengo la capacidad de predecir el futuro con certeza, pero puedo proporcionar una visión general de algunos futuros posibles, plausibles y preferibles para la comunidad.

Un **futuro posible** es que la tecnología continúe avanzando a un ritmo rápido y que los avances en inteligencia artificial, robótica y automatización tengan un impacto significativo en la economía y la fuerza laboral. Esto podría llevar a una mayor desigualdad económica y social si no se aborda adecuadamente.

Un **futuro plausible** es que la sociedad se vuelva más centrada en la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. Podríamos ver una mayor inversión en energías renovables, transporte sostenible y agricultura regenerativa. Esto podría tener beneficios para la salud pública, la calidad del aire y la mitigación del cambio climático.

Un **futuro posible y preferible** sería uno en el que las personas se unan para abordar los desafíos globales y promover la justicia social y económica. Esto podría incluir una mayor

colaboración internacional para abordar la pobreza, el cambio climático y la desigualdad, hacia una economía más justa y sostenible.

En general, un **futuro preferible** para la comunidad sería aquel en el que se fomenten la solidaridad, el respeto mutuo y la cooperación, y se trabajen juntos para abordar los desafíos comunes. Incluyendo un enfoque en la educación, la salud y el bienestar, así como en la igualdad de oportunidades y la justicia social para todos los miembros de la comunidad.

## INPUT #2

*“Muéstrame un futuro probable para la comunidad, sus estilos de vida y sus interacciones con otras personas”.*

Es importante tener en cuenta que cualquier **futuro probable** para la comunidad dependerá de una amplia variedad de factores, como los cambios tecnológicos, los cambios en las políticas públicas, las tendencias económicas, las actitudes sociales y los desarrollos culturales.

Con eso en mente, un futuro probable para la comunidad podría incluir: Mayor dependencia de la tecnología: Es probable que las personas dependan cada vez más de la tecnología en su vida diaria, desde el uso de dispositivos inteligentes y asistentes virtuales hasta el uso de plataformas en línea para la comunicación, el entretenimiento y las compras. Cambios en el mercado laboral: Es probable que continúe la automatización de trabajos y que las habilidades y conocimientos digitales se conviertan en requisitos más esenciales para muchas ocupaciones. También puede haber un aumento en la economía gig o economía compartida, lo que permitiría a las personas trabajar de manera más flexible y a tiempo parcial. Interacciones sociales en línea: Es probable que las interacciones sociales se vuelvan más digitales, especialmente debido a la pandemia COVID-19 y la adopción del trabajo y educación en línea. Esto podría tener tanto beneficios como desafíos, y puede haber una mayor necesidad de desarrollar habilidades sociales y emocionales para una interacción en línea saludable. Cambios en los valores y actitudes: Es probable que continúen los cambios en los valores y actitudes sociales, como la mayor aceptación de la diversidad, la igualdad de género, la conciencia ambiental y la importancia del bienestar emocional. También puede haber una mayor conciencia de la necesidad de abordar los desafíos globales, como el cambio climático y la pobreza. Cambios en la vida comunitaria: Continuará cambiando debido a factores como el envejecimiento de la población, la urbanización y los cambios en la estructura familiar. Puede haber una mayor necesidad de desarrollar estrategias para fomentar la cohesión y la colaboración comunitaria, así como para abordar los desafíos de la desigualdad y la exclusión social.

## INPUT #3

*“Cómo sería un futuro plausible para las personas en una comunidad. Cómo sería su calidad de vida y las tecnologías que habría disponibles”.*

Un **futuro plausible** para las personas en una comunidad podría incluir una serie de cambios que mejorarían su calidad de vida y las tecnologías disponibles para ellos. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

*Una mayor adopción de tecnologías de energía renovable y sostenible:* Las personas podrían tener acceso a tecnologías que les permitan generar su propia energía limpia, como paneles solares, turbinas eólicas y sistemas de almacenamiento de energía. Esto podría reducir su dependencia de los combustibles fósiles y proporcionar un suministro de energía más confiable y sostenible.

