

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN DISEÑO – INGENIERÍA EN DISEÑO DE PRODUCTOS
VALPARAÍSO - CHILE



**“FACTORES QUE DETERMINAN LA IMPLEMENTACIÓN EFICAZ DE MÉTODOS DE DISEÑO
CENTRADO EN EL USUARIO EN EL CONTEXTO DE INNOVACIÓN SOSTENIBLE”**

ISIDORA MARÍA DE LOS ÁNGELES ACUÑA CUÑA
MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO EN DISEÑO DE PRODUCTOS
DOCTOR LEONARDO MADARIAGA
JUNIO - 2022

ÍNDICE |

AGRADECIMIENTOS	4
DEDICATORIA.....	7
RESUMEN EJECUTIVO	8
ABSTRACT	10
ANTECEDENTES DEL PROYECTO.....	12
DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVES	14
Sostenibilidad:	14
Diseño centrado en el ser humano:	14
Anticipación	15
Innovación:	16
INTRODUCCIÓN	17
OBJETIVOS	22
Objetivo general:	22
Objetivos específicos:	22
ESTADO DEL ARTE	24
Diseño centrado en el usuario	24
Prospectiva	27

PASOS PARA DEFINIR EL MARCO METODOLÓGICO	30	4. Lluvia de ideas:.....	48
Revisión de literatura:.....	30	5. Bussines Model Canvas:.....	49
Factores positivos y negativos en la implementación de métodos	33	6. Dibujar:	49
1. Factores Positivos:	33	PROSPECTIVA.....	49
2. Factores Negativos:.....	35	1. Creación de escenarios:	49
MARCO METODOLÓGICO	37	MÉTODO	51
Área teórica	39	Etapas	52
1. Estructurales:	39	1. Contextualización:	52
Área Práctica	41	2. Introspección:	52
2. Temporales:	41	3. Retrospección:	52
3. Ejecución:.....	41	4. Extrospección:.....	52
4. Tecnológicas:.....	44	5. Transmutación:	52
5. Entorno:	44	Dinámica	53
MARCO CONCEPTUAL.....	46	1. Contextualización:	53
Diseño centrado en el usuario	46	2. Introspección:	53
1. Stakeholders mapping:	46	3. Retrospección:	55
1. Protopersona:	47	4. Extrospección:.....	55
2. Mapa de empatía:	47	5. Transmutación:	56
3. Clasificación de tarjetas:	48	VALIDACIÓN TEÓRICA.....	59
		Expertos.....	59
		Criterios de validación	61

Resultados de validación.....	62
1. Apreciaciones generales	62
2. Apreciaciones por etapa	62
ITERACIONES Y PIVOTEO	64
GAMIFICACIÓN	65
GREEN BANG METHOD	67
DINÁMICA reformulada	67
1. Contextualización:.....	68
2. Introspección:	68
3. Retrospección:	69
4. Extrospección:.....	70
5. Transmutación:	72
Fotografías del workshop.....	74
Fusuarios.....	76
Dinámica para trabajo en línea	76
Outcomes.....	77
ANALOGÍA DEL MARCO METODOLÓGICO CON EL MÉTODO	78
VALIDACIÓN	82
Condiciones de validación.....	82

Resultados de validación	83
1. Selección ODS	83
2. Levantamiento y selección del problema	84
3. Causa del problema	85
3. Creación de escenarios	85
4. Usuario y fusuario	85
5. ideas.....	86
6. Green bang	87
Encuesta de retroalimentación.....	88
CONCLUSIONES.....	93
ANEXO 1	99
RESULTADOS.....	100
REFERENCIAS	114

AGRADECIMIENTOS |

Primero quiero agradecer a mi profesor guía, y futuro colega, Leonardo Madariaga, por darme la oportunidad de trabajar en su proyecto y por confiar en mis capacidades. Pese a lo estresante del proceso contar con su apoyo, comprensión y tu sentido del humor, hizo que la experiencia fuera muy significativa.

Segundo, quiero agradecer a mi amiga incondicional, a la “wewecita”, “men”, por ser mi compañera principal dentro de este proyecto, dentro de la carrera, y dentro de la vida, sin ti no sería lo mismo.

A “la vieja” por aclararme todas mis dudas respecto a la tesis, 24/7 estuviste disponible para mí. Gracias por tu alegría y cariño que siempre demostraste.

En fin, gracias a mis amigos, a los *wna k brutal*, ningún momento era tan malo junto a ustedes.

También quiero agradecer a los *anonymus*:

A Paula por ser esa amiga siempre atenta, por los cahuines que nos contábamos y por capturar momentos únicos. Quien diría que me vecina de la

infancia, compañera de colegio por muchos años, hoy sería una gran amiga.

Agradecer a la Feña por su simpatía, sus masajitos, sus conversaciones y su cariño

Y al Benja por sus rappi créditos.

Y a mi amigo de toda la vida Jose, “sucio”. Fuiste mi amigo cuando nadie más lo era, jamás me juzgaste y siempre me brindaste tu cariño, estoy muy feliz de volver a coincidir contigo.

Gracias a cada uno de los ustedes por haber asistido a nuestro workshop, literalmente forman parte de esta tesis.

En la misma línea, gracias a mi primo Cristóbal por prestarnos su voz, por su disponibilidad y hacer las cosas sin esperar nada a cambio, sabes que soy tu fan.

Gracias al profesor Vicente Arenas por sopórtanos, soportar cada una de las dudas queuviésemos, por soportarnos toda una tarde escuchando nuestro método, por soportar todos los favores y por soportar todos mis chistes malos. Gracias por ser como eres, iluminas cualquier lugar donde estes.

Gracias a toda mi familia y amigos de mi madre que nos apoyaron económicamente en cada momento de dificultad que pasamos.

Ya para casi terminar quiero agradecer a mi amor, a mi bubu, a mi shuolin por amarme aun cuando ni yo era capaz de soportarme a mí misma. Gracias por cada vez que me ayudaste a mí y a mis amigos con una asignatura que no entendíamos. Gracias por llevarme a cada lugar, gracias por sacar tus inexistentes dotes de artista cuando necesite ayuda con mis laminas, gracias por salir de tu zona de confort cada vez que me vi en apuros y necesite de tu ayuda, sé que era algo que te costaba mucho, pero lo hacías porque me amas.

Y lógicamente, gracias a mi mamita. Aún recuerdo que yo imaginaba mi vida universitaria sola, como lo hacen la mayoría de las personas que se van a estudiar fuera de su región, pero el tenerte conmigo fue lo mejor que me pudo haber pasado. No había nada como llegar después de clases y que me recibieran mis puppitas y un abrazo de mamá. No hay nada como tus comidas tan deliciosas. No hay nada como tu comprensión y apoyo cuando llegaba triste por una mala nota y no hay nada como tu

alegría cuando llegaba con buenas noticias. Gracias por siempre hacer el esfuerzo de acompañarme las noches y madrugadas de trabajos, gracias por levantarte raudamente cuando iba atrasadísima a una entrega o a clases, gracias por siempre ocuparte de que no pasara hambre y de que no pasara frío. Gracias por siempre creer en mí y hacer que fuera una persona segura de sí misma.

Por último, gracias a mí, aunque muchas veces pasabas rabia conmigo misma por hacer las cosas a última hora, siempre cumpliste de manera excelente. Gracias a mí por aprovechar todas las oportunidades que se te presentaban, aunque quizás a veces me excedí.

Gracias a mí por terminar esta carrera, pero no lo hubiese hecho sin todas las personas que nombre.

Cada uno de ustedes está en mi corazón.

DEDICATORIA |



Dedico esta tesis a mi tata Clemente, estoy segura que debe estar orgulloso de ver desde el cielo como se está titulando su nieta.

Gracias por ser un hombre esforzado que sin saber leer ni escribir, logró que sus hijas estudiaran en la universidad y obtuvieran su título. Gracias a ese esfuerzo y lo que inculcaste en mi madre es que hoy yo también soy una profesional.

RESUMEN EJECUTIVO |

Esta tesis se llevó a cabo bajo el proyecto FONDECYT titulado: “Diseño para la anticipación: desarrollo de métodos centrados en el ser humano para la innovación de productos, servicios y procesos en escenarios de sostenibilidad”.

El problema en el cual se fundamentaba el proyecto es que existe una brecha teórica y metodológica actual en la innovación para la sostenibilidad.

La causa de esta brecha es que no se logran integrar 4 dimensiones claves en un modelo holístico capaz de derivar y validar los métodos para impactar con productos, servicios y procesos relevantes y adoptables

Las 4 dimensions son:

- Colaboración multidisciplinaria y / o transdisciplinaria
- Construcción de sistemas de innovación
- Pensamiento y acción de diseño estratégico
- La especulación y la previsión.

Para enfrentar esta problemática se encontraron factores positivos y negativos en la implementación de métodos de diseño centrado en el usuario y de anticipación. Los que permitieron proponer un marco metodológico para la aplicación de métodos de diseño centrado en el usuario y de anticipación

El marco metodológico está compuesto por 6 dimensiones claves, que se trabajan desde un área teórica y práctica.

Las dimensiones son:

- Estructurales
- Gamificación
- Temporales
- Ejecución
- Entorno
- Tecnológicas

Esas dimensiones permitieron construir un método denominado “*Green Bang*” el cual permite: Levantar problemas directamente desde los afectados, los cuales emergen desde los objetivos de desarrollo sostenible, crear escenarios futuros para entender

cómo puede evolucionar el problema y generar innovaciones sostenibles mediante la construcción de sistemas de información , activando el pensamiento estratégico y contribuyendo a la colaboración multidisciplinaria y transdisciplinaria, la cual debe verse potenciada ampliando el alcance del método para favorecer la co-creación de innovaciones que contribuyan al desarrollo sostenible.

ABSTRACT |

This thesis was carried out under the FONDECYT project entitled: "Design for anticipation: development of human-centered methods for the innovation of products, services, and processes in sustainability scenarios".

The problem on which the project was based is that there is a current theoretical and methodological gap in innovation for sustainability.

The cause of this gap is that it is not possible to integrate 4 key dimensions into a holistic model capable of deriving and validating the methods to impact relevant and adaptable products, services, and processes.

The 4 dimensions are:

- Multidisciplinary and/or transdisciplinary collaboration
- Development of innovation systems
- Strategic design thinking and implementation
- Forecasting and speculation

Positive and negative factors were found in the implementation of user-centered and anticipatory design methods to face this problem. Those that permitted the development of a methodological framework for the use of user-centered and anticipatory design methods.

The methodological framework is composed of six key dimensions that are worked from both a theoretical and practical standpoint.

The dimensions are:

- Structural
- Gamification
- Temporary
- Execution
- Environment
- Technological

These dimensions allowed the construction of a method called "Green Bang" that allows raising problems directly from those affected, which emerge from the objectives of sustainable development; creating future scenarios to

understand how the problem can evolve; and generating sustainable innovations through the construction of information systems, activating strategic thinking and contributing to multidisciplinary and transdisciplinary collaboration, which should be enhanced by expanding the scope of the method to favor the co-creation of innovations that contribute to sustainable development.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO |

El Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDECYT, tiene por objetivo estimular y promover el desarrollo de investigación científica y tecnológica básica, y es el principal fondo de este tipo en Chile. Creado en 1981, ha financiado más de 16 mil proyectos de investigación cuyos impactos han beneficiado tanto a la comunidad científica como a la sociedad en general. (CONICYT, 2017)

Existen tres tipos de instrumentos de financiación, FONDECYT de tipo: regular, iniciación y post doctorado.

En este contexto, Leonardo Madariaga, Doctor en Ciencias de la Ingeniería y académico de la Universidad Técnica Federico Santa María, se adjudicó el fondo FONDECYT de iniciación, para financiar su investigación titulada: **“Diseño para la anticipación: desarrollo de métodos centrados en el ser humano para la innovación de productos, servicios y procesos en escenarios de sostenibilidad.”**

El proyecto de dicha investigación se desarrolla en 4 fases, partiendo el 2020 y finalizando el año 2023.

Fase I. Revisión de la literatura de métodos de previsión y anticipación centrados en el ser humano con capacidades para las fases de exploración e ideación.

Fase II. Creación de un conjunto de métodos que combinen técnicas y modelos centrados en el ser humano y de predicción para mejorar la innovación orientada a la sostenibilidad.

Fase III. Ensayos y Experimentos de métodos con stakeholders.

Fase IV. Difusión del proyecto, la cual tiene como objetivo transformar la investigación principal resultados en publicaciones científicas y herramientas valiosas para profesionales de todo el mundo.

Para el desarrollo de las fases I y II, se consideró la participación de alumnos memoristas de la carrera de Ingeniería en Diseño de Productos, lo cual dio origen al desarrollo de esta tesis, denominada: “Factores que determinan la implementación eficaz de métodos de diseño

centrado en el usuario en el contexto de Innovación Sostenible”

DEFINICIÓN DE CONCEPTOS CLAVES |

Para el desarrollo de la tesis fue fundamental tener un entendimiento claro de conceptos que se emplearon a lo largo del proyecto de investigación, estos son:

SOSTENIBILIDAD:

En 1987, la Comisión Brundtland de las Naciones Unidas definió la sostenibilidad como lo que permite “satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones de satisfacer sus necesidades propias.”

Para alcanzar el desarrollo sostenible, es fundamental articular de manera equilibrada los tres pilares fundamentales, como lo son: el crecimiento económico, la inclusión social y la protección del medio ambiente.

DISEÑO CENTRADO EN EL SER HUMANO:

El Diseño Centrado en el Humano es un enfoque en diseño de sistemas interactivos, que tiene como objetivo hacer los sistemas usables y útiles, al enfocarse en los usuarios, sus necesidades y requerimientos, a la vez que se aplican técnicas de

ergonomía, y conocimientos de usabilidad (Organización Internacional para Normalización, 2010).

Esta metodología, al tener como foco principal la satisfacción de necesidades permite resolver los problemas de las personas (del Prado, 2021).

Además, el diseño centrado en el usuario comparte un aspecto medular de la sostenibilidad el cual es la satisfacción de necesidades, por lo que afrontar los desafíos del desarrollo sostenible utilizando esta metodología permite obtener mejores resultados (Buhl et al., 2019).

Sin embargo, no se puede dejar de lado que la sostenibilidad también contempla las necesidades de las futuras generaciones, por ende, incorporar metodologías de diseño que permitan anticipar cuáles serán los futuros problemas o necesidades de las personas junto al diseño centrado en el usuario, resulta clave para afrontar de manera integral los desafíos de desarrollo sostenible.

ANTICIPACIÓN

Para los profesionales del diseño y los tomadores de decisiones que trabajan en nuevas soluciones para los objetivos de desarrollo sostenible, el futuro puede conllevar una gran cantidad de incertidumbre a la que no están acostumbrados (Carrillo-Hermosilla, Del Río & Könnölä, 2010). Si bien no se puede predecir qué sucederá en el futuro, si se puede anticiparse lo que ocurrirá (pinto maría elena, 2021).

Para esto existen distintas metodologías, siendo una de ellas la prospectiva.

Foresight, o prospectiva, es el término general para las metodologías y enfoques que toman como punto de partida la volatilidad, la incertidumbre, la complejidad y la ambigüedad. Exploran futuros posibles y probables, incluido uno preferido, y generan *insights* que permiten acciones transformadoras en el aquí y ahora. (Pascual, 2021).

INNOVACIÓN:

Innovar es crear algo nuevo que aporte valor a las personas” y rentabilizarlo con éxito (Domingo, 2022).

El Innovar puede estar relacionado con un producto, un servicio, un proceso, un mercado, un medio de producción, una tecnología o cualquier otra cosa que suponga una transformación constante e imprescindible. (SYDLE, 2022).

El siguiente diagrama (Imagen 1) muestra como deberían relacionarse estos conceptos para el logro del desarrollo sostenible.



Imagen 1: Diagrama de conceptos claves
Fuente: Elaboración propia

INTRODUCCIÓN |

Dentro del proyecto FONDECYT, se plantea: “la capacidad actual para perseguir el desarrollo sostenible sigue siendo un desafío crítico y la evidencia global muestra que los esfuerzos de innovación no están alcanzando los objetivos de la agenda 2030 de la ONU (Miola & Schiltz, 2019; Janowski, Estevez & Baguma, 2018).”

Encontrar solo una definición para la innovación es complejo, es un concepto polivalente; puede ser utilizado en distintas áreas, en donde adquiere un significado más específico según el ámbito en donde se emplee.

Mayoritariamente, al realizar una búsqueda de la palabra innovación en internet, la mayoría de los resultados están relacionados al ámbito empresarial. Se señala que innovación es un proceso fundamental dentro de cualquier empresa, permite aumentar los beneficios del producto o servicio; lo diferencia de otros, ofrece la oportunidad de lograr una mayor satisfacción por parte de los clientes, conquista a los consumidores de manera que hace que sean fieles a ellos; genera un incremento en la productividad. (P., 2019)

Por otro lado, en el ámbito del diseño el desarrollo de innovación implica que se utilizan métodos y que el profesional tiene la sensibilidad suficiente como para abordar y satisfacer las necesidades del usuario al que se dirige. (Universitat Carlemany, 2021).

Lo que causa que las innovaciones no estén alcanzado el desarrollo sostenible es que el innovar no contempla intrínsecamente el concepto de sostenibilidad.

El resultado de cualquier innovación debería lograr satisfacer las necesidades de los usuarios, pero el hecho de que no se contemple como esa solución puede impactar en la capacidad de las futuras generaciones para solventar sus propias necesidades hace que no sea sostenible.

Otro factor que debería considerarse en este problema es que, si bien tanto la innovación como la sostenibilidad se enfocan en poder garantizar el crecimiento económico y social, la sostenibilidad además incorpora un pilar medioambiental.

Por lo que dada la falencia que presenta la innovación en:

- Considerar la satisfacción de los usuarios y/o empresas sin tomar en cuenta los recursos y necesidades futuras, y
- Trabajar de manera aislada los factores económico, social y medioambiental

Se puede sintetizar la problemática en que la innovación es “insostenible”.

Actualmente lo “sostenible” se incorpora como un adjetivo que acompaña la palabra innovación, en vez de que hacer que todo el proceso innovativo lo integre y lo incorpore (Corresponsables, 2017).

Con el objetivo de comprender integralmente como las prácticas de innovación se desarrollaban respecto al logro de desarrollo sostenible, dentro del proyecto FONDECYT, se investigaron diferentes modelos y perspectivas metodológicas arraigadas en estas prácticas, de donde se extrajeron 4 dimensiones claves:

- **Colaboración multidisciplinaria y / o transdisciplinaria:** los proyectos relacionados con los objetivos de sostenibilidad implican problemas

complejos y abiertos que desafían a los equipos de innovación a expandirse más allá de cualquier organización y sus propias capacidades, antecedentes y experiencias (Adams, 2016). La mayoría de las innovaciones actuales orientadas a la sostenibilidad carecen de métodos capaces de integrar los diálogos fértiles cruzados entre diferentes expertos que, por lo general, retrasan los tiempos de toma de decisiones y hacen que el esfuerzo de la solución sea menos efectivo o incluso conducente a errores (Rauter et al., 2018).