*Mejoras en la salud y la medicina:* Las personas podrían tener acceso a tecnologías avanzadas de diagnóstico y tratamiento, como la telemedicina, los robots quirúrgicos, la impresión 3D de órganos y tejidos y la medicina personalizada. Esto podría mejorar su calidad de vida, reducir la carga en los sistemas de salud y mejorar la eficiencia de los tratamientos.

*Automatización y robótica:* Las personas podrían ver una mayor automatización en los trabajos y la industria; les permitiría centrarse en trabajos más creativos, de alta habilidad y valor agregado. También podrían tener acceso a robots que les ayuden en tareas cotidianas.

*Ciudades inteligentes:* Las ciudades podrían estar equipadas con sensores y tecnologías inteligentes que permitan una mejor gestión de los recursos (agua, la energía). Las personas podrían tener acceso a servicios más eficientes y personalizados (transporte público autónomo, la iluminación pública inteligente).

*Educación y formación continua:* Las personas podrían tener acceso a una educación y formación continua a lo largo de toda la vida; adquirir nuevas habilidades y conocimientos. Esto podría ser posible a través de plataformas de aprendizaje en línea, programas de capacitación en el lugar de trabajo y oportunidades de formación continua.

*En general, un futuro plausible para las personas en una comunidad podría incluir tecnologías y soluciones sostenibles y centradas en las personas que mejoren su calidad de vida y reduzcan su impacto en el medio ambiente. Además, es importante considerar el impacto de estas tecnologías en la economía, el empleo y la inclusión social, y trabajar para asegurar que estas innovaciones benefician a todas las personas de la comunidad.*

#### INPUT #4

*“Muéstrame cómo serían las ciudades en una comunidad de un futuro probable y plausible”.*

En un futuro probable y plausible, las ciudades en una comunidad podrían estar diseñadas para ser más sostenibles, inclusivas y centradas en las personas. Algunas de las características son:

*Espacios verdes y áreas públicas:* Las ciudades podrían incluir una mayor cantidad de espacios verdes y áreas públicas para el disfrute de los residentes. Esto podría incluir parques, jardines urbanos, plazas y otros espacios para reunirse y socializar. Estos espacios podrían ser diseñados para ser sostenibles y ayudar a mejorar la calidad del aire y reducir la contaminación acústica.

*Viviendas sostenibles y asequibles:* Las ciudades podrían estar diseñadas para incluir viviendas más sostenibles y asequibles. Esto podría incluir edificios de alta eficiencia energética, construcción con materiales sostenibles, y la inclusión de tecnologías de energía renovable.

Las viviendas también podrían ser diseñadas para ser más accesibles y adaptarse a las necesidades de todas las personas, independientemente de su edad o capacidad.

*Acceso a servicios y transporte público:* Las ciudades podrían estar diseñadas para facilitar el acceso a servicios y transporte público. Esto podría incluir la inclusión de servicios en áreas de la ciudad que antes eran poco atendidas, la mejora del acceso al transporte público y la promoción de modos de transporte sostenibles, como la bicicleta y caminar. Además, podrían ser inclusivas para personas con discapacidades o limitaciones de movilidad.

*Economía circular y gestión de residuos:* Las ciudades podrían estar diseñadas para fomentar una economía circular y una mejor gestión de residuos. Esto podría incluir la promoción de la reducción, reutilización y reciclaje de materiales y la inclusión de instalaciones de compostaje para reducir la cantidad de residuos que terminan en los vertederos.

*En general, las ciudades en una comunidad en el futuro probable y plausible podrían estar diseñadas para ser más sostenibles, inclusivas y centradas en las personas. Sería fundamental que se consideren aspectos de equidad, justicia social y ambiental, para que todos los ciudadanos tengan acceso a los beneficios de estas innovaciones.*

## INPUT #5

*“Qué tipos de productos existirían en un futuro probable y plausible”.*

*Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) más avanzadas:* En el **futuro probable y plausible**, las TIC podrían ser más avanzadas y accesibles. Esto podría incluir tecnologías como la inteligencia artificial, la realidad aumentada y la robótica, que podrían ayudar a automatizar tareas y mejorar la eficiencia en la producción y el uso de productos.