- **Construcción de sistemas:** El contexto de la resolución de problemas en los ODS se caracteriza por un cambio hacia un conjunto de relaciones en el que se alcanza el valor de sostenibilidad a través de la vinculación de innovaciones. La innovación se produce en la novedad de los elementos particulares de los sistemas y también en la forma en que interactúan entre sí (Mulgan y Leadbeater 2013). La innovación

orientada a la sostenibilidad se puede conceptualizar como un conjunto de acciones que cambian un sistema (es decir, un barrio, un espacio urbano, un sector industrial o una economía) hacia una dirección más sostenible (Draper, 2013). A pesar de la necesidad de impulsar soluciones en los espacios del sistema, todavía un número significativo de agencias públicas y privadas carecen de la perspectiva y los métodos analíticos que les permitan monitorear continuamente su relación con otras partes interesadas (Bannister & Connolly, 2020).

- **Pensamiento y acción del diseño estratégico:** El diseño tiene la capacidad de vislumbrar productos, servicios y procesos futuros, pero también sus posibilidades, es decir, sus posibilidades y restricciones dentro de un espacio problemático (Candy, 2010). El marco de referencia de las metas de sustentabilidad, que son metas de largo plazo, ha utilizado

directa (o indirectamente) modelos y métodos de diseño estratégico con el fin de brindar escenarios anticipatorios y ofrecer soluciones alternativas para la toma de decisiones entre los actores que buscan metas de desarrollo sustentable (Van der Duin, 2019; Verbong y Loorbach, 2012). Sin embargo, la relación entre el uso de métodos de diseño y el impacto en los ODS no se ha estudiado formalmente.

- **Especulación y previsión:** la noción de futuro está implícita en la idea de vislumbrar objetivos de desarrollo sostenible. La definición y el estudio de los sistemas futuros es una parte clave de las innovaciones orientadas a la sostenibilidad. La necesidad de enfrentar las limitaciones y posibilidades futuras afecta cualquier escenario de exploración e ideación de soluciones, por lo que los equipos deben pronosticar los posibles resultados a la luz de los cambios futuros del sistema (Williams & Robinson, 2020). Por lo tanto,

la necesidad de diseñar para el futuro también requiere la necesidad de especular sobre probables mapas de posibilidades. Todavía existe una brecha en términos de métodos de diseño puente con estudios futuros, lo que podría permitir estimar mejor el impacto de los resultados (Angheloiu, Sheldrick & Tenant, 2020). Adicionalmente, el término “prospectiva responsable” ha tomado importancia debido a la necesidad de desplegar innovaciones que sean responsables en cuanto a impactar positivamente en la imagen de la sociedad futura y que produzcan menos errores durante las fases de implementación (Bannister & Connolly, 2020; Van der Duin, 2019).

Las dimensiones mencionadas anteriormente muestran que las soluciones destinadas a impactar los objetivos de desarrollo sostenible no solo estarán relacionadas con el cambio en la tecnología, sino también con los cambios en las prácticas de los usuarios, la formulación de

políticas, la regulación, la dinámica de la empresa y el significado o la cultura simbólica (Sengers, Wieczorek & Cuervo, 2019; Geels, 2002).

Pudiendo concluir que actualmente, existe una brecha teórica y metodológica en la innovación para la sostenibilidad.

La brecha identificada, la cual fomenta la innovación “insostenible”, se debe a que las 4 dimensiones claves, no se han podido integrar en un modelo holístico, capaz de derivar y validar los métodos para impactar con productos, servicios y procesos relevantes y adoptables.

OBJETIVOS |

OBJETIVO GENERAL:

El objetivo general de esta tesis es poder identificar factores relevantes respecto a las buenas prácticas en la implementación de métodos de diseño centrado en el usuario y de anticipación en el contexto de Innovación Sostenible.

Se establecieron objetivos específicos que se desarrollaron como pasos consecutivos para poder cumplir el objetivo general.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Realizar revisión de bibliografía asociada al empleo de métodos de diseño centrado en el usuario y de escenarios de anticipación aplicados en proyectos que abordan objetivos de desarrollo sostenible.
- Identificar aciertos (factores positivos) y problemas (factores negativos) en la implementación de métodos en contexto de innovación sostenible

- Proponer un marco metodológico para la aplicación de métodos de diseño centrado en el usuario y de anticipación, que pueda ser implementado tanto para un contexto presencial como también para una dinámica en línea.
- A partir de este objetivo específico, se decidió ampliar el alcance del proyecto. El marco metodológico se materializó creando de un modelo holístico capaz de disminuir la brecha teórica y metodológica que actualmente repercute en que se siga desarrollando la innovación insostenible.
- Validar el marco metodológico a través de la validación del método, con expertos del ecosistema de innovación sostenible.

En la revisión de literatura realizada respecto a los métodos de diseño centrado en el usuario aplicados en contextos del desarrollo sostenible, el mayor campo de aplicación fue dentro del área de la salud, lo que contribuye, ya sea directa o indirectamente, el cumplimiento del ODS 3: salud y bienestar.

Sin embargo, el enfoque de la mayoría de los artículos no era explícitamente aportar a los objetivos de desarrollo sostenible, de hecho, en menos del 25% de la literatura revisada, se mencionan a los ODS, lo que no quiere decir que no puedan contribuir a algunas de las metas planteadas en cualquiera de los 17 objetivos.

Se presenta una gráfica en donde se sintetiza porcentualmente cuales fueron los ODS a los que se contribuyó (Imagen 2):

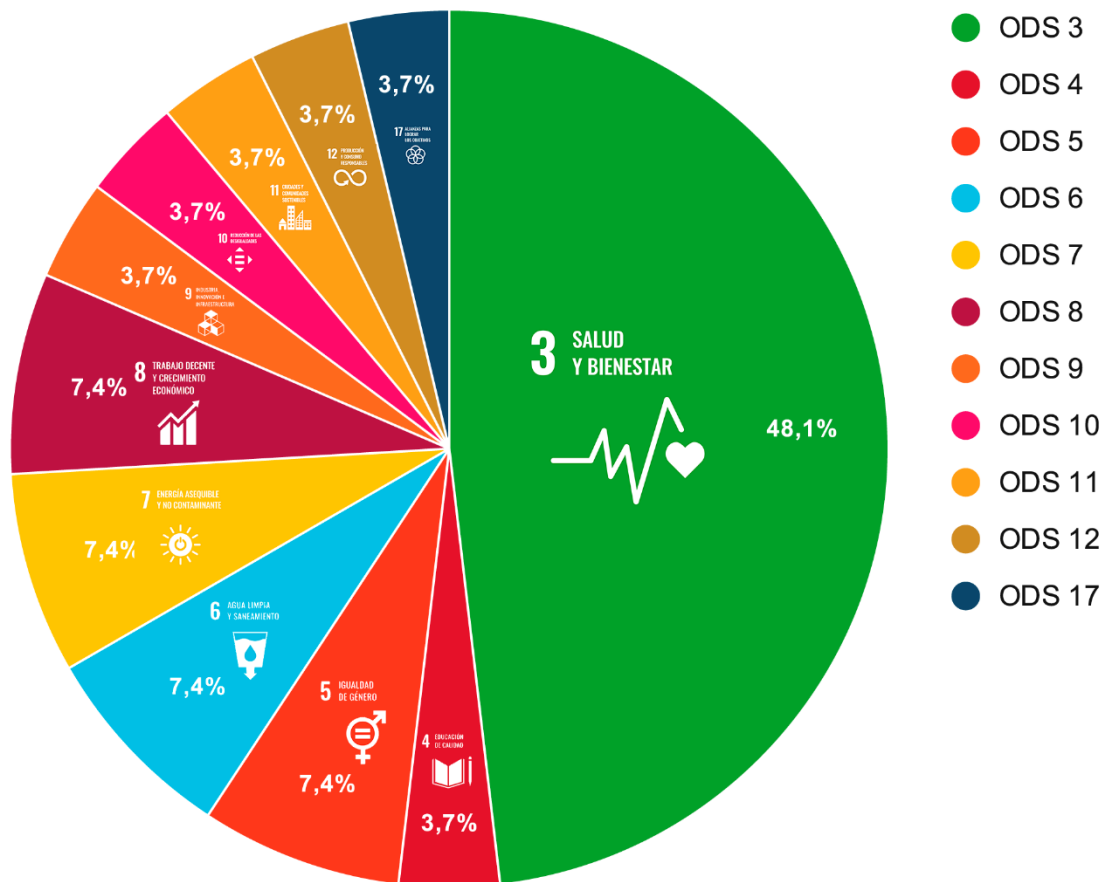


Imagen 2: Distribución porcentual de los ODS a los que se contribuyó en los distintos proyectos investigados utilizando métodos de Diseño Centrado en el Usuario
Fuente: Elaboración propia

Dentro de los métodos más utilizados estaban las entrevistas y los grupos focales para poder recabar la información necesaria para desarrollar el proyecto respectivo. Para el testeo generalmente se utilizaba el prototipado rápido y sobre todo la iteración, en aquellos proyectos de más larga duración.

La norma ISO 9241-210:2019 define seis principios básicos que forman la base *del user centered design*:

- **El diseño se basa en la comprensión de los usuarios, sus tareas y su entorno:** no basta con tener una vaga idea del público objetivo del producto. El enfoque centrado en el usuario requiere un conocimiento más profundo de los usuarios y sus circunstancias.
- **Los usuarios se involucran en todo el proceso de diseño y de desarrollo:** esta es una de las diferencias principales en relación con otros enfoques. No se consulta a los usuarios para conocer su opinión acerca de un producto ya terminado, sino

que su punto de vista marca el inicio del proceso de desarrollo.

- **La evaluación de los usuarios controla el proceso de diseño:** los usuarios evalúan todas las versiones beta y todos los prototipos, y todo este *feedback* se tiene en cuenta para seguir desarrollando el producto.
- **Se trata de un proceso iterativo:** los distintos pasos del proceso de desarrollo de productos no se realizan una sola vez ni tampoco de manera lineal. El *feedback* de los usuarios puede requerir la repetición múltiple de algunas de las fases.
- **Se tiene en cuenta toda la experiencia de usuario:** el diseño centrado en el usuario no trata de simplificar al máximo el uso de un producto, sino que entiende la experiencia del usuario como un concepto más amplio. La idea es que el producto provoque emociones positivas, ofrezca soluciones auténticas y fomente su uso más de una vez.

- **El equipo del proyecto es multidisciplinario:** el *user centered design* requiere una estrecha colaboración que trascienda las distintas disciplinas. El pensamiento aislado no tiene cabida en el desarrollo de productos. Solo es posible satisfacer los requisitos de los usuarios al máximo si se tienen en cuenta las distintas perspectivas de los programadores, ingenieros gráficos y redactores.

(*User centered design*: desarrollo de productos junto con los usuarios, 2022)

El uso de este tipo de métodos aplicados en contextos de desarrollo sostenible es absolutamente concordante e “ideal” por sobre otros. La sostenibilidad apunta a satisfacer necesidades de las personas sin comprometer a las generaciones futuras, el foco está en las personas y el futuro, al igual que el diseño centrado en el usuario y la prospectiva, respectivamente.

PROSPECTIVA

En relación con métodos de anticipación, los artículos analizados respondían a resolver problemáticas más amplias en relación con los ODS, siendo el objetivo número 12 producción y consumo responsable el que más se trabajó, lo que hace sentido en métodos de anticipación; para satisfacer este incremento previsto en las necesidades de agua, energía y alimentos es necesario cambiar a enfoques de producción y consumo más sostenibles, y precisamente la sostenibilidad está enfocada en el futuro, el cual no se puede predecir, pero si anticipar (pinto maría elena,2021).

Se presenta una gráfica en donde se sintetiza porcentualmente cuales fueron los ODS a los que se contribuyó (Imagen 3):

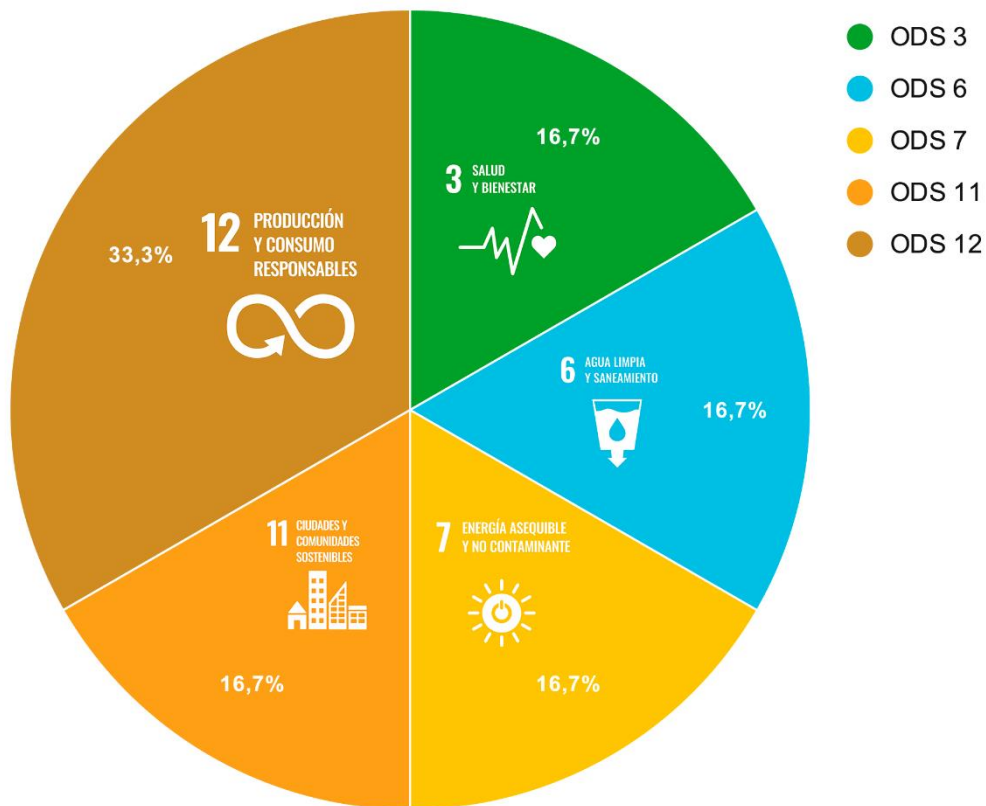


Imagen 3: Distribución porcentual de los ODS a los que se contribuyó en los distintos proyectos utilizando métodos de prospectiva
Fuente: Elaboración propia

El método más utilizado para anticipar fue la creación de escenarios, los cuales se desarrollan en distintos tipos de anticipación:

- Anticipación como contingencia: el propósito de este marco es la elaboración de planes de contingencia para mitigar los efectos de un escenario que pudiera presentarse. En este marco, los sistemas se consideran como relativamente estables, aunque sujetos a fuerzas exógenas que pueden afectarlos. Mediante modelos probabilísticos se elaboran escenarios acerca de cómo pudiera ser el futuro de presentarse alguna de esas fuerzas exógenas, con la finalidad de contar con los planes de contingencia necesarios.
- Anticipación como optimización: este marco de referencia tiene como propósito moldear el futuro para que se asemeje a lo deseado. La premisa es que se puede influir en el futuro a voluntad mediante la planificación.

- Anticipación como exploración: este marco invita a ver el presente desde una perspectiva distinta, para percibir lo que pudiera emerger. El propósito no es prepararse para la acción de una fuerza exógena ni planificar para moldear el futuro, sino leer la realidad en desarrollo para identificar lo no descubierto, la novedad y la discontinuidad.

Realizar el estado del arte permitió comprender cuales son los métodos más usados tanto para el diseño centrado en el usuario como en la anticipación, y conocer cuáles son los objetivos de desarrollo sostenible a donde más apuntan las investigaciones ligadas a la sostenibilidad.

Además, analizar la literatura actual fue el paso previo para encontrar factores positivos y negativos en la implementación de los distintos métodos, los cuales permitieron establecer el marco metodológico.

PASOS PARA DEFINIR EL MARCO METODOLÓGICO

REVISIÓN DE LITERATURA:

Para el cumplimiento de los objetivos de esta tesis el primer paso fue realizar una revisión de literatura acerca del uso de métodos centrados en el usuario para resolver problemas asociados a los ODS.

En primera instancia la búsqueda de literatura se hizo directamente en *journals*, los cuales son:

Asociados al diseño:

- Design Studies: The Interdisciplinary Journal of Design Research
- International Journal of Design
- The Design Journal
- Journal of Design Research

Asociados a la investigación del futuro:

- Futures: For the Interdisciplinary Study of Futures, Anticipation and Foresight.

- European Journal of Futures Research

Para cada *journal* se utilizaron las mismas palabras claves para la búsqueda de artículos las cuales se resumen en la Tabla 1 mostrada a continuación:

PALABRA DE BÚSQUEDA	Artículos encontrados
User centered design	52
User-centered methods+SDG	0
User-centered +SDG	0
User-centered + sustainable development goals	3
User-centered design + sustainability	0

Imagen 4: Artículos encontrados según palabras claves
Fuente: Elaboración propia

Los artículos que se pudieron extraer luego de la búsqueda sistemática se almacenaron utilizando el software de revisión bibliográfica: Zotero

Sin embargo, para ampliar los resultados encontrados se decidió hacer una búsqueda

sistemática utilizando Google académico, en donde se mantuvieron los *journals* como base de búsqueda de artículos, pero se amplió utilizando la herramienta de “artículos relacionados” cuando un artículo cumplía los criterios de búsqueda.

En un inicio, por consecuencia lógica, se encontraron los mismos artículos en Google académico y en la búsqueda directa en *journals*, siendo solo 18 los que no estaban duplicados.

Por otro lado, algunos de los artículos encontrados previamente debieron descartarse al no cumplir alguno de los siguientes criterios:

- El artículo debe estar asociado a la temática del proyecto.
- EL artículo debe pertenecer a un *journal* y estar escrito en inglés.
- El artículo debe estar escrito a partir del año 2019 en adelante.

A continuación, se presenta el diagrama (Imagen 5), que sintetiza la cantidad total de artículos seleccionados para el desarrollo de este proyecto:

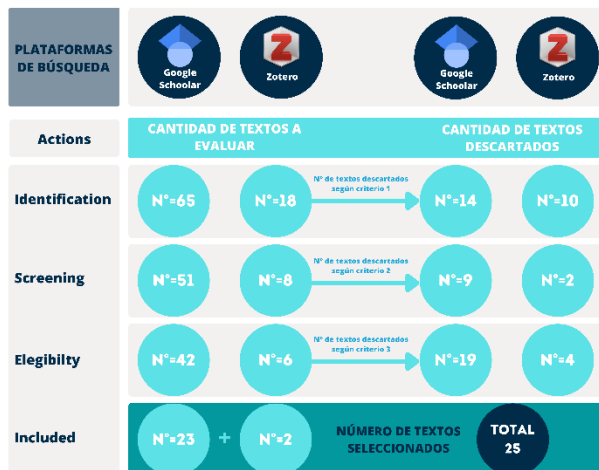


Imagen 5: Artículos encontrados según palabras claves
Fuente: Elaboración propia

De los 25 artículos totales, 5 de ellos incluían el pensamiento futuro.