*Productos personalizados:* En el futuro probable y plausible, los productos podrían estar diseñados para ser más personalizados, para satisfacer las necesidades específicas de los usuarios. Esto podría incluir productos personalizados a través de la impresión 3D, que permitirían la producción de productos únicos y adaptados a las necesidades de los usuarios.

*Productos sostenibles:* En el **futuro probable y plausible**, los productos podrían estar diseñados para ser más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Esto podría incluir productos hechos con materiales biodegradables, que podrían descomponerse en el medio ambiente sin causar daño, o con materiales reciclados y reciclables, que podrían reducir la cantidad de residuos generados.

*Productos inteligentes:* En el **futuro probable y plausible**, los productos podrían estar equipados con sensores y tecnologías inteligentes que les permitan comunicarse con otros productos y con el usuario. Esto podría incluir productos que puedan ajustar automáticamente su configuración según las necesidades del usuario, o que puedan conectarse a otros productos para mejorar su funcionamiento.

*En general, en un futuro probable y plausible, los productos podrían estar diseñados para ser más sostenibles, eficientes y personalizados, lo que permitiría un uso más responsable de los recursos y una mejor adaptación a las necesidades de los usuarios.*

#### **INPUT #6**

*“Cuáles serían posibles escenarios que podrían suceder en una comunidad en 50 años?”*

Una posibilidad es que la comunidad experimente un crecimiento constante y sostenido, con una economía floreciente y un aumento en la calidad de vida de los residentes. Podría haber avances en la tecnología, lo que podría llevar a nuevas oportunidades de empleo y mejoras en la infraestructura.

Otra posibilidad es que la comunidad experimente un declive, como una disminución en la tasa de natalidad y un envejecimiento de la población, cambio en la economía global o desastres naturales.

También es posible que la comunidad experimente cambios en su estructura social y cultural. Aumento en la diversidad cultural o una mayor aceptación de ciertas prácticas que antes eran consideradas tabú. Estos cambios podrían ser positivos o negativos.

*Cualquier predicción sería pura especulación, pero es importante que la comunidad esté preparada para enfrentar cualquier desafío que pueda surgir y trabajar juntos para construir un futuro próspero y sostenible.*

#### **INPUT #7**

*“Desafíos que una comunidad podría enfrentar en el futuro”.*

Existen muchos desafíos que una comunidad podría enfrentar en el futuro. Aquí te presento algunos que podrían ser relevantes en un horizonte de 50 años:

**Cambio climático:** El cambio climático es una de las mayores amenazas para la humanidad y sus efectos se están sintiendo en todo el mundo. Las comunidades podrían enfrentar eventos climáticos extremos, como sequías, inundaciones y tormentas, que afecten la agricultura, la infraestructura y la salud de las personas.

**Crecimiento demográfico:** El crecimiento de la población podría llevar a una mayor demanda de recursos y servicios, como agua, alimentos y energía.

Las comunidades podrían enfrentar desafíos para satisfacer estas demandas y mantener una calidad de vida adecuada para sus residentes.

**Tecnología:** La automatización y la inteligencia artificial podrían llevar a la pérdida de empleos en ciertas industrias, mientras que la tecnología de la información podría cambiar la forma en que las personas trabajan y se comunican.

**Inequidad social:** Las comunidades podrían enfrentar desafíos en la lucha contra la inequidad social y económica. Podría haber un aumento en la brecha de ingresos y en la desigualdad de acceso a la educación y a la atención médica.