El [análisis de los textos seleccionados](#) se hizo en base a los siguientes criterios:

- Contexto del proyecto
- Problema
- ODS relacionado
- Métodos utilizados
- Problemas de implementación
- Aciertos visualizados
- Considera la anticipación del futuro

FACTORES POSITIVOS Y NEGATIVOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS

Los criterios 5 y 6 se traducen en factores positivos y negativos útiles para definir el marco metodológico, los cuales son (Imagen 6):

	
FACTORES POSITIVOS	FACTORES NEGATIVOS
Confianza	Tiempo escaso y/o indefinido
Observación	Disponibilidad e interés de los participantes
Empatía	Limitaciones tecnológicas y/o culturales
Testeo e iteración	

Imagen 6: Factores positivos y negativos en la implementación de métodos de DCU y anticipación
Fuente: Elaboración propia

1. FACTORES POSITIVOS:

A. Confianza:

En muchos de los proyectos llevados a cabo el equipo tuvo que introducirse en comunidades que poseían una cultura bastante diferente a la de ellos, por lo que introducirse en ella, ganándose la confianza de los integrantes de la comunidad, fue clave para poder llevar a cabo de mejor manera los procesos. Cuando hay confianza, las personas dan un paso al frente de manera voluntaria y trabajan de forma óptima, conjunta y eficiente. Adoptan un propósito común, asumen riesgos, piensan de forma creativa, se ayudan mutuamente, y se comunican de manera abierta y sincera. (Dr. Dennis Reina et al., 2018)

B. Observación:

En el desarrollo de las actividades con las comunidades, observarlas cuando interactuaban con las distintas herramientas permitió obtener conclusiones importantes, que complementaban la información entregada por

los mismos participantes. La observación establece relación con el “darse cuenta” con el integrar información a la representación mental de la realidad y procesarla, relacionarla con el conocimiento acumulado y obtener de ese proceso, algo que no existía antes para el equipo de investigación. (Musso, 2018).

C. Empatía:

Como se mencionó anteriormente, las diferencias culturales entre el equipo de investigación y las comunidades muchas veces provocó problemas en el desarrollo de las actividades y/o trabajos. La empatía se define como la capacidad que se tiene para ponerse en el lugar del otro, dejando de lado la visión propia respecto a un tema y/o situación.

Esta habilidad fue constantemente requerida para adaptarse a la cultura y limitaciones de las comunidades, de esta manera el equipo de investigación pudo seguir desarrollando el proyecto.

D. Testeo e iteración:

Si bien la observación y empatía fueron claves para diseñar, el testeo es el mecanismo de comprobación que los diseñadores tienen para verificar si lo que se diseñó cumple con el objetivo para el cual fue pensando.

Del testeo se obtiene información que permite modificar o cambiar completamente el diseño, y ahí es cuando la iteración juega un papel fundamental. Los prototipos se van iterando hasta que se adapte mejor a usuario y hacer crear el modelo final, lo que permite optimizar los recursos materiales y de tiempo; hacer un trabajo más eficiente.



2. FACTORES NEGATIVOS:

A. Tiempo escaso y/o indefinido:

En muchos de los proyectos la planificación se vio alterada por inconvenientes que implicaron hacer ajustes, dejando en la mayoría de los casos al equipo con menos tiempo, lo que los obligaba a apurar el proceso de observación, diseño, análisis, testeo y/o iteración.

Sin embargo, también sucedía que desde antes de empezar se tenía un periodo corto para llevar a cabo el proyecto, lo que muchas veces implicó que se concluyera que se debían hacer más pruebas para verificar la factibilidad de las soluciones encontradas.

B. Disponibilidad e interés de los participantes:

Dentro de los proyectos más largos, algunos incluso duraron muchos años, factores externos, como la disponibilidad de los participantes, alteraban el proceso, por lo que se debe considerar este factor previamente, ya

que se vieron alteradas ciertas etapas, como por ejemplo la iteración.

Además, en cuyos proyectos que se necesitaba hacer un seguimiento a los participantes, las observaciones y/o análisis que vio afectado dada la falta de interés y compromiso de estos.

C. Limitaciones tecnológicas y/o culturales:

El desarrollo sostenible tiene como base 3 pilares, lo económico, lo medioambiental y lo social. Dentro de los proyectos este último factor está asociado a las desigualdades que hay entre las personas, siendo las comunidades más vulnerables el foco principal.

Las comunidades más afectadas por las desigualdades lógicamente no poseen recursos tecnológicos, lo que fue una limitante para implementar soluciones, muchas veces los equipos de trabajo tenían que disponer de tabletas o teléfonos inteligentes para llevar a cabo el proyecto en las etapas iniciales, en donde no consideraron las limitantes tecnológicas.

Por otro lado, la diferencia de cultura los obligaba a tener que utilizar otro tipo de recursos, que a las comunidades les hicieran más sentido y así poder llevar a cabo el proyecto de mejor manera.



MARCO METODOLÓGICO |

Proponer un marco metodológico para la aplicación de métodos de diseño centrado en el usuario y de anticipación, era uno de los objetivos específicos medulares de esta tesis.

Las dimensiones establecidas dentro de este marco permitieron crear de un modelo holístico orientado a generar innovaciones sostenibles.

El marco metodológico tiene 2 grandes áreas que abarcan las dimensiones, las cuales son:

- Teórica
- Practica

En el siguiente diagrama (Imagen 7) se puede visualizar gráficamente cuales son las dimensiones correspondientes a cada una de las áreas, los factores que la componen y cuáles de estos corresponden a contextos de trabajo en línea y trabajo presencial para su implementación.

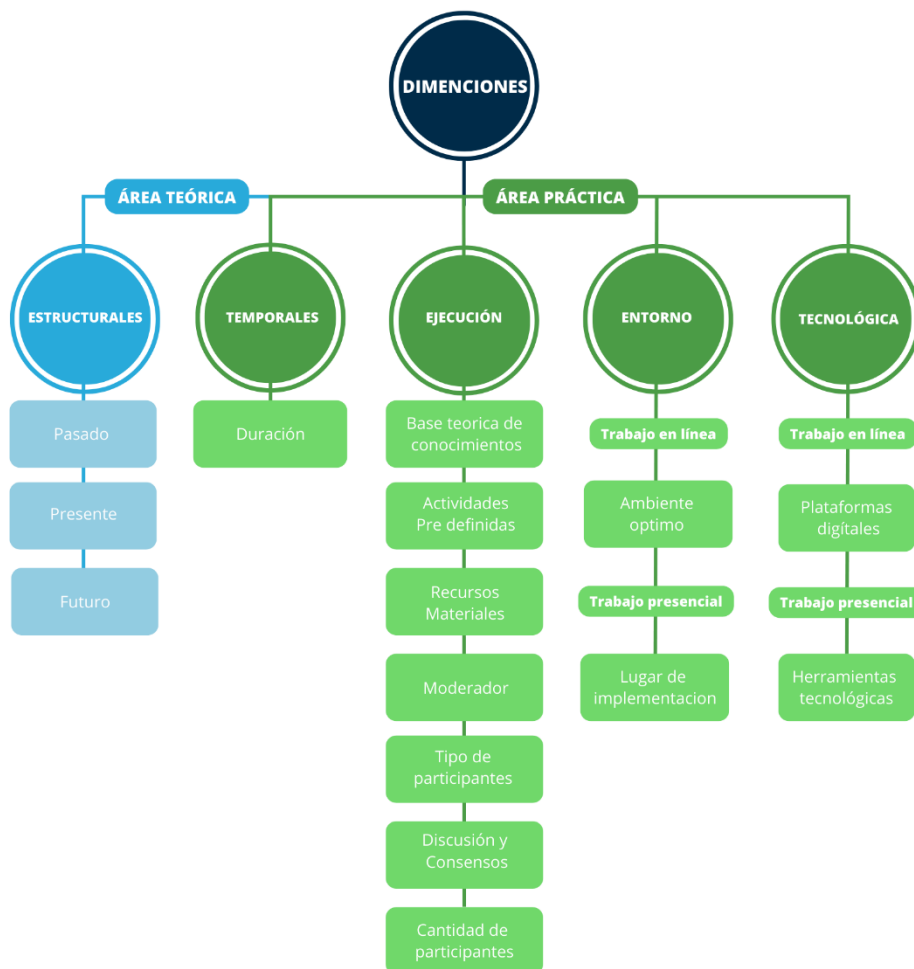


Imagen 7: Áreas, dimensiones y factores del marco metodológico
Fuente: Elaboración propia

TEÓRICA:

ÁREA TEÓRICA

Esta área establece las bases teóricas sobre la cual se diseñará el método, permite definir los elementos que se deben tomar en cuenta en el modelo holístico capaz de integrar el diseño centrado en el usuario y la anticipación.

1. ESTRUCTURALES:

La primera dimensión es considerar dentro de la estructura del método, el tiempo pasado, presente y futuro.

A. Presente:

Dentro del proyecto FONDECYT, uno de los planteamientos claves en el que se sustentó su desarrollo fue que los esfuerzos de innovación no están alcanzando los objetivos de la agenda 2030 de la ONU (Miola & Schiltz, 2019; Janowski, Estevez & Baguma, 2018).

La finalidad de incorporar el “presente” dentro del marco metodológico es generar una instancia de discusión en donde equipo de trabajo pueda identificar y analizar las

problemáticas actuales dentro de la organización o comunidad. Esto es basado en el design thinking, que es un método orientado a la acción, el cual genera ideas innovadoras a partir de una necesidad (problema). (Peñaranda, 2021)

Según Sandra Díaz Ortega, especialista en Innovación y emprendimiento, hay 3 formas de generar ideas que den paso a innovaciones

- Enfoque en el problema a resolver: Es decir poner la atención en aquellos problemas relevantes que tiene un grupo de personas y que no han podido ser resueltos con el estado del arte y sobre ese espacio de problemas se diseñan soluciones de innovación o emprendimiento.
- Enfoque co-evolutivo: Es el enfoque en que el problema y la solución surgen juntos y se van moldeando a medida que se va avanzando en el proceso de implementación de la idea.

- Enfoque en la solución o idea: Pone el foco en la idea o solución a un problema como punto de partida de un proceso de innovación. Este enfoque requiere ser experto en un ámbito de conocimiento para que las ideas tengan mérito inventivo. (Ortega, 2018)

El marco metodológico que se plantea, en base al design thinking, está basado en el enfoque problema a resolver.

B. Pasado:

El marco metodológico establece el pasado como una pieza fundamental para poder entender el problema desde su causa. Una vez que se conoce la causa, es posible encontrar una solución verdaderamente eficaz, una que impida que el problema vuelva a ocurrir, en lugar de limitarse a tratar sus efectos actuales.

Estudiar qué ha ocurrido en el pasado y qué está sucediendo en el presente, permitirá entender las condiciones actuales que marcarán el futuro. (*Validar o testear. La última*

de las etapas en un proceso de Design Thinking, 2022)

C. Futuro:

La sostenibilidad en su definición tiene incorporado el futuro; satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de las próximas generaciones. Por ende, para generar innovaciones sostenibles, se debe tomar en cuenta el futuro.

ÁREA PRÁCTICA

El área practica enmarca las dimensiones que responden a cómo se va a ejecutar el método.

A diferencia del área teórica que abarcaba las dimensiones sobre las cuales el método se diseñó, el área practica determina las condiciones de implementación.

Existen 2 contextos de trabajo en el que el método puede ser implementado, los cuales son:

- Trabajo en línea
- Trabajo presencial

Por lo que las dimensiones se establecen y modifican según cada contexto. Sin embargo, tres de ellas son generales, las cuales son:

2. TEMPORALES:

A. Duración:

Se define la duración que debería tener la implementación del método tanto en el trabajo online como el trabajo presencial.

Todo ser humano tiene una capacidad de concentración y atención limitada en el contexto

del aprendizaje. Por tanto, un taller de tres horas, que debe integrar un pequeño descanso, puede ser muy beneficioso en forma y contenido. (Martín, 2019). Tener los tiempos previamente definidos permite hacer un trabajo más eficiente.

3. EJECUCIÓN:

A. Entregar una base teórica:

Uno de los factores negativos vislumbrados durante la revisión de literatura fue que la dinámica se veía entorpecida y enlentecida debido a que no todos los participantes tenían el conocimiento mínimo sobre los temas que se trataban en las jornadas de trabajo.

Es por esto por lo que se hace necesario entregar información previamente a los participantes que abarque los conceptos mínimos que se deben manejar para entender sobre que se está hablando durante la implementación del método.

En este caso, la información que se tiene que entregar es sobre los conceptos de innovación,

sostenibilidad, desarrollo sostenible y por último sobre los ODS, que y cuales son.

B. Actividades pre- definidas:

Todo método debe tener un objetivo claro, por lo que las actividades que se realicen deben estar orientadas al cumplimiento de este.

La manera de que esto suceda es teniendo claridad respecto a las actividades que se deberían realizar en cada etapa del método, para que al momento de la implementación todo sea lo más eficiente posible.

C. Recursos materiales:

Las actividades predefinidas necesitan un medio material para ser plasmadas, por lo que se debe considerar el diseño del material a utilizar. Generalmente se utilizan plantillas de trabajo, las cuales pueden ser genéricas como lo es el Bussines Model Canvas, o plantillas de trabajo adaptadas a los objetivos propios de cada metodología

D. Moderador:

Para asegurarse que en el desarrollo de las actividades los participantes cumplan los

objetivos predefinidos, es necesaria la presencia de un moderador, quien es el cargado de supervisar la actividad y ayudar a los asistentes en lo que necesiten (Aztarain, 2022) durante la jornada de trabajo.

Es alguien que no debe interferir en las opiniones de los participantes, más bien estos deben percibir al facilitador como alguien neutral. (Aztarain, 2022)

E. Tipo de participantes:

Uno de los planteamientos iniciales de la tesis es que los esfuerzos de innovación no están alcanzando los objetivos de la agenda 2030 de la ONU.

El proceso de innovar es dinámico. Consta de varias fases o etapas, todas iterativas y no lineales: las personas pasan por una clarificación del problema, luego idean soluciones, las desarrollan y finalmente implementan. (Capital Humano, 2017). Cada persona tiene sus propias habilidades y fortalezas, por lo que trabajar con distintitos tipos de perfiles, es ideal, ya que entre todos se

completan. La búsqueda de la complementariedad no solo mejora el resultado final, sino que también optimiza los recursos empleados en el proceso. (DESIGNTHINKING, 2020)

Por lo que el tipo de participantes debe ser variado, de distintas profesiones, distintos perfiles y con distintas habilidades. Lo que dará origen a distintos puntos de vista, siempre y cuando el trabajo se lleve a cabo en equipo y no de manera individual. Por lo que la dinámica de trabajo debe ser grupal.

F. Discusión y consensos:

Los distintos puntos de vista originados por la multidisciplinariedad de los equipos dan origen a la discusión, en donde lo que aporta cada participante va mejorando consecutivamente el resultado alcanzado en cada fase. (DESIGNTHINKING, 2020)

El marco metodológico establece que se parte desde un problema para generar una idea que de paso a la innovación. El disponer de diferentes perspectivas acelera o adelanta

futuros problemas y escenarios posibles, facilitando la toma de decisiones y consensos en base a argumentos más completos.

G. Cantidad de participantes:

Para favorecer un ambiente de discusión el número de participantes no debe ser muy grande, dado que se busca que todos tengan la posibilidad de opinar, dar su punto de vista y aportar. Las aportaciones de cada miembro del equipo pueden ser complementadas por los demás, consiguiendo así abordar el proyecto en cuestión desde una perspectiva integral. (DESIGNTHINKING, 2020).

Las dos dimensiones mencionadas anteriormente: Temporales y de Ejecución son transversales al contexto de trabajo. A continuación, se presentan las dimensiones cuyos componentes se modifican según la situación de trabajo, si es en línea o presencial.

Las dimensiones para cada contexto son: tecnológicas y del entorno.

4. TECNOLÓGICAS:

A. Manejo de plataformas digitales (trabajo en línea):

Para un contexto de trabajo en línea la dimensión tecnológica es primordial, siendo el principal componente o más bien requerimiento el tener un manejo de plataformas que permitan el trabajo colaborativo, a comunicación tanto oral como escrita entre los participantes y el moderador, como también trabajar simultáneamente en el desarrollo de las actividades.

Esto trae ventajas como por ejemplo poder reunir a grupos de personas en distintas partes del mundo, pero también tiene como desventaja el hecho de que solo pueden participar personas que tengan un buen desempeño con la tecnología y los recursos para acceder a ella y a todo lo que implica, como lo es el acceso a internet y a un computador, tableta o teléfono inteligente.

H. Uso y manejo de herramientas tecnológicas (trabajo presencial):

La tecnología es un elemento presente en todos los ámbitos de la vida de las personas, por lo que pensar en usarla como una herramienta es algo que surgió de manera prácticamente inconsciente.

El uso de la tecnología tiene ventajas como en la optimización de procesos e incluso puede fomentar la creatividad, según un estudio elaborado por Economist Intelligence Unit, el 90% de los líderes del sector educativo afirma que los alumnos son más imaginativos y creativos gracias a la tecnología, así como un 80% más productivos.

5. ENTORNO:

A. Ambiente propicio (trabajo en línea):

Una de las mayores complicaciones que se presentan en el trabajo en línea es controlar el ambiente en donde está inmerso cada persona, idealmente debiese ser un ambiente de tranquilidad y asilamiento en donde el participante solo tenga interacción con su computador y las personas que están en las

plataformas digitales, de manera que no se vea interferido el trabajo colaborativo.

B. Lugar óptimo para la implementación (trabajo presencial):

El lugar de implementación tiene que ser cercano al contexto en común que tengan los participantes, de manera de facilitar su asistencia a la jornada.

Además, debe tener espacio y el mobiliario necesario para establecer zonas de trabajo, y poder utilizar herramientas tecnológicas. Tener un lugar con esas características hace que sea más probable generar un ambiente óptimo para el trabajo colaborativo.

MARCO CONCEPTUAL

Para desarrollar el método y su dinámica, los cuales se presentan en la siguiente sección, se adaptaron distintos métodos tanto de diseño centrado en el usuario como de prospectiva.

Los métodos que se utilizaron de base son los siguientes

DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

1. STAKEHOLDERS MAPPING:

Proceso visual de colocar a todas las partes interesadas de un producto, proyecto o idea en un mapa (Imagen 8). El principal beneficio de un mapa de partes interesadas es obtener una representación visual de todas las personas que pueden influir en el proyecto y cómo están conectadas (Yarusov, 2019).

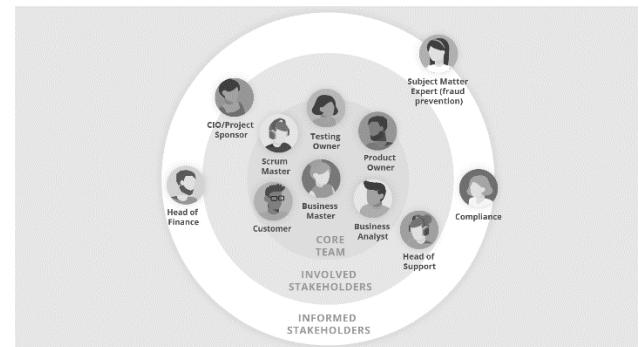


Imagen 8: Ejemplo de *stakeholder mapping*
Fuente: Google Imágenes

1. PROTOPERSONA:

Una Protopersona (Imagen 9) es un personaje ficticio que sea crea con la finalidad de poder comprender el perfil de los usuarios que se ven afectados o involucrados por un problema, los cuales se pueden obtener del *stakeholders mapping* (Angheloiu et al., 2020). Permite alinear rápidamente las suposiciones existentes del equipo sobre quiénes son sus usuarios. Son una mezcla de heurística, investigación de mercado e intuición que presentan una oportunidad para articular al público objetivo, sus necesidades y comportamientos. (Vera, 2020).

Los elementos que se consideran en la creación de una Protopersona usualmente son:

- Identificación
- Aspectos demográficos y sociológicos
- Comportamientos
- Necesidades y objetivos

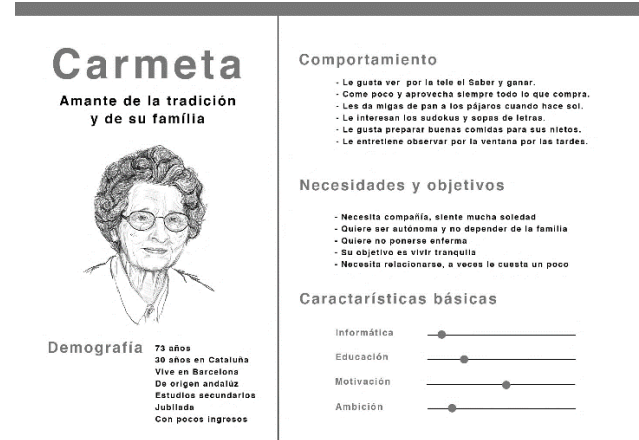


Imagen 9: Ejemplo de Protopersona
Fuente: Google Imágenes

2. MAPA DE EMPATIA:

Tal como su nombre lo indica, el mapa de empatía (Imagen 10) tiene la finalidad de empatizar con quien vive el problema, para esto se le suele asignar un nombre y edad. Es un modelo estructurado que busca que los participantes puedan ponerse en el lugar de la persona que está en el centro de la plantilla, con el objetivo de comprender los siguientes aspectos:

- Que piensa y siente
- Que ve
- Que habla y hace

- Que escucha
- Sus esfuerzos y resultados



Imagen 10: Ejemplo de mapa de empatía
Fuente: Google Imágenes

3. CLASIFICACIÓN DE TARJETAS:

Una clasificación de tarjetas (Imagen 11) es una forma rápida y fácil de iniciar una conversación entre las personas. Son laminas prefabricadas con una palabra o imagen relevante. Permite que el equipo dialogue y se ponga de acuerdo en cómo interpretarlas. (IDEO, s. f.)

Este método es visual. IDEO plantea que, aunque algunas personas son naturalmente más visuales y se expresarán fácilmente a través de imágenes, todos pueden beneficiarse de pensar visualmente. Ser visual no solo hace que las ideas sean más

tangibles, sino que inmediatamente ayuda a aclarar los pensamientos del equipo.

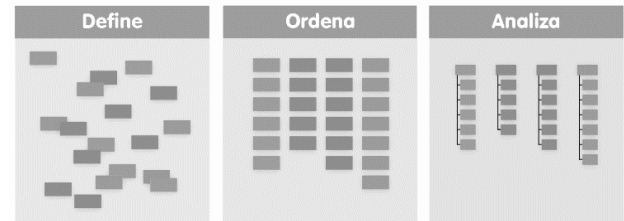


Imagen 11: Ejemplo de clasificación de tarjetas o card sort
Fuente: Google Imágenes

4. LLUVIA DE IDEAS:

La lluvia de ideas (Imagen 12) es una herramienta comúnmente utilizada, en donde el objetivo no es una idea perfecta, son muchas ideas, colaboración y apertura a soluciones descabelladas. (IDEO, s. f.). Además, mejora la cohesión entre el equipo mejorando el nivel del trabajo obtenido.



Imagen 12: Ejemplo de Lluvia de ideas
Fuente: Google Imágenes

5. BUSSINES MODEL CANVAS:

El “Canvas” o lienzo (Imagen 13) es una herramienta ampliamente utilizada por emprendedores en el desarrollo de nuevas ideas ya que permite de una forma ágil y sencilla comprender la naturaleza de los modelos de negocio y los principales aspectos a considerar en la creación de una idea o proyecto (Bolufer, 2021).

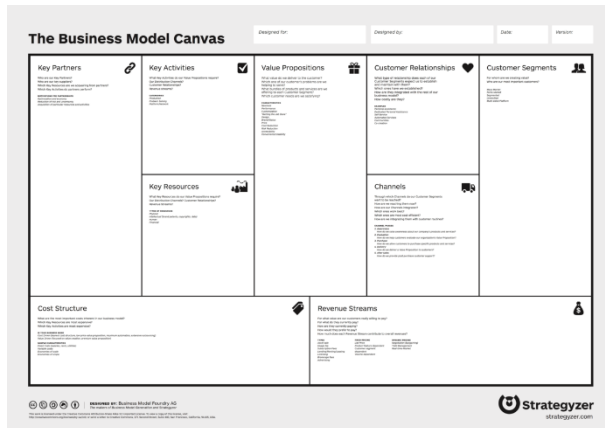


Imagen 13: Ejemplo de *Business Model Canvas*
Fuente: Google Imágenes

6. DIBUJAR:

Un bosquejo rápido, un gráfico o una línea de tiempo es una buena manera de superar diferentes

barreras, como comunicacionales o de idiomáticas. Ayuda a las personas a organizar sus pensamientos visualmente y, en general, contribuye a estimular ideas, conversaciones de una manera diferente a hablar, y mantener un registro de la investigación o proyecto que se esté llevando a cabo (IDEO, s. f.).

PROSPECTIVA

1. CREACIÓN DE ESCENARIOS:

Los escenarios prospectivos se construyen a partir de situaciones pasadas y presentes con el objeto de construir las situaciones futuras utilizando distintas variables y/o criterios (Álvarez, 2015).

A. Horizontes de Cambio:

La exploración del entorno, o del horizonte, es el elemento vital de la prospectiva estratégica. El análisis del horizonte se lleva a cabo en los tres entornos de la previsión: macro, meta y micro (Imagen 14). Dentro del entorno macro se aprovecha el marco STEEP.

STEEP es un acrónimo en inglés, que en español que significa social, tecnológico, económico,

ambiental y político, y representa los impulsores a gran escala de los que nacen las tendencias. (The futures school, 2019).

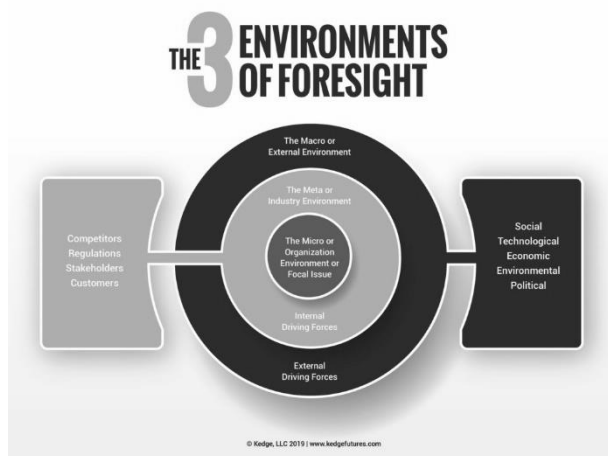


Imagen 14: 3 Entornos de la prospectiva
Fuente: The futures school

B. Comportamiento:

Esta categoría se basa en lo planteado en la revista TELOS en la edición de escenarios del futuro. Según Jim Dator, los millones de visiones prospectivas que han sido creadas a lo largo de la historia pueden agruparse alrededor de cuatro arquetipos o imágenes genéricas del futuro, a saber: crecimiento, colapso, disciplina y

transformación. Más que cuatro categorías perfectamente delimitadas, estos arquetipos sugieren cuatro puntos cardinales —cada uno con sus propios temas, esperanzas y preocupaciones. Ninguna de esas imágenes genéricas, por sí misma, es positiva o negativa, utópica o distópica. Incluso el colapso puede ser una ventana de oportunidad para nuevos comienzos. (Camacho, 2022).

MÉTODO

Las dimensiones temporales, de ejecución, tecnológicas y del entorno conforman el marco metodológico, las cuales permitieron establecer las bases teóricas y prácticas para crear un método que tiene como objetivo desarrollar innovaciones sostenibles.

Lo primero que se definió fueron las etapas que debía tener el método, cada etapa está asociada a una acción u objetivo (Imagen 15):



Imagen 15: Etapas y acciones claves del Método
Fuente: Elaboración propia

ETAPAS

1. CONTEXTUALIZACIÓN:

Esta etapa está asociada a la acción de introducir. Tiene 2 objetivos principales que responden a esa acción:

Introducir a los participantes los conceptos claves que deben manejar para poder desarrollar las actividades y por otro lado permitir que exista una introducción entre los participantes de manera de generar un ambiente de confianza.

2. INTROSPECCIÓN:

La acción asociada a esta etapa es analizar. El concepto de introspección hace referencia a mirar a interior. Esta etapa abarca el tiempo presente, en donde se tiene que analizar lo que está sucediendo dentro de la organización/comunidad para encontrar el problema que de origen a la innovación.

3. RETROSPECCIÓN:

En esta etapa entender es la acción que toma el protagonismo.

Retrospección significa mirar hacia el pasado, por lo que el objetivo es entender que sucedió antes de que ocurriera el problema.

Esta etapa junto con la introspección, permiten tener herramientas para proyectar mejor el futuro.

4. EXTROSPECCIÓN:

El concepto de extrospección se asocia con mirar hacia afuera. El término “afuera” en esta etapa adquiere una connotación temporal, proyectar (acción clave) el presente para anticipar el futuro, lo cual es clave para generar innovaciones sostenibles.

5. TRANSMUTACIÓN:

Transmutar significa cambiar, en la química hace referencia a la transformación de un elemento químico en otro. El sentido que adquiere este término en el método es transformar toda la información que se trabajó anteriormente en innovaciones, por lo que la acción clave en esta etapa es Transformar.

Luego establecer las etapas se pudo definir un nombre al método, el cual fue *telescopic method*, lo que en español significa método telescópico.

El telescopio es un instrumento óptico para observar objetos lejanos, se utilizó su función para hacer la analogía de mirar una situación lejana como lo es el futuro, por lo que la bajada del nombre, *telescopic method*, era “mirando el futuro”.

Una vez definido el nombre, se estableció la dinámica que debía desarrollarse en cada una de las etapas, de manera de que la acción asociada a ellas, el cual representa su objetivo, se cumpliera.

DINÁMICA

1. CONTEXTUALIZACIÓN:

Se plantea que los participantes lleguen, se les dé la bienvenida y una introducción al:

- Método
- Conceptos claves: innovación, sostenibilidad y desarrollo sostenible.
- Objetivos de desarrollo sostenible.

Una vez que hayan internalizado los conceptos, se les pide a los participantes que escojan un objetivo de desarrollo sostenible que ellos creen que se asocia al problema principal de la comunidad

Para comenzar a generar un ambiente con más confianza entre los participantes se plantea un rompe hielo que narrar le sucede a un *stakeholders* en un escenario ficticio. Esta dinámica buscaba ser lúdica y divertida, pero también permitir entender a los participantes conceptos que serían trabajados en las siguientes etapas. Este rompe hielo consideraba 2 mazos de cartas, uno con diferentes escenarios de ciencia ficción y el otro con personajes icónicos de Chile. Los participantes debían sacar una carta de cada mazo y describir cuál era la posición de ese *stakeholder* ante esa situación.

Duración estimada: 1 hora

2. INTROSPECCIÓN:

En esta etapa se forman los grupos de trabajo y comienza el análisis del presente.

Se define el contexto, y se comienza a levantar conflictos, siguiendo la misma lógica que tiene una lluvia de ideas.

Se denomina conflictos a aquellos hechos que tienen un impacto y consecuencias negativas en las personas.

Luego los conflictos se agrupan para encontrar problemas y luego por votación “popular” se selecciona con el cual se va a trabajar.

Luego el problema principal se analiza desde un entorno micro a macro; se extrapola la problemática desde lo local, regional, nacional hasta mundial, siendo el entorno mundial el nexo que permite asociarlo a un ODS. Este análisis permite que el equipo comprenda que su problema puede ser transversal (Imagen16).

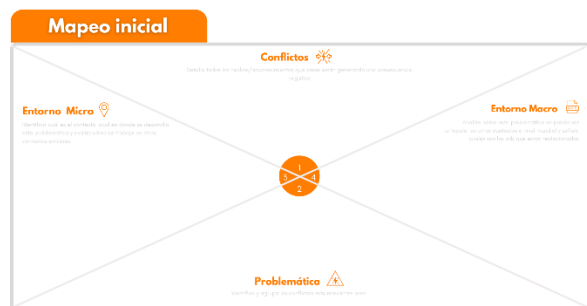


Imagen 16: Plantilla Introspección “Mapeo Inicial”
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

El siguiente paso es establecer los *stakeholders*, utilizando *stakeholder mapping*.

Una vez mapeados, se procede a identificar a las 2 principales stakeholders (Imagen 17):

- El usuario, quien es el principal afectado por el problema
- El mayor involucrado con la problemática, quien es el causante o responsable de que el problema siga perpetuándose.

Una vez identificados se procede a realizar una Protopersona de cada uno, con el objetivo de darle una identidad. Luego estos stakeholders pasaran por todas las etapas, como usuarios atemporales.

Una vez entendido quienes son los stakeholders principales, se le pide al grupo que empatice con ellos y analice como se siente y que piensa en relación con el contexto y al problema encontrado. Además, para el caso del usuario se evalúa sus necesidades y para el caso del involucrado sus objetivos (Imagen 17).

Protopersona

Usuario		Involucrado	
Nombre	Dibujo	Nombre	Dibujo
Características		Características	
Motivaciones		Objetivo	

Iconos: Usuario (persona), Involucrado (edificio).

Imagen 17: Plantilla Introspección "Protopersona"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Duración estimada: 1 hora y media

3. RETROSPECCIÓN:

El análisis del pasado (Imagen 18) implica que los participantes encuentren el hecho que provocó el problema, y luego describan como era el contexto antes de este hecho, con el objetivo de encontrar patrones entre el presente y pasado que permitan proyectar el futuro en la etapa de extrospección.

El último paso antes de pasar a la etapa de extrospección es evaluar los sentimientos, pensamientos y necesidades u objetivos de los stakeholders atemporales, antes de que ocurriera el problema.



Imagen 18: Plantilla Retrospección "Paleta del Pasado"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Duración estimada: 40 minutos

4. EXTROSPECCIÓN:

En esta etapa la dinámica se basa en la creación de escenarios. Para esto se utilizan 4 elementos claves, los cuales serán asignados al azar a través de tarjetas (Imagen 19)

- Horizontes de cambio: Los cuales pueden ser social, tecnológico, económico, ambiental o político.

- **Emoji:** Sustentando en el método clasificación de tarjetas, se propone que los elementos gráficos presentados sean emojis, debido a que sirven como una nueva forma de comunicación en esta era digital. (Sequera, 2017).
- **Comportamientos:** Crecimiento, colapso, disciplina y transformación.
- **Tiempo:** Esta categoría representa la cantidad de años en las que se debe proyectar el problema a futuro. El horizonte no debe ser muy amplio para que el escenario sea lo más real posible. (DESIGNTHINKING, 2020).



Imagen 19: Cartas Extrospección “Creación de escenarios”
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Una vez que los equipos hayan creado el escenario escogiendo al azar una tarjeta de cada una de las categorías, se procede a evaluar nuevamente que piensa, necesita u objetivos y siente los stakeholders atemporales.

Duración estimada: 1 hora y 10 minutos

5. TRANSMUTACIÓN:

Por último, se procede a crear ideas que puedan resolver la problemática proyectada en el escenario futuro. La idea pasa por distintos filtros antes de que pueda transformarse en una innovación. Cada filtro trae una serie de preguntas que debe ser respondida por los integrantes del grupo para seleccionar cuales son las ideas que pasan al siguiente (Imagen 20).



Imagen 20: Plantilla Transmutación “Embudo InnovaSos”
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Los filtros son:

A. Problema:

Este filtro tiene como objetivo verificar si las ideas generadas responden el problema que se identificó en la etapa de contextualización:

Preguntas

- ¿La idea soluciona el problema?
- ¿Cómo lo soluciona?
- Según lo anterior ¿Cuáles son los principales inconvenientes que tu idea puede presentar?
- ¿Se podrían solucionar?

B. Involucrados del futuro

Este filtro tiene como objetivo verificar si las ideas generadas se adaptan a los objetivos, pensamientos y sentimientos, identificados en la etapa de extrospección, del involucrado.

Preguntas:

- ¿Cómo se sienten ante la idea?
- ¿Qué piensan ante la idea?

- ¿Qué podrían esperar si la idea es implementada? ¿Se adapta a sus objetivos?

C. Usuarios del futuro:

Este filtro tiene como objetivo verificar si las ideas generadas se adaptan a las necesidades, pensamientos y sentimientos, identificados en la etapa de extrospección, del afectado.

Preguntas:

- ¿Cómo se sienten ante la idea?
- ¿Qué piensan ante la idea?
- ¿Qué podrían necesitar si la idea es implementada? ¿Se adapta a las necesidades?

D. Objetivos de desarrollo sostenible:

Este filtro tiene como objetivo adecuar o seleccionar aquella idea que entre dentro de los marcos del desarrollo sostenible.

Preguntas:

- ¿La solución contribuye positivamente al ODS identificado anteriormente? ¿contribuye a algún otro?
- En caso de que no, ¿cómo se podría mejorar o complementar la idea para que sí lo hiciera?
- ¿Afecta negativamente a otro ODS? ¿Por qué?
- ¿La propuesta serviría para más personas con problemas similares en el mundo?

Si la solución contribuye al ODS identificado, no afecta a otro, y si puede adaptarse para más personas con problemas similares, se puede decir que se está ante una idea que es sostenible.

Ante la eventualidad de que las ideas generadas se descarten antes de llegar al último filtro, se plantea que tienen cierto porcentaje de sostenibilidad:

- Si resuelve solo el problema, es 20% sostenibles

- Si resuelve el problema y se adapta a los futuros interesados es un 40% sostenible
- Si resuelve el problema, se adapta a los futuros interesados y a los futuros usuarios es un 60% sostenible
- Si resuelve el problema, se adapta a los futuros interesados, a los futuros usuarios, y es compatible con los ODS y necesidades mundiales es sobre 80% sostenible.

El método y la dinámica de implementación tenían como objetivo responder a las dimensiones planteadas en el marco metodológico, por lo que es importante poder definir desde una mirada experta si todo lo planteado logra articularse correctamente y tiene el potencial para que se puedan generar innovaciones sostenibles.

Duración estimada: 1 hora y 5 minutos

VALIDACIÓN TEÓRICA |

EXPERTOS

Para realizar la validación teórica del método se contó con la opinión de 2 expertos en el área, los cuales son:

Vicente Arenas Pinto (Imagen 21):



Imagen 21: Vicente Arenas Pinto
Fuente: Google Imágenes

Colaborador en el diseño y empaquetamiento tecnológico a empresas de innovación tecnológica a nivel nacional. Participación en la fundación de una 501© (3) y diseño de proyectos de innovación social de alto impacto en ONG a nivel nacional.

Colaborador en proyectos de emprendimiento y start-up en la región de Valparaíso y Santiago. Consultor en proyectos de diseño de productos y servicios, diseño de experiencias y transformación digital.

Desde 2013, profesor del Departamento de Ingeniería en Diseño (DID) en la Universidad Técnica Federico Santa María.

Enseña las asignaturas de Taller de productos VII – Emprendimiento a través de Lean Start-up- y Seminario de trabajo en equipo y liderazgo en la Casa Central.

Sus áreas de interés son el diseño sostenible alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ONU, junto con el manejo de herramientas y metodologías de diseño para soluciones sostenibles y Diseño centrado en la vida: impacto económico, social y ambiental. Por lo que realizó y se tituló del Magíster en Diseño e Innovación Sostenible MADIS, Universidad del Desarrollo.