*Cambios políticos y económicos:* Los cambios en la economía global y la política internacional podrían tener un impacto en las comunidades locales. Podrían enfrentar desafíos como el aumento del proteccionismo comercial, la migración de la fuerza laboral, el cambio de las relaciones entre países y la disminución de la ayuda extranjera.

*En resumen, las comunidades enfrentarán muchos desafíos en el futuro. Para superar estos desafíos, es importante que trabajen juntas para crear soluciones efectivas y sostenibles que aseguren un futuro próspero para todos sus residentes.*

## INPUT #8

*“Muéstrame lo más plausible que podría pasar en una comunidad en el futuro”.*

Lo más **plausible** que le podría pasar a una comunidad en el futuro es que experimente cambios y desafíos significativos en una variedad de áreas, incluyendo el clima, la demografía, la tecnología, la economía y la política. Las comunidades pueden enfrentar diferentes desafíos dependiendo de su ubicación geográfica, tamaño, demografía y otros factores. Es importante que las comunidades estén preparadas para enfrentar estos desafíos y trabajar juntas para crear soluciones efectivas y sostenibles para asegurar un futuro próspero para todos sus residentes. Para que las comunidades trabajen juntas, es importante fomentar la colaboración y la participación activa de todos sus miembros.

*Aquí te presento algunas acciones que se pueden tomar para lograr esto:*

*Fomentar la comunicación:* Es importante establecer canales de comunicación efectivos entre los miembros de la comunidad. Esto puede incluir reuniones periódicas, redes sociales, correo electrónico o boletines informativos.

*Identificar y abordar las necesidades comunes:* Las comunidades deben identificar las necesidades comunes y trabajar juntas para abordarlas. Esto puede incluir problemas de seguridad, vivienda, empleo, educación y salud.

*Promover la inclusión y la diversidad:* Las comunidades deben ser inclusivas y respetar la diversidad de sus miembros. Se deben promover políticas y programas que fomenten la inclusión y el respeto a la diversidad, y se deben celebrar las diferencias culturales.

*Fomentar el voluntariado y la participación cívica:* Es importante fomentar la participación activa de los miembros de la comunidad en actividades cívicas y voluntarias. Esto puede incluir la participación en proyectos comunitarios, grupos de voluntarios o eventos de recaudación de fondos.

*Establecer alianzas con organizaciones locales y estatales:* Las comunidades pueden establecer alianzas con organizaciones locales y estatales para obtener apoyo y recursos adicionales. Esto puede incluir alianzas con empresas locales, organizaciones sin fines de lucro o agencias gubernamentales.

**INPUT #9**

*“Cambios que pueden mejorar a una comunidad”.*

Hay muchos cambios sencillos que pueden mejorar significativamente una comunidad. Aquí te presento algunos ejemplos:

*Limpieza y embellecimiento de espacios públicos:* Una comunidad puede mejorar significativamente al limpiar y embellecer los espacios públicos, como parques, jardines, calles y aceras. Esto puede incluir la eliminación de basura y graffiti, la poda de árboles y arbustos y la plantación de flores y plantas.

*Promover el transporte sostenible:* Promover el transporte sostenible, como caminar, andar en bicicleta o usar el transporte público, puede mejorar la calidad del aire y reducir el tráfico en la comunidad. Esto puede incluir la promoción de rutas seguras para caminar o andar en bicicleta y la instalación de estaciones de bicicletas públicas.

*Fomentar la participación cívica:* La participación cívica es importante para construir una comunidad más fuerte y unida. Las comunidades pueden fomentar la participación cívica a través de la organización de eventos y actividades comunitarias, como ferias de voluntariado o limpiezas de la comunidad.

*Crear programas de intercambio cultural:* Los programas de intercambio cultural pueden promover la diversidad y la inclusión en una comunidad. Esto puede incluir la organización de eventos culturales, como festivales y exposiciones, y la creación de programas de intercambio cultural para estudiantes.