Claudio Moreira González (Imagen 22):



Imagen 22: Claudio Moreira Gonzáles
Fuente: Google Imágenes

Persona con experiencia en el sector de Educación en áreas de Marketing & Comunicaciones, Departamento de Asuntos Estudiantiles, y áreas académicas de pre-grado. Con gran capacidad de liderazgo y dirección de equipos.

Trabaja en el diseño e implementación de proyectos y estrategias de innovación con foco en sustentabilidad y desarrollo sostenible. Cofundador

de Pódcast de actualidad y cultura sostenible “Colmena Circular”.

CRITERIOS DE VALIDACIÓN

Los criterios para evaluar el marco metodológico fueron los siguientes:

1. Utilidad:

¿Crees que el método es útil para abordar la innovación sostenible? Si, No ¿Por qué?

2. Factibilidad de implementación:

¿Crees que el método es factible para de implementar para generar innovaciones sostenibles? Si, No ¿Por qué?

3. Dinámica atractiva:

¿Crees que la manera en que se implementa el método es atractiva? Si, No ¿Por qué?

4. Etapas

¿Consideras que las etapas del método, tanto nombre como objetivo, son adecuados y pertinentes?

5. Innovación Sostenible

¿Crees que el método puede cubrir las necesidades que la innovación sostenible presenta? sí, No ¿Por qué?

6. Extrapolación:

¿Crees que el método puede extrapolarse a ser utilizado en distintos tipos de segmentos? Si, No
¿Cuáles? (comunidades, organizaciones sociales, organizaciones gubernamentales)

7. Contexto de trabajo:

¿Crees que la dinámica planteada permite que el método se pueda implementar tanto en un workshop presencial o una plataforma de trabajo online?

Para validar el método a los expertos se realizó una presentación, la cual fue mostrada en un contexto de trabajo presencial para el caso de Vicente Arenas, y en el caso de Claudio Moreira fue en una reunión en línea.

Una vez hecha la presentación los expertos dieron su *feedback* libremente, el que cubrió naturalmente

la mayoría de los criterios de evaluación e incluso aportando otras sugerencias valiosas que no estaban consideradas. Aquellos criterios que no fueron cubiertos por sus opiniones se les preguntó directamente.

RESULTADOS DE VALIDACIÓN

A continuación, se presentan las principales apreciaciones que fueron claves para validar y posteriormente reestructurar la metodología planteada.

1. APRECIACIONES GENERALES

- A. Aunque los objetivos de desarrollo sostenible se trabajan en casi todas las etapas, exceptuando la retrospección, en la dinámica se expresan de manera puntual y aislada. No se integran de manera integral durante el método y la forma en que se trabajan no tiene un propósito claro que contribuya efectivamente el desarrollo sostenible.
- B. En referencia al nombre del método, la analogía utilizada entre mirar objetos lejanos y mirar el futuro, solo se asocia a la

parte de extrospección, por lo que existe una disociación entre la identidad del método con las dinámicas y las plantillas de trabajo, las cuales, si bien tenían la intención de emular la forma de un telescopio, se dejaba de lado el aspecto funcional, que fue lo que motivó a nombrar de esa manera al método.

- C. La dinámica planteada es monótona y repetitiva, por lo que la jornada de implementación puede ser poco grata y volverse muy extensa.
- D. No está claro lo que se obtiene al finalizar la dinámica; el objetivo del método. Se debe cuestionar que es lo que se quiere lograr con los participantes, cual es la finalidad de hacer todas las actividades propuestas.

2. APRECIACIONES POR ETAPA

- A. Introspección:
 - El analizar el problema desde una perspectiva micro a macro, puede no ser tan optimo en el caso de que el problema

encontrado por el grupo de trabajo sea muy específico o muy propio de su organización o comunidad.

B. Retrospección:

- Describir como era la situación antes del problema puede que no se lleve a cabo ya que no necesariamente el equipo tiene que manejar esa información. Es probable que solo les haya tocado vivir y enfrentar el problema, más que conocer la situación previa a este.

C. Extrospección:

En la etapa de creación de escenarios no se incorpora intrínsecamente el problema, no hay nada que lo represente explícitamente, solo se manifiesta mediante la instrucción que da el moderador, por lo que escenarios proyectados pueden disociarse del problema inicial.

D. Transmutación:

- Si bien se trata de abordar el concepto de sostenibilidad, trabajando el tema del futuro y los ODS, no incorpora los 3 pilares claves: lo social, lo económico y lo medioambiental.
- Además, las preguntas planteadas en cada categoría son muy amplias, lo que puede hacer que la discusión sobre que idea escoger para que avance a la siguiente categoría, se explaye innecesariamente, dificultando el consenso en el grupo.
- Por otro lado, el concepto de sostenibilidad es el único que se trata de abordar, reduciendo el concepto de innovación simplemente generar una idea.

ITERACIONES Y PIVOTEO |

Luego de la validación teórica y los comentarios recibidos se generó un proceso de iteración y pivoteo con el grupo de trabajo.

Las iteraciones son cambios mínimos que se mantienen dentro de una misma línea. En cambio, pivotear hace referencias a cambios radicales, que implican un replanteamiento absoluto, en este caso, en la dinámica del método (Sepúlveda, 2022).

Este proceso fue extenso; se realizaron varias iteraciones (ver [anexo 1](#)) que afectaban a la dinámica entera de una etapa, a solo una parte, etc.

Hasta que se llegó a un resultado que cumplía las expectativas del equipo de trabajo, razón con la cual se procedió a generar las plantillas de trabajo correspondientes.

Sin embargo, una vez que se materializó la dinámica, es cuando ocurrió el pivoteo. Si bien a nivel general se habían abordado las apreciaciones, se consideró necesario añadir otra dimensión en el área práctica, que favoreciera el aprendizaje. La dimensión añadida es la gamificación.

GAMIFICACIÓN

La Gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados, ya sea para absorber mejor algunos conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos.

Este tipo de aprendizaje gana terreno en las metodologías de formación debido a su carácter lúdico, que facilita la interiorización de conocimientos de una forma más divertida, generando una experiencia positiva en el usuario. (Gaitán, 2018).

Respecto a la revisión de literatura, independientemente del objetivo que haya tenido el equipo de diseño en las intervenciones realizadas, o al ODS que se contribuía, las sesiones de trabajo tenían dinámicas similares, en donde el componente lúdico si bien era considerado, pero como algo puntual y no de manera global, patrón que se repitió en la dinámica planteada para llevar a cabo este método

Por lo que se espera que, al ocupar una técnica de gamificación, en la implementación del método, pueda aumentar la participación de las personas, su productividad y sobre incentivar la creatividad. (García, 2020), en la misma línea favorecería el trabajo en equipo, ya que todos participantes están dentro de un mismo contexto, favoreciendo y optimizando la co-creación. Todos estas ventajas y factores positivos deberían tener un impacto directo en la generación de innovaciones sostenibles.

En la siguiente sección se presenta una comparación entre la dinámica que fue validada, la última iteración y el pivoteo, mostrando sus respectivas plantillas de trabajo.

Se ocupan las siguientes variables para comparar las 3 dinámicas más significativas dentro del proceso de diseño:

- Nombre del Método
- ODS
- Levantamiento de problemas
- Selección del problema
- Stakeholders
- Pasado del problema

- Proyección del problema
- Soluciones
- Selección de idea
- Innovación sostenible

DINÁMICA REFORMULADA

La nueva dinámica que se definió, fundamentada en la gamificación, se basa en un viaje espacial que deberán hacer los participantes con la finalidad de generar un “*Green Bang*”.

El *Green Bang* hace referencia al *Big Bang*. Así como este último fue una explosión que dio origen al universo, el *Green Bang* da origen a las innovaciones sostenibles.

Dentro del método el *Green Bang* se refleja como un cambio a nivel interno en los participantes, que tiene consecuencias en el exterior, debido a que se espera influir en su manera de pensar para que la solución de cualquier inconveniente pueda ser una potencial innovación sostenible, el impacto que esto tiene es tan grande como una explosión, sin embargo, es un impacto positivo capaz de contribuir al desarrollo sostenible.

Bajo este sustento se decidió cambiar el nombre de *Telescopic method* a *Green Bang*.

1. CONTEXTUALIZACIÓN:

Al igual que la anterior dinámica se parte con la llegada de los participantes, se les dé la bienvenida y una introducción al:

- Método
- Conceptos claves: innovación, sostenibilidad y desarrollo sostenible
- Objetivos de desarrollo sostenible.

Apenas culmine la presentación de los ODS, irrumpe una sirena y comienza a hablar un narrador ficticio, llamado Houston, quien será el encargado de dar las instrucciones durante todas las etapas.

Se les dice a los participantes que están en una misión que tiene como objetivo generar el *Green Bang*. Se les introduce como está la situación actual con relación al cumplimiento de los ODS y la importancia que tiene contribuir a ellos, dada la crisis que está sucediendo a nivel mundial. Como en la tierra los esfuerzos por alcanzar la innovación no están siendo suficientes, el viaje que deben emprender para generar innovaciones será en el universo.

Se les entrega en el contexto en el cual trabajarán y se arman los grupos de trabajo al azar, considerando que sea multidisciplinario.

2. INTROSPECCIÓN:

En esta etapa se parte con el despegue de la nave. La cual representa su contexto, su entorno.

La primera misión es direccionar a la nave a los objetivos de desarrollo sostenible, se hace al grupo cuestionar a donde debería contribuir la organización a la cual representan.

Seleccionan los 3 más importantes, sin embargo, solo se quedan con 1 (Imagen 23).



Imagen 23: Plantilla Introspección "Ruta Espacial"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Luego de esto deben pensar qué es lo que les está impidiendo lograr el cumplimiento de ese objetivo, como mecanismo para que encuentren problemas que estén directamente relacionados con el desarrollo sostenible (Imagen 24).

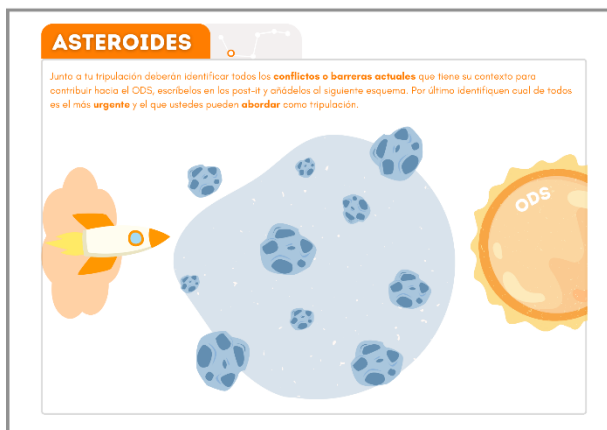


Imagen 24: Plantilla Introspección "Asteroides"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Finalmente, de esta etapa se obtiene la problemática con la cual trabajaran durante las siguientes etapas.

3. RETROSPECCIÓN:

El objetivo de esta etapa es ir al pasado para encontrar la causa del problema.

Pero antes Houston les pedirá que les comuniquen cual fue problema que seleccionaron utilizando emojis, por la familiaridad que se tiene con estos elementos visuales, que además aportan una cuota de creatividad. Deben seleccionar 2, los cuales serán factores que se considerarán para la generación del escenario. Esto hace que este el problema intrínsecamente en la anticipación del futuro.

Luego de esto, los participantes analizaran el problema para entender sus causas, considerando los factores de los horizontes de cambio: social, tecnológico, económico, ambiental y político (Imagen 25).

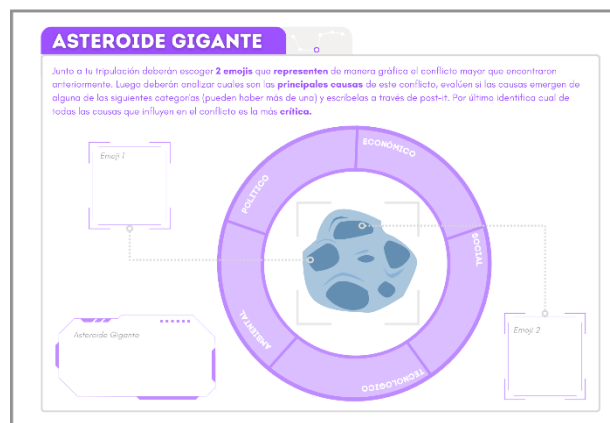


Imagen 25: Plantilla Retrospección "Asteroide Gigante"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Una vez que analicen cada una de las causas, deben escoger cuál de ellas es la principal, la cual será otro factor que se considerará en la extrospección.

Además, en esta etapa se identifica quienes han sido afectados por el problema y se genera un perfil de este mismo (Imagen 26)

La imagen muestra una plantilla de trabajo titulada 'USUARIO' en un recuadro morado. Debajo del título, hay un icono de una red de puntos. El texto principal indica: 'Junto a tu tripulación deberán identificar al grupo de personas que se ven atentadas con el problema y representarlas a través de una protopersona.' A continuación, hay un formulario con los campos: 'NOMBRE:', 'EDAD:', 'OCUPACIÓN', 'QUÉ PIENSA?', 'QUÉ SIENTE?' y 'QUÉ NECESITA?'. A la derecha del formulario, hay un gráfico de un círculo morado con la palabra 'ACTUAL' escrita en él.

Imagen 26: Plantilla Retrospección "Usuario"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

4. EXTROSPECCIÓN:

En la extrospección es cuando se generan escenarios (Imagen 27). Se le plantea al grupo de trabajo que deben atravesar un agujero negro el cual los llevara a una dimensión del futuro, la cual está a 25 años y deben averiguar cuál es.

Para su generación se consideran los factores encontrados en la etapa del pasado, la retrospección.

- Los 2 emojis, pero se añade uno más para considerar el factor de incertidumbre que de por si tiene el futuro.
- El horizonte de cambio, que representa la causa del problema.

La proyección de futuro suele estar bastante condicionada por las vivencias pasadas (Quintana, 2022). Por lo que analizar las causas del problema es una manera de acceder al pasado.

- Comportamiento del futuro: crecimiento, colapso, disciplina o transformación.

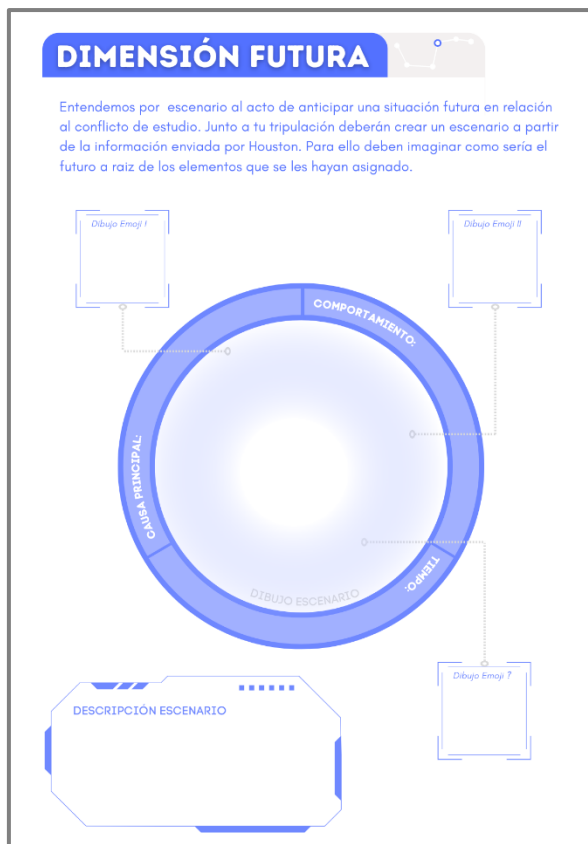


Imagen 27: Plantilla Extrospección "Escenario"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Una vez que crean al escenario, e ingresan a la dimensión, se les plantea que en esta viven usuarios del futuro y deben averiguar cómo son (Imagen 28).

FUSUARIO

Junto a tu tripulación deberán identificar al grupo de personas que se ven afectadas con el problema y representarlas a través de una protopersona.

El diagrama muestra un círculo central con un fondo azul y un círculo interior más pequeño. El círculo exterior está dividido en tres secciones: 'COMPORTAMIENTO' (arriba), 'CAUSA PRINCIPAL' (izquierda) y 'EFECTO' (derecha). En la parte inferior del círculo, se lee 'DIBUJO ESCENARIO'. Alrededor del círculo central hay tres cuadros rectangulares con líneas punteadas que los conectan al círculo: 'Dibujo Emoji 1' (arriba izquierda), 'Dibujo Emoji 2' (arriba derecha) y 'Dibujo Emoji 3' (abajo derecha). En la parte inferior izquierda hay un cuadro rectangular con el título 'DESCRIPCIÓN ESCENARIO'.

En la parte superior derecha hay un cuadro rectangular con el título 'FUSUARIO' y tres campos de texto: 'NOMBRE:', 'EDAD:' y 'OCUPACIÓN:'. En la parte inferior derecha hay un cuadro rectangular con el título 'FUTURO' y tres campos de texto: 'QUÉ PIENSA?', 'QUÉ SIENTE?' y 'QUÉ NECESITA?'.

Imagen 28: Plantilla Extrospección "Fusuario"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Se produce una comparación entre este usuario y el que se definió en la etapa de introspección (Imagen 29).

Imagen 29: Comparación Usuario y Fusuario
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

5. TRANSMUTACIÓN:

En esta etapa es cuando se generan ideas y los participantes deben escoger cual es la con más potencial para transformarse en una innovación sostenible. Los filtros que se utilizan son los mismos de la dinámica antes de ser reformuladas pero las preguntas fueron sintetizadas (Imagen 30).

A. Problema:

- ¿Cuál de las ideas resuelven el problema?
- ¿Cuál de ellas es más factible de ser implementadas?

B. Usuarios:

- ¿Cuáles de las ideas responden mejor a las necesidades de los usuarios actuales?

C. Fusuarios:

- ¿Cuáles de las ideas responden mejor a las necesidades de los usuarios del futuro?

D. Objetivos de desarrollo sostenibles:

- ¿La idea permite contribuir al ODS previamente identificado en la etapa de introspección?



Imagen 30: Plantilla Transmutación "Órbitas de la sostenibilidad"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

Luego de esos filtros se queda una idea la cual será la que vive el proceso de transmutación, que significa transformarse en una innovación sostenible, utilizando el Canvas sostenible, adaptado a la dinámica espacial (Imagen 31).

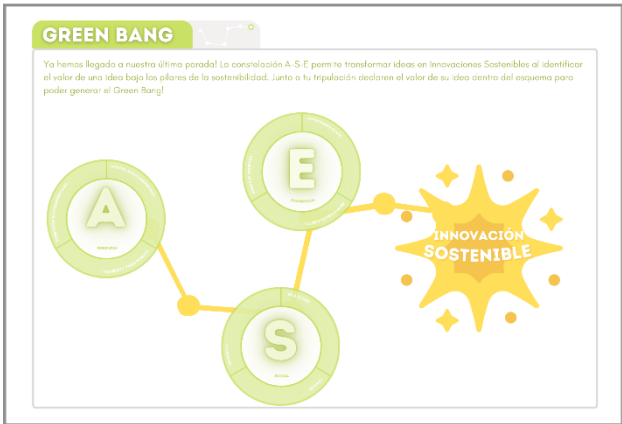


Imagen 31: Plantilla Transmutación "Green Bang"
Fuente: Ivania Sepúlveda, Tesista FONDECYT

La transmutación es lo que finalmente provoca el *Green Bang*. Y es lo que Houston les comunica a los equipos, para que puedan internalizar lo que acaban de pasar.

Cada equipo debe compartir su *Canvas* y se les entrega una insignia diciéndoles que cumplieron la misión.