*Fomentar el apoyo a negocios locales:* Fomentar el apoyo a los negocios locales puede ayudar a impulsar la economía de la comunidad y crear empleos locales. Las comunidades pueden fomentar el apoyo a los negocios locales a través de la organización de eventos como ferias de negocios y mercados de agricultores.

*En resumen, hay muchos cambios sencillos que pueden mejorar significativamente una comunidad, como la limpieza y embellecimiento de espacios públicos, promover el transporte sostenible, fomentar la participación cívica, crear programas de intercambio cultural y fomentar el apoyo a los negocios locales. Cada uno de estos cambios puede tener un impacto positivo en la comunidad y mejorar la calidad de vida de sus miembros.*

**INPUT #10**

*“Cómo va a ser una comunidad mexicana dentro de 50 años”.*

*Es importante recordar que el futuro es incierto y que muchas cosas pueden cambiar en los próximos 50 años. Sin embargo, en función de las tendencias actuales y los desafíos que enfrenta México, es posible que la comunidad mexicana experimente algunos cambios en las próximas décadas. Aquí te presento algunos escenarios posibles:*

*Mayor urbanización:* México es uno de los países más urbanizados de América Latina y esta tendencia es probable que continúe en los próximos años.

*Mayor conciencia ambiental:* México se enfrenta a una serie de problemas ambientales, como la contaminación del aire y del agua, la deforestación y la pérdida de biodiversidad. Sin embargo, cada vez más personas y organizaciones en México están tomando medidas para proteger el medio ambiente y fomentar la sostenibilidad. Es posible que en las próximas décadas se siga desarrollando una mayor conciencia ambiental en la sociedad mexicana.

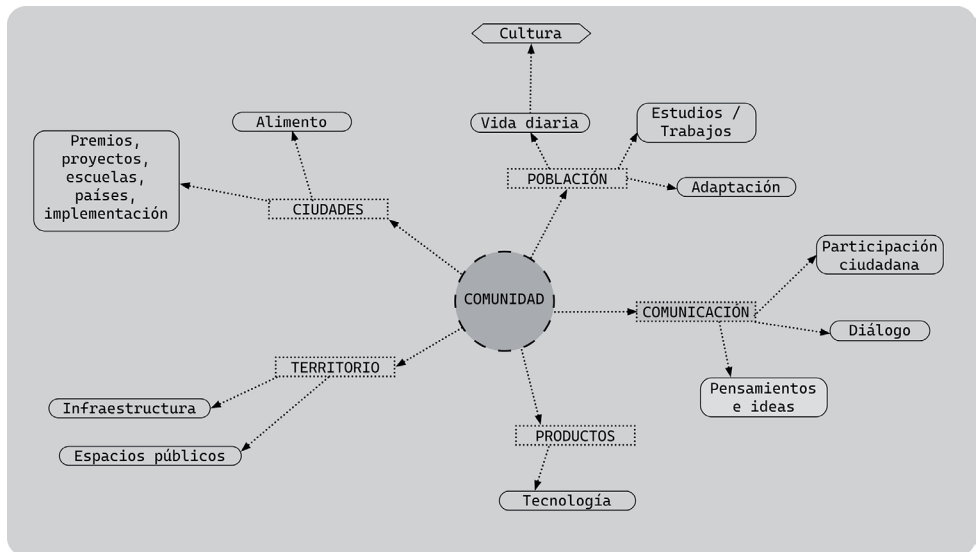
*Cambios en la estructura familiar:* La estructura familiar en México ha cambiado significativamente en las últimas décadas, con un aumento en el número de hogares encabezados por mujeres y un aumento en la edad promedio del matrimonio. Es posible que estos cambios continúen en el futuro, lo que podría tener implicaciones en la vida social y económica de la comunidad.

*Tecnología y automatización:* Como en otros lugares del mundo, la tecnología y la automatización están cambiando la forma en que trabajamos y vivimos. En México, es posible que la tecnología siga transformando la economía y la vida cotidiana de las personas, lo que podría tener implicaciones en la forma en que se organizan las comunidades y en los empleos disponibles.

*Cambios demográficos:* La población mexicana está envejeciendo y se espera que continúe envejeciendo en las próximas décadas. Esto podría tener implicaciones en la economía y en la forma en que se organizan las comunidades.

*En resumen, es posible que la comunidad mexicana experimente una mayor urbanización, una mayor conciencia ambiental, cambios en la estructura familiar, tecnología y automatización y cambios demográficos en las próximas décadas. Cada uno de estos cambios podría tener implicaciones en la vida social, económica y cultural de la comunidad.*

Una vez que los estudiantes realizaron el proceso de exploración e identificación de su tema de interés, generaron la serie de iteraciones y refinamiento necesario para tener mayor claridad de los aspectos sociales, medioambientales, éticos, tecnológicos, por mencionar algunos, con los que su proyecto tuviera mayor injerencia. Se les solicitó generar un mapa mental en el que se mostraran dichas ramificaciones y relaciones para que de forma diagramática tuvieran a bien la selección e identificación precisa de su problemática; a continuación, se presenta el mapa mental de WAMI (*Ver Diagrama 2*).



**Diagrama 2.** Proceso de refinamiento y selección de problemática.

Con este ejercicio desarrollado los estudiantes del proyecto WAMI, definieron de la siguiente manera la problemática a abordar:

*Actualmente, existe una sociedad que requiere que una persona sea capaz de conocerse a sí misma y reconozca las oportunidades académicas y laborales que le sean más aptas tomando en cuenta sus aptitudes y actitudes. Los valores y las vocaciones se pueden formar, educar y orientar, por lo que decir que la **orientación vocacional** no es únicamente una intervención de un solo instante, sino que es un proceso continuo que acompaña al individuo a través de su desarrollo y formación a lo largo de su vida.*

*El objetivo de la orientación vocacional es, de manera sencilla, recopilar todos los momentos que han creado a la persona de manera que sea posible conocer sus puntos fuertes y permitir una toma de decisiones informada a través del conocimiento adquirido.*

*Dentro de 50 años, se plantea que se vivirá en una sociedad más aislada ya que han sucedido eventos que han mostrado que la humanidad ha comenzado a actuar de forma individualista y cómo consecuencia, ha perdido la unión dentro de esta.*

*Para regresar a ese **sentido de unión y de comunidad**, lo cual es esencial para que una sociedad pueda seguir creciendo y desarrollándose, se piensa que cada persona debe estar viviendo en condiciones que sean óptimas para sí mismo. Esto es, condiciones que le permitan expresarse individualmente y saber cuáles son sus cualidades y fortalezas, lo que puede ofrecer a los demás y cómo puede contribuir en la comunidad.*

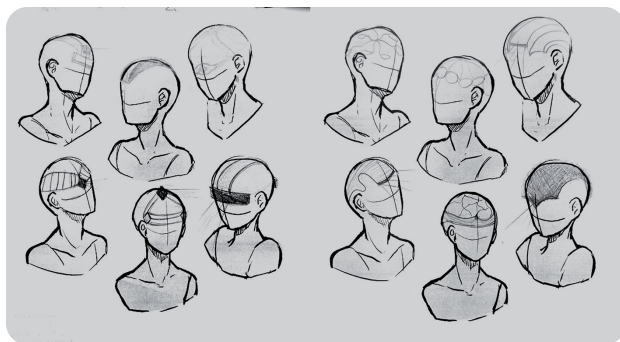
*El avance de la **tecnología** es indispensable para el desarrollo de la sociedad y la creación de la inteligencia artificial y la realidad virtual puede brindar aspectos positivos para esta.*

*La orientación vocacional es un aspecto importante para los estudiantes, esto les permite tomar una decisión para su carrera universitaria; algo que les servirá para su desarrollo profesional y laboral. Por lo que la integración de las nuevas tecnologías como la IA a este tipo de estudios, puede brindar resultados satisfactorios para la toma de decisiones de las personas, tomando en cuenta sus emociones y gustos personales.*