FOTOGRAFÍAS DEL WORKSHOP



Imagen 32: Collage Workshop "Green Bang"
Fuente: Equipo FONDECYT



Imagen 33: Collage Workshop "Green Bang"
Fuente: Equipo FONDECYT

FUSUARIOS

Dentro de la etapa de extrospección se presentan los usuarios del futuro, denominados Fusuarios.

Si ya es complejo imaginar el futuro y crear escenarios de anticipación, es igualmente complejo pensar en soluciones para problemas que aún son inexistentes. Para lograrlo se propone que los participantes generen empatía a través del fusuario.

Los participantes, quienes tienen un problema en común que los afecta, al entender que ese escenario que están creando es una proyección del problema que están viviendo, el cual también afecta a personas como ellos, se produce la empatía. Ya no se está diseñando para un futuro que aún no existe, si no se diseña para una proyección de ellos mismos.

Al producir empatía se podrá comprender cuáles serán sus necesidades y emociones ante este contexto futuro, lo que permitirá crear en el presente soluciones sostenibles.

DINÁMICA PARA TRABAJO EN LÍNEA

Para realizar la nueva dinámica en un contexto de trabajo en línea las actividades para cada etapa se mantienen.

Para su realización se ocupará ZOOM y MIRO (Imagen 34), plataformas que permiten el trabajo colaborativo.

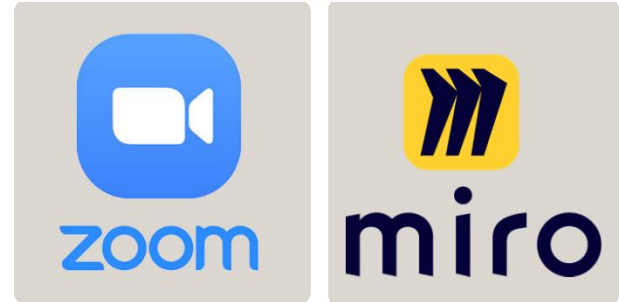


Imagen 34: Logos ZOOM y MIRO
Fuente: Google Imágenes

Se trabajará de la siguiente manera:

Cuando Houston de las instrucciones, todos los participantes estarán en la sala principal, en donde se compartirá pantalla para mostrar las instrucciones que estarán ambientadas en la temática del universo, al igual que el trabajo presencial, en donde se proyecta una presentación.

Cuando corresponda trabajar en equipo, cada grupo será enviado a una sala pequeña y trabajarán las plantillas en Miro, cuyo enlace enviará el moderador por el chat de zoom antes de ser enviados a la sala de trabajo.

OUTCOMES

Los *outcomes* es lo que obtiene del método, donde se refleja su valor y esencia.

Los *outcomes* son:

- Definición y análisis de problemas desde los propios afectados. Problemas que emergen desde los objetivos de desarrollo sostenible, por lo que las soluciones contemplaran intrínsecamente aportar a la sostenibilidad.
- La creación de escenarios para entender las posibilidades que tiene de evolucionar el problema.
- La generación de potenciales innovaciones sostenibles utilizando métodos de diseño centrado en el usuario y anticipación.

ANALOGÍA DEL MARCO METODOLÓGICO CON EL MÉTODO

El marco metodológico tiene áreas, dimensiones y factores los cuales se representan en el método creado.

Para entender cómo se evidencia el marco metodológico en el método, se hizo una tabla que muestra las analogías entre las dimensiones y los factores con distintos aspectos del método.



Imagen 35: Analogía del Marco Metodológico, dimensiones estructura y temporales, con el método

Fuente: Elaboración Propia

DIMENSIONES MARCO METODOLÓGICO	FACTORES	ANALOGÍA CON EL MÉTODO
TECNOLÓGICAS	Plataformas Digitales (Trabajo en línea)	Plataformas de trabajo en línea y colaborativo: • ZOOM • MIRO
	Uso y manejo de herramientas tecnológicas (Trabajo presencial)	• Computadores • Sistema de audio y proyección de imágenes.
ENTORNO	Ambiente Propicio (Trabajo en línea)	Casa u oficina del participante
	Lugar óptimo para la implementación (trabajo presencial)	Sala habilitada para el trabajo colaborativo
GAMIFICACIÓN	Dinámica	Viaje espacial en busca de generar el "Green Bang" (cambio de mentalidad para lograr innovaciones sostenibles)

Imagen 36: Analogía del Marco Metodológico, dimensiones tecnológicas, entorno, gamificación, con el método
Fuente: Elaboración Propia



Imagen 37: Analogía del Marco Metodológico, dimensiones ejecución, con el método
Fuente: Elaboración Propia

CONDICIONES DE VALIDACIÓN

Para validar la nueva dinámica del método se definió que se haría mediante workshop presencial, realizado en el Departamento de Ingeniería en Diseño de Productos de la Universidad Técnica Federico Santa María.

En la siguiente tabla se resume las condiciones reales e ideales de validación (Imagen 38):

CONDICIONES DE VALIDACIÓN	IDEAL	REAL
TIPOS DE PARTICIPANTES	Considerando que es importante que los equipos sean multidisciplinarios , la invitación al workshop se extendió a todos los estudiantes o egresados de la Universidad Técnica Federico Santa María .	Al workshop asistieron personas de 3 carreras: • Ingeniería en Diseño de Productos (3) • Ingeniería civil Industrial (2) • Ingeniería civil electrónica (1)
CANTIDAD DE PARTICIPANTES	12	6
GRUPOS	4 grupos de 3 personas	3 grupos de 2 personas
DURACIÓN	Entre 3 y 4 horas	Entre 3 y 4 horas

Imagen 38: Condiciones de validación ideales vs reales
Fuente: Elaboración Propia

RESULTADOS DE VALIDACIÓN

Los grupos para la jornada de validación se conformaron de la siguiente manera:

- Beta: Ingeniero en diseño de producto y estudiante de Ingeniería civil industrial
- Delta: Estudiante de Ingeniería en Diseño de Producto y Estudiante de Ingeniería Civil Industrial
- Gamma: Ingeniero en diseño de producto y estudiante de Ingeniería civil eléctrica

A continuación, se presenta los resultados y breves análisis respecto a cada actividad que realizaron:

- Selección ODS
- Levantamiento y selección de problema
- Causa del problema
- Creación de escenarios
- Usuario y fusuario
- Ideas
- *Green Bang*

1. SELECCIÓN ODS

La primera misión espacial que tenían los participantes era definir la ruta por la cual la nave debía transitar. La ruta estaría conformada por los ODS que escogieran.

Los resultados se muestran a continuación (Imagen 39):



Imagen 39: Problemas escogidos por los grupos
Fuente: Elaboración Propia

El ODS que más se repitió fue el 4: “educación de calidad” lo cual es concordante con el contexto de aplicación debido a que se analizó una universidad.

No obstante, todos los grupos consideraron un ODS diferente, como el más importante para contribuir.

2. LEVANTAMIENTO Y SELECCIÓN DEL PROBLEMA

En la siguiente imagen se muestra la cantidad de problemas encontrados por cada grupo (Imagen 40):

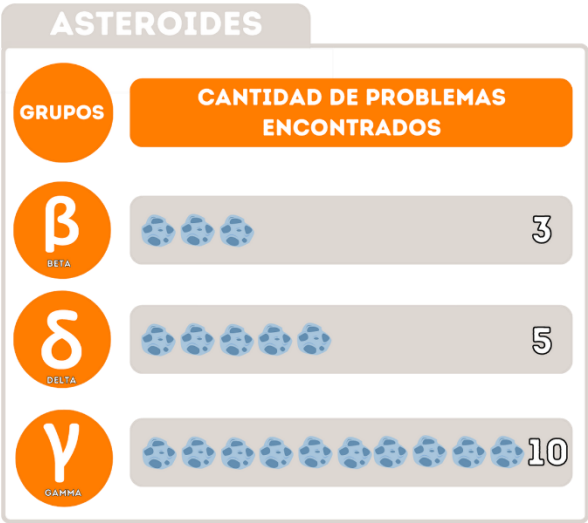


Imagen 40: Cantidad de problemas encontrados
Fuente: Elaboración Propia

El grupo que más impedimentos encontró para contribuir al ODS seleccionado fue “gamma”, el cual selecciono el objetivo de desarrollo sostenible 4: “Educación de calidad”, que era el objetivo con la relación más directa con el contexto.

3. CAUSA DEL PROBLEMA

Dentro de los problemas que identificaron los participantes debían escoger 1 y analizar todas sus posibles causas, basadas en los horizontes de cambio.

El problema que seleccionaron, para el caso de todos los participantes eran multicausales, como se puede ver a continuación:

Ninguna causa escogida se repitió, lo que puede deberse a que todos los problemas estaban asociados a un objetivo de desarrollo sostenible distinto (Imagen 41).



Imagen 41: Cantidad de causas analizadas y causa escogida
Fuente: Elaboración Propia

3. CREACIÓN DE ESCENARIOS



Imagen 42: Tipo de Escenario generado
Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la gráfica, todos los escenarios creados proyectaron una evolución positiva de problema, pese a que todos los factores de creación del escenario eran distintos para cada grupo.

4. USUARIO Y FUSUARIO

El hecho de que todos los escenarios fueran optimistas tuvo una incidencia directa en la

evolución de los pensamientos, sentimientos y necesidades del usuario, los cuales evolucionaron positivamente (Imagen 43).



Imagen 43: Evolución de los sentimientos, necesidades y pensamientos de los usuarios
Fuente: Elaboración propia

5. IDEAS

La cantidad de ideas generadas por equipo estuvo directamente relacionada con la cantidad de problemas encontrados, es decir el que encontró más problemas, generó más ideas, por el contrario, el que encontró menos problemas, menos soluciones ideó (Imagen 44).



Imagen 44: Cantidad de ideas generadas
Fuente: Elaboración propia

6. GREEN BANG

Todas las ideas generadas fueron servicios, ninguna fue algún producto (Imagen 45).

Por lo tanto, en el *Green Bang*, el cual era un modelo de negocios adaptado para la sostenibilidad, toda la información levantada se hizo en base a distintos servicios.



Imagen 45: Tipo de Innovación Generada
Fuente: Elaboración propia

ENCUESTA DE RETROALIMENTACIÓN

Luego de la jornada de validación se les envió a los participantes una encuesta para que pudieran evaluar los siguientes aspectos:

- Método (Imagen 47, 48)
- Plantillas de trabajo (Imagen 49)
- Experiencia (Imagen 50)
- Oportunidades de mejora (Imagen 51,52,53)

La mayoría de las preguntas consideraban una evaluación con una escala de 1 a 7, en donde 1 era la nota mas baja y 7 la más alta. Para obtener los resultados se sacó un promedio entre las notas asignadas.

Los otros formatos de pregunta era con alternativas y preguntas abiertas.

MÉTODO

PREGUNTA

$\bar{x}$

¿Crees que el método es útil para abordar la innovación sostenible?

Nada útil 1 2 3 4 5 6 7 Muy útil

6,8

¿Crees que el método es factible para generar innovaciones sostenibles?

Nada factible 1 2 3 4 5 6 7 Muy factible

6,2

¿Crees que la manera de implementar el método fue atractiva?

Nada atractiva 1 2 3 4 5 6 7 Muy atractiva

6,7

¿Crees que la historia espacial se lograba conectar con el método de diseño?

No había conexión 1 2 3 4 5 6 7 Muy conectada

6,8

¿Crees que la historia espacial te facilitó el entendimiento del método?

Para nada 1 2 3 4 5 6 7 Absolutamente

6,2

¿Crees que el método trabaja e integra de buena manera la innovación con la sostenibilidad?

No se trabaja ni integra para nada 1 2 3 4 5 6 7 Si se trabaja e integra totalmente

5,8

Imagen 47: Resultados Encuesta sección “método”
Fuente: Elaboración propia

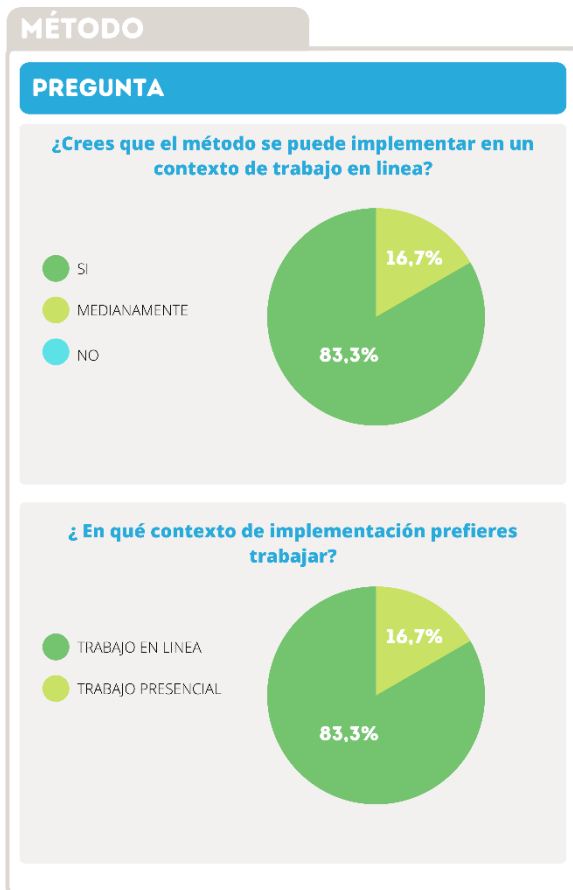


Imagen 48: Resultados Encuesta sección “método”
Fuente: Elaboración propia



Imagen 49: Resultados Encuesta sección “Plantillas de trabajo”
Fuente: Elaboración propia

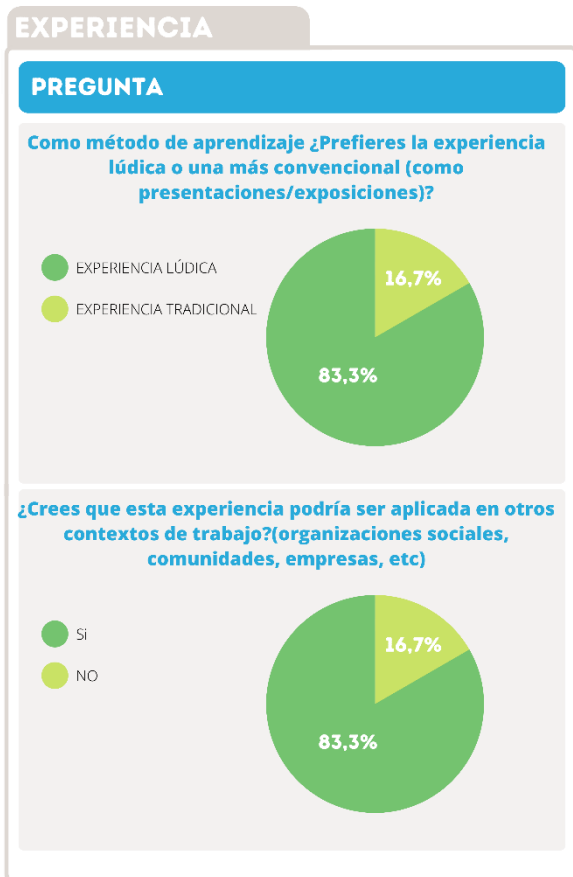


Imagen 50: Resultados Encuesta sección "Experiencia"
Fuente: Elaboración propia

En síntesis, en relación con la pregunta ¿Qué fue lo que más te gusto? Destacó la analogía con la que se trabajó la dinámica, lo que se debe al componente de gamificación que fue incorporado.

A continuación, se presenta un detalle de las apreciaciones:

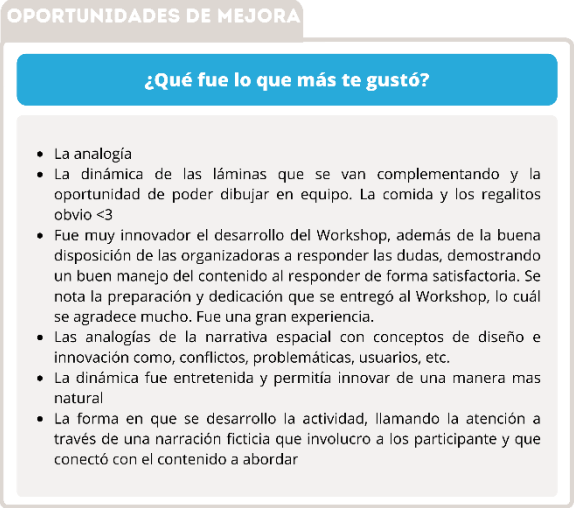


Imagen 51: Resultados Encuesta sección “Oportunidades de mejora”
Fuente: Elaboración propia

Respecto a lo que menos gustó, los puntos débiles fueron la larga duración del workshop y la conformación de los equipos, el cómo se conformaron y la cantidad de personas.

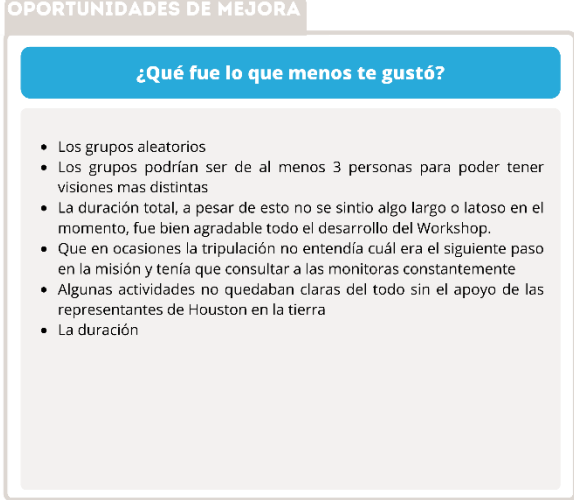


Imagen 52: Resultados Encuesta sección “Oportunidades de mejora”
Fuente: Elaboración propia

Las mejoras estuvieron orientadas a las explicaciones entregadas, como a generar una síntesis y mejor conexión entre las láminas y las actividades.

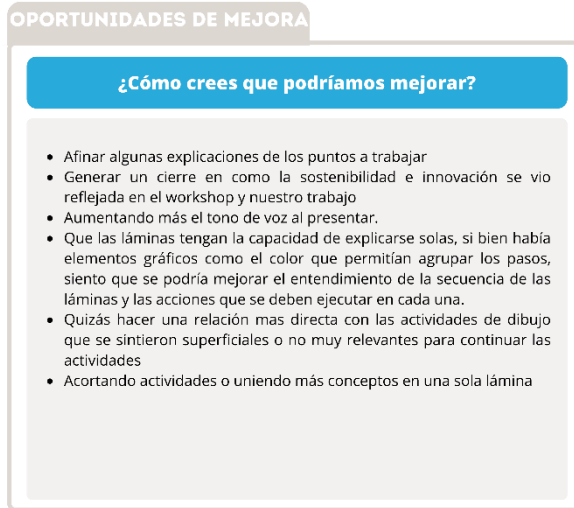


Imagen 53: Resultados Encuesta sección "Oportunidades de mejora"
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las apreciaciones personales del equipo de trabajo, hay aspectos que coinciden por lo percibido con los participantes:

- Dentro de la dinámica el desarrollo de una actividad se interrumpía por otra, lo que causaba confusión en el uso de las

láminas, debido a que no quedaba claro cuando retomar la actividad pasada.

- Hubo actividades en donde el tiempo se calculó erróneamente.
Por ejemplo, para la creación de escenarios todos los equipos necesitaron más tiempo, en cambio para filtrar las ideas, a todos los equipos les sobro tiempo.
- Por otro lado, se percibe que efectivamente se hace necesario hacer un cierre por parte de las monitonas que evidencié la importancia de todo lo que hicieron y como eso influye en la innovación sostenible.

CONCLUSIONES |

La problemática que desde un inicio abordó el proyecto FONDECYT era que existe una brecha teórica y metodológica actual en la innovación para la sostenibilidad relacionada con la integración de cuatro elementos en un modelo holístico, capaz de derivar y validar los métodos para impactar con productos, servicios y procesos relevantes y adoptables.

Las dimensiones eran

- La Colaboración multidisciplinaria y / o transdisciplinaria
- La Construcción de sistemas de innovación
- Un pensamiento y acción de diseño estratégico
- La especulación y la previsión

El marco metodológico creado logra articular estas 4 dimensiones claves, en cada una de sus áreas, teórica y práctica.

- Área Práctica: Dimensión de ejecución
- Área Teórica: Dimensión estructural

Si los fundamentos teóricos que derivan un método no se llevan a cabo en la práctica, es como si no existirán, por ende, es importante que las 4 dimensiones claves estén presente en ambas áreas.

Las dimensiones:

- Colaboración multidisciplinaria y transdisciplinaria
- Construcción de sistemas

Se integran al marco metodológico dentro de la dimensión de ejecución

Por otro lado, las dimensiones

- Pensamiento y dirección del sistema estratégico
- Previsión y especulación

Se incorporan en el área estructural del marco metodológico.

Como se puede ver en la siguiente imagen (Imagen 54):



Imagen 54: Integración dimensiones para la innovación sostenible en las dimensiones del marco metodológico
Fuente: Elaboración propia

DIMENSIONES CLAVES PARA LA INNOVACIÓN SOSTENIBLE



FACTORES DEL MARCO METDOLÓGICO

Imagen 55: Integración de 2 dimensiones para la innovación sostenible en las dimensiones y factores del marco metodológico

Fuente: Elaboración propia

En relación con los factores de cada dimensión, el método propuesto está diseñado para que sea **trabajado con distintos grupos de personas**, en donde lo que se obtiene como resultado es información de un problema que deriva de la sostenibilidad y potenciales soluciones que emergen del grupo afectado por este problema. La innovación que surge es desde ellos y por ellos. Esto apunta a la **Colaboración multidisciplinaria y / o transdisciplinaria** y a la construcción de sistemas (Imagen 55)

Todas las **actividades** que se desarrollan están **predefinidas** con el objetivo de ir construyendo un **sistema de información** (Imagen 55) que ayude a generar los *outcomes* del método:

- Definir problemas de índole sostenible
- Creación de escenarios de evolución para el problema
- Innovaciones sostenibles

El hecho de que en la **etapa de introspección** se defina a que ODS se debe contribuir y se analicen las barreras que en la actualidad están impidiendo que efectivamente se contribuya, como mecanismo para levantar problemas trabaja el **pensamiento y el diseño estratégico**. Lo anterior implica que la generación de la innovación sostenible emerja desde una problemática “sostenible”. (Imagen 56).

Por último, todo el trabajo realizado analizando y entendiendo el problema, lo que se traduce respectivamente en una representación gráfica a través de emojis y encontrar su causa, será ocupado como “ingredientes” para la **creación de escenarios**, junto con otros factores que denotan la incertidumbre de futuro, lo que **aporta a la especulación y previsión**, aportando para que las personas puedan pronosticar los posibles resultados a la luz de los cambios futuros del sistema (Imagen 56).



Imagen 56: Integración de 2 dimensiones para la innovación sostenible en las dimensiones y factores del marco metodológico
Fuente: Elaboración propia

La siguiente grafica (Imagen 57) resume todo lo expuesto anteriormente; como los factores de las dimensiones del marco metodológico incorporan a

las 4 dimensiones claves de la innovación para la sostenibilidad.



Imagen 57: Integración de las 4 dimensiones para la innovación sostenible en las dimensiones y factores del marco metodológico
Fuente: Elaboración propia

Se hace necesario generar más instancias de validación, con más participantes y en distintos contextos para obtener más y variados resultados con el objetivo de establecer comparaciones entre ellos, y poder concluir de mejor manera si el método es eficaz y eficiente para impactar con productos, servicios y procesos relevantes y adoptables en la innovación para la sostenibilidad.

Por otro lado, para seguir desarrollando el proyecto se cree necesario implementar una etapa que abarque la evaluación de la innovación por parte de equipos expertos y que a partir de ahí se co-diseñe con las comunidades para poder obtener prototipos aptos para testear y validar las veces que sea necesario para verdaderamente impactar con productos, servicios y procesos relevantes y adoptables que contribuyan al cumplimiento de la agenda 2030 de la ONU.



ANEXO 1 |

Se presenta la evolución de las plantillas de trabajo una vez iterada y pivoteada la dinámica original.

RESULTADOS

ORIGINAL



Imagen 58: Logo Telescopic Method
Fuente: Elaboración propia



ITERACIÓN



Imagen 59: Logo Green Bang
Fuente: Elaboración propia

NOMBRE DEL MÉTODO

Original: Telescopic Method (Imagen 58)

El nombre del método no tenía relación con la dinámica de trabajo. Con la finalidad de generar una conexión entre las láminas y el nombre, las nuevas plantillas de trabajo se realizaron emulando elementos del espacio debido a que los telescopios se suelen ocupar para observarlo. Sin embargo, era un poco forzado, por lo que pensó en un nombre que estuviera asociado al universo.

Iteración: Green Bang Method (Imagen 59)

El nombre se mantuvo, pero cambió el enfoque de la dinámica para hacerla más atractiva y favorecer el aprendizaje.

Pivoteo: Green Bang Method

La nueva dinámica, basada en la gamificación se orientó a generar un Green Bang a través de un viaje espacial.

SELECCIÓN ODS

Original: Selección ODS al azar en la etapa de contextualización. La selección se hace viendo los ODS en la presentación mostrada por las monitoras (Imagen 60).

Sin embargo, el escoger un ODS al azar y trabajarlo de manera puntual carece de sentido en el resto de la dinámica.

Iteración: Se selecciona 1 ODS para cada pilar de la sostenibilidad: social, económico y del entorno. Además, la selección del ODS debía hacerse pensando a cuál de los 17, es donde más debería aportar o contribuir su contexto (Imagen 61) .

ORIGINAL



Imagen 60: Imagen de los ODS mostrada en la presentación
Fuente: Elaboración propia

ITERACIÓN

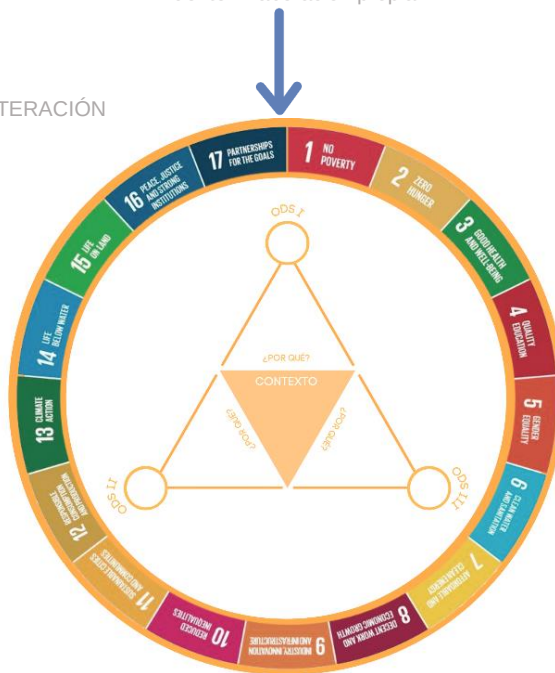


Imagen 61: Plantilla de trabajo para selección de ODS
Fuente: Elaboración propia



Imagen 61: Plantilla de trabajo para selección de ODS
Fuente: Elaboración propia

SELECCIÓN DEL ODS

El tener que asociar un objetivo de desarrollo sostenible a un pilar económico, social o medioambiental podía sesgar el otro criterio de selección, el cual era identificar a donde el contexto debería aportar más.

Pivoteo: Selección de 3 ODS que más deberían contribuir a el contexto de la comunidad o empresa.

Luego se escoge 1 de los 3, el cual a criterio del grupo es el más importante para que el contexto contribuya (Imagen 61).

LEVANTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PROBLEMAS

Original: Se levantaban conflictos y posteriormente problemas (Imagen 62)

Sin embargo, el hacer una distinción entre ambos conceptos podía ser confuso.

Para seleccionar el problema los participantes debían votar por el que ellos creían más importante.

Iteración: Para no generar la confusión entre los términos conflicto y problema, solo se dejó este último.

Luego de seleccionar un ODS y asociarlo a un pilar de la sostenibilidad, se procedía a levantar problemas para cada uno de los pilares (Imagen 63).

ORIGINAL



Imagen 62: 1° Plantilla de trabajo Introspección
Fuente: Elaboración propia



ITERACIÓN



Imagen 63: 2° Plantillas de trabajo Introspección
Fuente: Elaboración propia

PIVOTEO

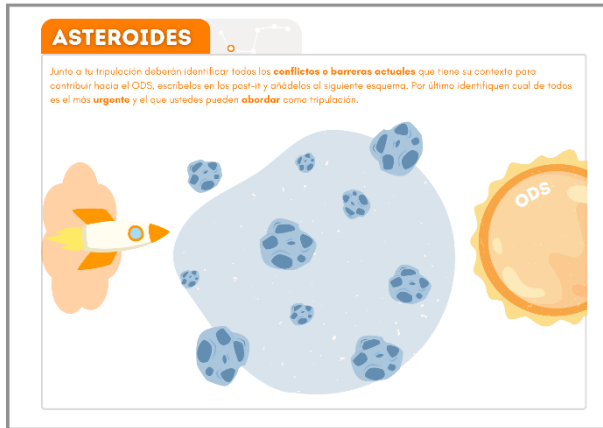


Imagen 63: 3° Plantillas de trabajo Introspección
Fuente: Elaboración propia

LEVANTAMIENTO Y SELECCIÓN DE PROBLEMAS

Sin embargo, puede que un problema no sea exclusivamente social, político, o medioambiental. Esto podría producir confusión en los participantes al no saber cómo ubicar el problema

Pivoteo: Por esa razón se levantan problemas solo analizando que hechos están impidiendo que actualmente se contribuya al ODS escogido.

Al partir exclusivamente desde un ODS permite identificar directamente todos los problemas que están impidiendo cumplir a la agenda 2030.

STAKEHOLDERS

Original: Los stakeholders se presentaban como un involucrado y usuario atemporal, los cuales se definían en la etapa de introspección (Imagen 64).

En la etapa de extrospección su nombre cambia a: Fusuario y Futuinvolvedo.

En todas las etapas se evaluaba que sentía, que pensaba y sus necesidades/objetivos, lo que hacia la dinámica monótona.

Iteración: El hecho de que los stakeholders fuera atemporales volvía la dinámica muy repetitiva, por lo que se optó que estuviesen presentes solo en una etapa, en la extrospección.

En la extrospección era cuando se creaba el escenario, por lo que para poder definir quienes serían los fusuarios y futuinvolvedos se hacía un *stakeholders mapping* (Imagen 65).

Luego se les generaba una identidad ocupando de base herramientas como la Protopersona y Mapa de empatía (Imagen 65).

ORIGINAL

Protopersona

Usuario	Involucrado
Nombre	Nombre
Dibujo	Dibujo
Características	Características
Motivaciones	Objetivo

Iconos: Usuario (persona), Involucrado (edificio)

Imagen 64: 1° Plantillas de trabajo Introspección: "Stakeholders"
Fuente: Elaboración propia



ITERACIÓN

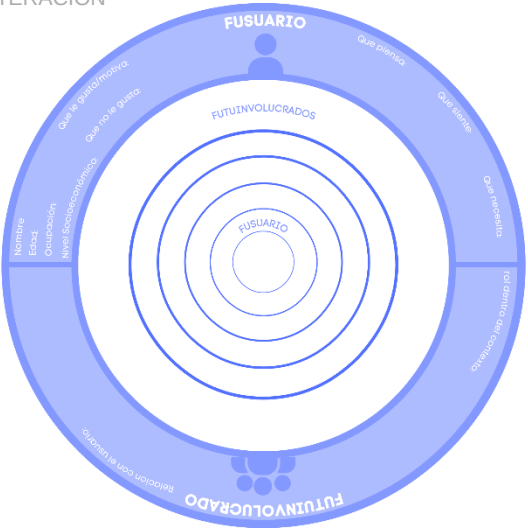


Imagen 65: 2° Plantillas de trabajo Introspección: "Stakeholders"
Fuente: Elaboración propia

PIVOTEO

El diagrama muestra dos plantillas de trabajo para la introspección de stakeholders, divididas en dos secciones principales: **USUARIO** (Actual) y **FUSUARIO** (Futuro). En el centro, un círculo dividido verticalmente en colores morado y azul contiene las palabras **ACTUAL** y **FUTURO**.

Sección USUARIO (Actual):

- Encabezado: **USUARIO**
- Instrucción: "Junto a tu tripulación deberán identificar al grupo de personas que se ven afectadas con el problema y representarlas a través de una protopersona."
- Formulario de datos:
 - NOMBRE: []
 - EDAD: []
 - OCUPACIÓN: []
- Formulario de reflexión:
 - QUÉ PIENSA? []
 - QUÉ SIENTE? []
 - QUÉ NECESITA? []

Sección FUSUARIO (Futuro):

- Encabezado: **FUSUARIO**
- Instrucción: "Junto a tu tripulación deberán identificar al grupo de personas que se ven afectadas con el problema y representarlas a través de una protopersona."
- Formulario de datos:
 - NOMBRE: []
 - EDAD: []
 - OCUPACIÓN: []
- Formulario de reflexión:
 - QUÉ PIENSA? []
 - QUÉ SIENTE? []
 - QUÉ NECESITA? []

Imagen 66: 3° Plantillas de trabajo Introspección: "Stakeholders"
Fuente: Elaboración propia

No obstante, se consideró necesario hacer una comparación entre las necesidades del presente y del futuro, para evidenciar el impacto que tiene crear un escenario y comprender la importancia de diseñar sosteniblemente.

Pivoteo: Se compara al principal afectado por el problema en el presente(usuario) con el principal afectado del futuro (fusuario) (Imagen 66).

Se busca generar empatía, con el objetivo de tener un impacto positivo en la generación de soluciones, entre los participantes y estos personajes ficticios.

PASADO DEL PROBLEMA

Original: Se debía describir cómo era el contexto anterior al problema (Imagen 67). Sin embargo, puede que no se tenga conocimiento respecto a cómo era previamente la situación, lo que implicaría dejar en blanco esa plantilla de trabajo.

Iteración: La nueva versión apuntaba a encontrar la causa más que a describir como era la situación previamente al problema.

La causa se seleccionaba a partir de los horizontes de cambio:

- Político
- Económico
- Social
- Tecnológico
- Ambiental

ORIGINAL

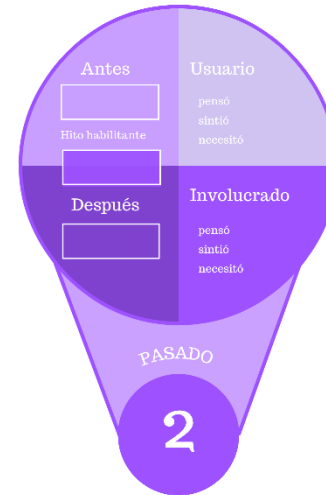


Imagen 67: 1° Plantillas de trabajo Retrospección.
Fuente: Elaboración propia

ITERACIÓN

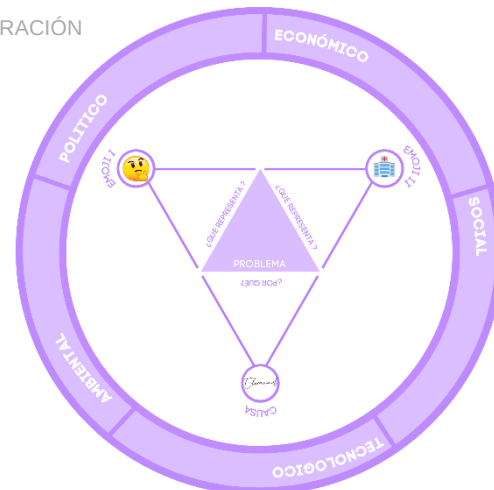


Imagen 68: 2° Plantillas de trabajo Retrospección.
Fuente: Elaboración propia

PIVOTEO

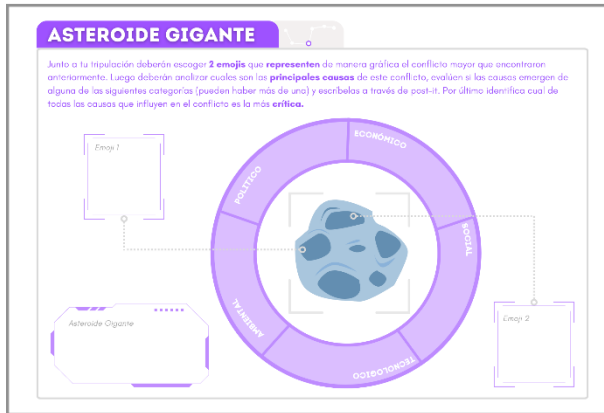


Imagen 69: 3° Plantillas de trabajo Retrospección.
Fuente: Elaboración propia

No obstante, escoger una causa sin analizar todos los factores podría ser complejo debido a que un problema puede tener más de una causa.

Pivoteo: Se vio necesario generar instancias de discusión de todas las causas, para recién ahí, una vez analizados todos los factores y determinar si originaban el problema, poder decidir cuál era la más importante. Además, el problema se describía utilizando dos emojis (Imagen 69).

CREACIÓN DE ESCENARIOS

Original: El escenario se realizaba escogiendo una carta (Imagen 70) para cada categoría:

- Horizontes de cambio
- Emojis
- Comportamiento
- Horizonte Temporal

Sin embargo, no se incorporaba una variable que estuviera asociada el problema dentro del escenario, por lo que al crearlo podría disociarse.