*Esta relación ayudará a que los estudiantes dentro de una comunidad puedan expresar su máximo potencial, sin sentirse limitados o incómodos con el área en el que están estudiando y/o trabajando. Asimismo, ayudará a eliminar la ambigüedad que se tiene al momento de realizar los exámenes de orientación vocacional, ya que esta nueva herramienta estudiará el comportamiento interno del cuerpo de la persona y analizará sus respuestas ante diferentes situaciones.*

## **2. Conceptualización del artefacto y su interconectividad con el VPL (Visual Programming Language).**

Una vez que el estudiante define la línea de trabajo que seguirá con base en la problemática seleccionada, se dispuso a generar una serie de alternativas por medios tradicionales como lo es el bocetaje y la diagramación. Estas alternativas a comparación de lo que se logra por medios tradicionales, difieren en que su exploración y validación puedan desarrollarse dentro de espacios de programación visual, los cuales permiten un rápido refinamiento de las ideas, así mismo que con las posibilidades que otorga el parametricismo y el pensamiento algorítmico puede haber múltiples caminos a explorar con muy pocos ajustes en su estructura (Ver Figura 1).

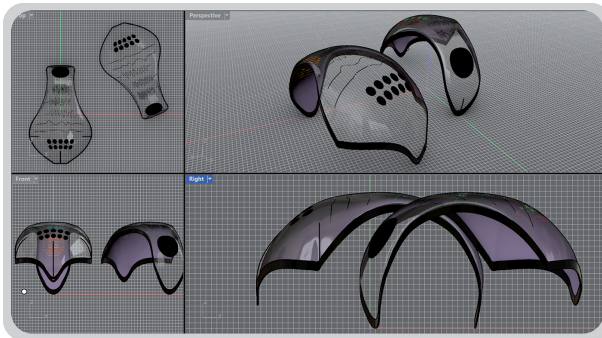


**Figura 1.**  
Boceto de propuesta  
de diseño, Interfaz  
de Orientación  
vocacional.

En palabras de Rajaa Isaa (Issa, 2024) que hace referencia al desarrollo de algoritmos asemejando el proceso como si fuera la receta para hornear un pastel: “Cuando los diseñadores escriben algoritmos, típicamente intentan buscar soluciones existentes y modificarlas para que se ajusten a sus propósitos. Si bien este es un buen punto de partida, usar soluciones existentes puede ser frustrante y llevar mucho tiempo. Además, las soluciones existentes tienen su propio sabor y eso puede influir en las decisiones de diseño y limitar la creatividad. Si los diseñadores tienen problemas únicos, y a menudo los tienen, no tienen más remedio que crear nuevas soluciones desde cero; aunque es un esfuerzo mucho más difícil”. Cuando creas una nueva receta, *tienes que seguir el proceso al revés*. Comienzas con una imagen del pastel deseado, luego adivinas los ingredientes, herramientas y pasos. Para el caso de los proyectos desarrollados durante el curso, se generaron algoritmos específicos basados en los siguientes requerimientos:

### 3. Que la propuesta de diseño tuviera una configuración artefactual

En el caso de WAMI, tomó forma de interfaz craneal (casco) un dispositivo / lector de ondas cerebrales que tiene como objetivo ayudar a los estudiantes durante el proceso de orientación vocacional. Este estudio implica conocer las aptitudes y habilidades del estudiante mediante una serie de imágenes, con las que se analizan las reacciones y sentimientos para apoyar en la toma de decisiones de su futuro desarrollo profesional (Ver Figura 2).



**Figura 2.**  
Vistas interfaz  
de Orientación  
vocacional.

### 4. Que pudiera ser interactiva por medio del desarrollo de algoritmos en VPL (Grasshopper)

Al emplear Grasshopper como interface VPL, permitió generar una serie de posibilidades holográficas que otorgaron al estudiante la posibilidad de construir una historia, que ade-