Iteración: Realización escenario (Imagen 71) utilizando los siguientes criterios obtenidos de la etapa anterior, para que tuviese relación directa con el problema:

- Horizontes de cambio, para identificar la causa del problema
- Emojis para describir el problema

Utilizando criterios al azar:

- Emojis
- Comportamiento
- Temporal

ORIGINAL



Imagen 70: 1° Plantillas de trabajo Extrospección: "cartas para crear el escenario"
Fuente: Elaboración propia



ITERACIÓN

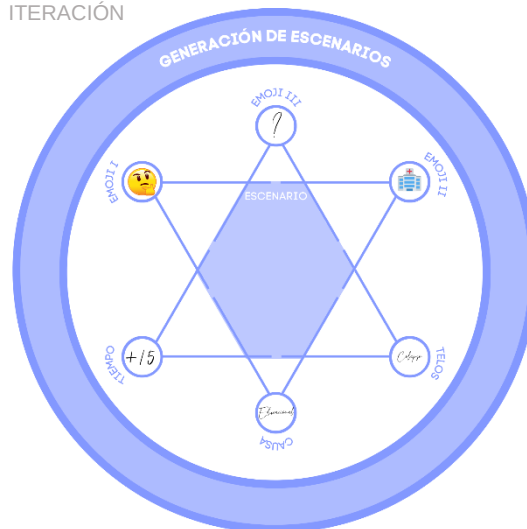


Imagen 71: 2° Plantillas de trabajo Extrospección
Fuente: Elaboración propia

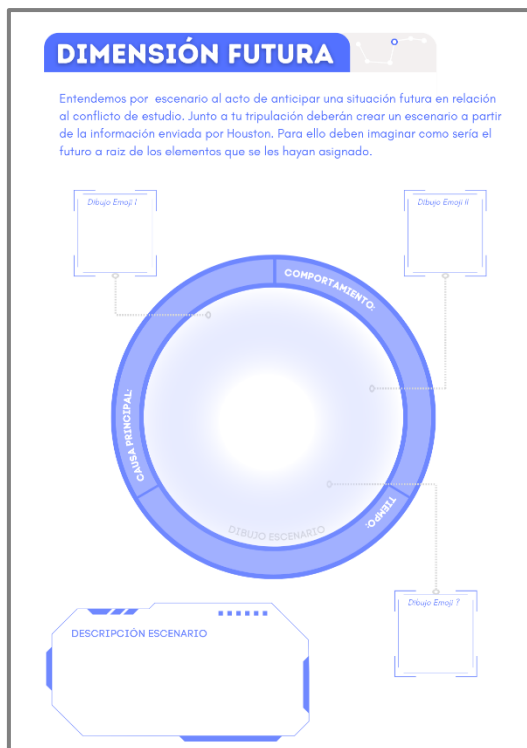


Imagen 72: 3° Plantillas de trabajo Extrospección
Fuente: Elaboración propia

Pivoteo: Para que los escenarios entre los grupos fueran comparables la variable temporal ya no se le asignaba al azar si no que para todos era la misma (Imagen 72).

GENERACIÓN Y SELECCIÓN DE IDEAS.

Original: Para generar soluciones se realizaba una lluvia de ideas, la cual pasaba por los siguientes filtros (Imagen 73):

- Problema
- Usuario
- Futuinvolucrado
- Fusuario
- ODS

El problema de este “embudo” era que cada criterio tenía muchas preguntas por lo que podría dificultar la selección de ideas.

Iteración La cantidad de categorías se mantuvo, no así el tipo (Imagen 74):

- Problema
- Futuinvolucrado
- Fusuario
- ODS

Para simplificar la selección de ideas cada categoría tenía 1 pregunta cada una.

ORIGINAL



Imagen 73: 1° Plantillas de trabajo Transmutación: “Selección de ideas”
Fuente: Elaboración propia



ITERACIÓN

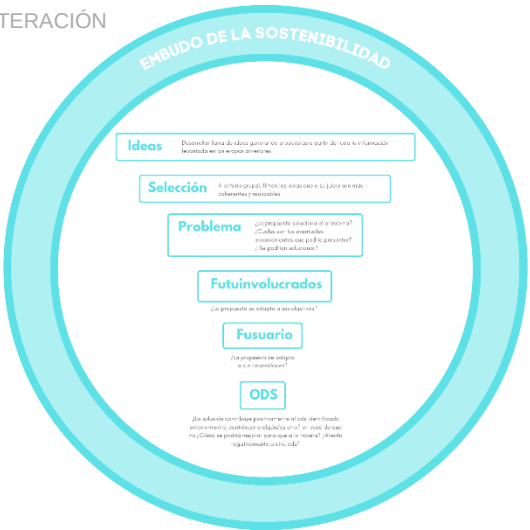


Imagen 74: 2° Plantillas de trabajo Transmutación: “Selección de ideas”
Fuente: Elaboración propia

PIVOTEO



Imagen 75: 3° Plantillas de trabajo Transmutación: “Selección de ideas”
Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, al cambiar los stakeholders trabajados en las etapas anteriores se cambió la categoría, pero se mantuvo la cantidad de preguntas.

Pivoteo: Para adaptarse a la dinámica espacial, pasó de llamarse embudo a orbitas (Imagen 75).

Las orbitas representaban los criterios para filtrar las ideas, los cuales eran:

- Problema
- Usuario
- Fusuario
- ODS

Para hacer más sencilla la selección de ideas, se enfocó solo en el afectado del problema, tanto del presente (usuario) como del futuro (fusuario), así para los participantes sería más fácil empatizar al sentirse identificados.

INNOVACIÓN SOSTENIBLE

Original: En la implementación del método solo se lograba medianamente incluir la sostenibilidad, dejando la innovación de lado.

La sostenibilidad se abarcaba exclusivamente trabajando con los objetivos de desarrollo sostenible, dejando de lado los 3 pilares más importantes.

Iteración: Para trabajar simultáneamente la innovación con la sostenibilidad, luego de haber seleccionado una idea, se procedía a encontrar su valor agregado en los 3 pilares de la sostenibilidad: económico, social y medioambiental (Imagen 76).

Sin embargo, una innovación no es solo encontrar el valor de una idea, si no saber cómo rentabilizarla.

Pivoteo: La idea seleccionada se trabaja a través de un modelo de negocios sostenible (adaptación del *Business Model Canvas*) (Imagen 77).

ITERACIÓN

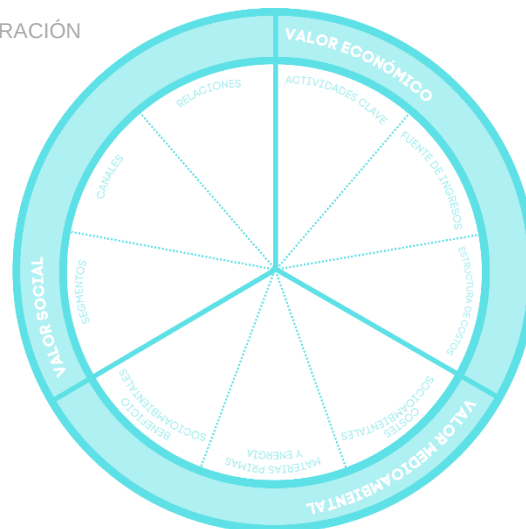


Imagen 76: 1° Plantillas de trabajo Transmutación: "Innovación sostenible"

Fuente: Elaboración propia



PIVOTEO

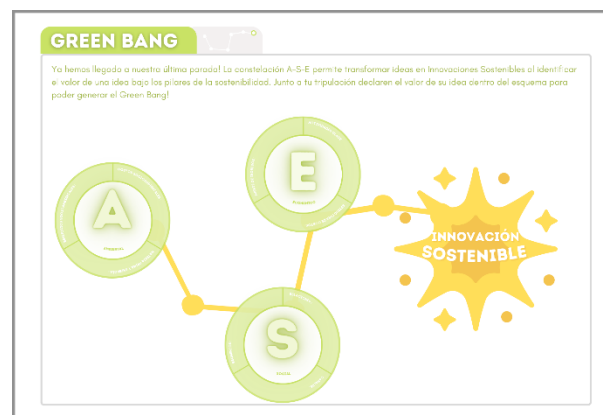


Imagen 77: 2° Plantillas de trabajo Transmutación: "Innovación sostenible"

Fuente: Elaboración propia

REFERENCIAS |

- Álvarez, F. (Ed.). (2015). *ESCENARIOS
NORMATIVOS: TIPOS Y CLÚSTERES
PROSPECTIVOS*. Congreso internacional
de contaduría, administración e
informática.
- Angheloiu, C., Sheldrick, L., & Tennant, M. (2020).
Future tense: Exploring dissonance in
young people's images of the future
through design futures methods. *Futures*,
117, 102527.
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102527>
- Aztarain, A. M. (2022, 25 abril). *Consejos y claves
para realizar Workshops eficientes*.
Netmind. [https://netmind.net/es/claves-
para-realizar-workshops-eficientes/](https://netmind.net/es/claves-para-realizar-workshops-eficientes/)
- Bannister, F., & Connolly, R. (2020a). The future
ain't what it used to be: Forecasting the

impact of ICT on the public sphere.

Government Information Quarterly, 37(1), 101410.

<https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.101410>

Bannister, F., & Connolly, R. (2020b). The future ain't what it used to be: Forecasting the impact of ICT on the public sphere.

Government Information Quarterly, 37(1), 101410.

<https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.101410>

Bolufer, J. M. (2021, 6 julio). *Business Model Canvas Sostenible: mejora el mundo, mejora tu negocio* - Telefónica. Telefónica. <https://www.telefonica.com/es/sala-comunicacion/blog/business-model-canvas-sostenible-mejora-el-mundo-mejora-tu-negocio/>

Buhl, A., Schmidt-Keilich, M., Muster, V.,

Blazejewski, S., Schrader, U., Harrach, C., Schäfer, M., & Süßbauer, E. (2019).

Design thinking for sustainability: Why and how design thinking can foster sustainability-oriented innovation development. *Journal of Cleaner Production*, 231, 1248–1257.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.259>

Camacho, J. (2022, 31 enero). LA GRAN NACIÓN.

TELOS: Escenarios de futuro, 118(1).

<https://telos.fundaciontelefonica.com/?pdf=14555>

Capital Humano. (2017, 28 septiembre).

Conformación de equipos multidisciplinares: ¿Todos pueden innovar?

<https://capitalhumano.emol.com/8061/conf>
ormacion-equipos-todos-pueden-innovar/

Carrillo-Hermosilla, J., del Río, P., & Könnölä, T.
(2010). Diversity of eco-innovations:
Reflections from selected case studies.
Journal of Cleaner Production, 18(10–11),
1073–1083.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>

Celaschi, F., & Celi, M. (2015). Advanced design
as reframing practice: Ethical challenges
and anticipation in design issues. *Futures*,
71, 159–167.
<https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.12.010>

CONICYT. (2017). ¿Qué es Fondecyt? | Fondecyt.
<https://www.conicyt.cl/fondecyt/sobre-fondecyt/que-es-fondecyt/>

Corresponsables. (2017, 20 octubre). «Innovación
sostenible»: un concepto que fomenta el
debate. Corresponsables.com España.
[https://www.corresponsables.com/actualid
ad/innovacion-sostenible-un-concepto-
que-fomenta-el-debate](https://www.corresponsables.com/actualidad/innovacion-sostenible-un-concepto-que-fomenta-el-debate)

del Prado, J. A. (2021, 12 abril). *Diseño Centrado
en el Usuario (DCU). Todas las claves del
proceso*. UXABLES | Blog.
[http://www.uxables.com/disenio-ux-
ui/disenio-centrado-en-el-usuario-dcu-
todas-las-claves-del-proceso/](http://www.uxables.com/disenio-ux-ui/disenio-centrado-en-el-usuario-dcu-todas-las-claves-del-proceso/)
designthinking. (2020, 29 septiembre). *Importancia
de equipos multidisciplinares* |

designthinking.gal. designthinking.gal |
Consultora de innovación y formación |
Design Thinking en España.

<https://designthinking.gal/los-equipos-multidisciplinares-ii/>

Djandrw, A. (2021, 9 diciembre). *¿Qué es un user persona, una proto persona y un arquetipo?* Medium.

<https://medium.com/@andrewdjandrw/qu%C3%A9-es-un-user-persona-una-proto-persona-y-un-arquetipo-c4498c7f8836>

Domingo, C. (2022). *El viaje de la innovación: La guía definitiva para innovar con éxito*. Gestion 2000.

Dr. Dennis Reina, Reina, D. M., & Hudnut, D. (2018, enero). *Por qué la confianza es clave para el éxito del equipo*. <https://www.ccl.org/wp-content/uploads/2018/01/WP-Why-Trust-Is-Critical-to-Team-Success-ES-Jan-2018.pdf>

Gaitán, V. (2018, septiembre). *Gamificación: el aprendizaje divertido | educativa*. educativa. Recuperado mayo de 2022, de <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>

García, A. (2020, 7 febrero). *La gamificación, la creatividad y la innovación educativa, motores de cambio*. Campus FAD. <https://www.campusfad.org/blog/accion-magistral/training-digital/la-gamificacion-la-creatividad-y-la-innovacion-educativa-motores-de-cambio/>

Guardiola, C. (2017, 14 octubre). *Cómo crear una Proto-Persona*. RANDOMIZE USR 0. <https://carlosguardiola.com/2017/10/14/como-crear-una-proto-persona/>

Hobday, M., Boddington, A., & Grantham, A. (2011). An Innovation Perspective on Design: Part 1. *Design Issues*, 27(4), 5–15. https://doi.org/10.1162/desi_a_00101

IDEO. (s. f.). *Design Kit*. designkit. Recuperado mayo de 2022, de <https://www.designkit.org/methods/card-sort>

Janowski, T., Estevez, E., & Baguma, R. (2018). Platform governance for sustainable development: Reshaping citizen-administration relationships in the digital age. *Government Information Quarterly*, 35(4), S1-S16. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2018.09.002>

Kanban Tool. (2021, 26 octubre). *¿Qué es el Análisis de Causa Raíz?*

<https://kanbantool.com/es/guia-kanban/analisis-de-causa-raiz>

Kelliher, A., & Byrne, D. (2010). Design futures in action: Documenting experiential futures for participatory audiences. *Futures*, 70, 36–47. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.12.004>

Madrid, N. (2020, 3 noviembre). *Diseño Centrado en el Usuario: Pasado, presente y futuro*. Nacho Madrid | UX - Investigación y Diseño Centrado en el Usuario. <https://www.nachomadrid.com/2020/04/dise-no-centrado-usuario/>

Martín, J. (2019, 7 junio). ▷ *Qué es un Workshop y cómo organizarlo*. Cerem International Business School.

<https://www.cerem.es/blog/como-organizar-un-buen-workshop>

Miola, A., & Schiltz, F. (2019). Measuring sustainable development goals performance: How to monitor policy action in the 2030 Agenda implementation? *Ecological Economics*, 164, 106373.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106373>

Moran, M. (2020, 17 junio). *Alianzas*. Desarrollo Sostenible.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/globalpartnerships/>

Mulgan, G., & Leadbeater, C. (2013, enero). *SYSTEMS INNOVATION*. nesta.
https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52579032/systems_innovation_discussion_paper-with-cover-page-

[v2.pdf?Expires=1651963520&Signature=HzAp2J~Y0Vi0-](https://www.cerem.es/blog/como-organizar-un-buen-workshop)

[LlrQLLcOu5ZW1z5ji~~yNoCF6RF1YaGCKqQiGPct8W94~EOkRf8AOcLHXoHJMmTXxu8uBBgLRqigjeBpNMOSxXLdgjCxwoZvMrwVbT9-](https://www.cerem.es/blog/como-organizar-un-buen-workshop)

[rn90HLYf805PBirArinKrSghkTt~Zq2XpfGDHctw6wQUwEDmyVmTF0z2KoBkesbcVohv17bV0rQ6gGYQE0yd-](https://www.cerem.es/blog/como-organizar-un-buen-workshop)

[w2NyD9RhyUX9pT5uT8XuXPU6hEvUJdj~wuocDDvsO9e5U7DATrBuBxykF-XccNzTs6ujDI8TbzgZCuNNPOy8aIp0VM-EBs6M8NnkwCVib6pZ1dvAUAq4fDLgC6ABrEGv75-sdYrRGqDA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.cerem.es/blog/como-organizar-un-buen-workshop)

Musso, A. R. (2018, 13 septiembre). *La observación*. FOROALFA.
<https://foroalfa.org/articulos/la-observacion>

Ortega, S. D. (2018, 8 marzo). *La idea: punto de partida de la innovación y el emprendimiento*. LinkedIn.
<https://es.linkedin.com/pulse/la-idea-punto-de-partida-innovaci%C3%B3n-y-el-sandra-diaz-ortega>

P., J. (2019, 24 noviembre). *Qué es la innovación y cuál es su importancia*. Blog de Ventas y Digitalización - Impulsa.
<https://www.sistemaimpulsa.com/blog/que-es-la-innovacion-y-cual-es-su-importancia/>

Pascual, N. N. (2021, 17 febrero). *¿Qué es el mundo VUCA y cómo el Foresight nos ayuda a manejarlo?* Futuros Deseables.
<http://futurosdeseeables.es/que-es-el-mundo-vuca-y-como-el-foresight-nos-ayuda-a-manejarlo/>

Peña, R. V. F. (2016). *La Prospectiva y sus métodos procedimentales para la anticipación del futuro*. Gándara, Guillermo y Osorio, Francisco (Coords.) (2014). *Métodos prospectivos: Manual para el estudio y la construcción del futuro*. México: Ediciones Culturales Paidós.
 Redalyc.org.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63349778007>

Peñaranda, D. (2021, 7 diciembre). *¿Design Thinking? Para resolver problemas, para innovar*. Medium.
[https://medium.com/uxenespanol/design-thinking-para-resolver-problemas-para-innovar-d3cb62089da4#:~:text=El%20Design%](https://medium.com/uxenespanol/design-thinking-para-resolver-problemas-para-innovar-d3cb62089da4#:~:text=El%20Design%20)

20Thinking%20o%20pensamiento,de%20
una%20necesidad%20(problema).

Sepúlveda, A. (2022, 12 abril). *Qué es pivotar en una startup y cómo hacerlo con éxito.* StartPoint. <https://startpoint.cise.es/que-es-pivotar-en-una-startup-y-como-hacerlo-con-exito/#:%7E:text=Iterar%20es%20realizar%20un%20cambio,una%20oportunidad%20de%20mercado%20diferente.>

Sequera, J. R. (2017, 1 agosto). *¿Qué son los emojis? Para qué sirven y por qué usamos emojis.* Platzi. <https://platzi.com/blog/por-que-usamos-emojis/#:%7E:text=Los%20emojis%20sirven%20como%20una,transmitimos%20informaci%C3%B3n%20cognitiva%20o%20afectiva.>

SYDLE. (2022, 24 febrero). *Tipos de innovación: ¿Cuáles son y cómo aplicarlos en tu empresa?*

<https://www.sydle.com/es/blog/tipos-de-innovacion-619541bf351e93287c42a7de/>

The futures school. (2019, diciembre). *The guide to the natural foresight framework.* Kedge.

Universitat Carlemany. (2021, 19 enero).

Desarrollo de innovación en los procesos de diseño.

<https://www.universitatcarlemany.com/actualidad/desarrollo-de-innovacion-en-los-procesos-de-diseno>

User centered design: desarrollo de productos

junto con los usuarios. (2022, 18 marzo).

IONOS Digitalguide.

<https://www.ionos.es/digitalguide/paginas-web/desarrollo-web/user-centered-design/>

Validar o testear. La última de las etapas en un proceso de Design Thinking. (2022, 19 abril). Design Thinking España. <https://xn--designthinkingespaa-d4b.com/validar-ultima-etapa-design-thinking>

van der Duin, P. (2019). Toward “Responsible Foresight”: Developing Futures that Enable Matching Future Technologies with Societal Demands. *World Futures Review*, 11(1), 69–79.
<https://doi.org/10.1177/1946756718803721>

Vera, R. (2020, 19 octubre). *¿Qué son las Proto Personas?* Blog IDA Chile | Estrategia para el éxito de tu negocio.
<https://blog.ida.cl/experiencia-de-usuario/que-son-las-proto-personas/>

Verbong, G., & Loorbach, D. (2012). *Governing the Energy Transition: Reality, Illusion or Necessity?* (1.^a ed.). Routledge.

Williams, S., & Robinson, J. (2020). Measuring sustainability: An evaluation framework for sustainability transition experiments. *Environmental Science & Policy*, 103, 58–66.
<https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.10.012>

Yarusov, M. (2019, 6 diciembre). *What is Stakeholder Mapping? Guide to Stakeholder Maps | Miro.* MiroBlog.
<https://miro.com/blog/stakeholder-mapping/>