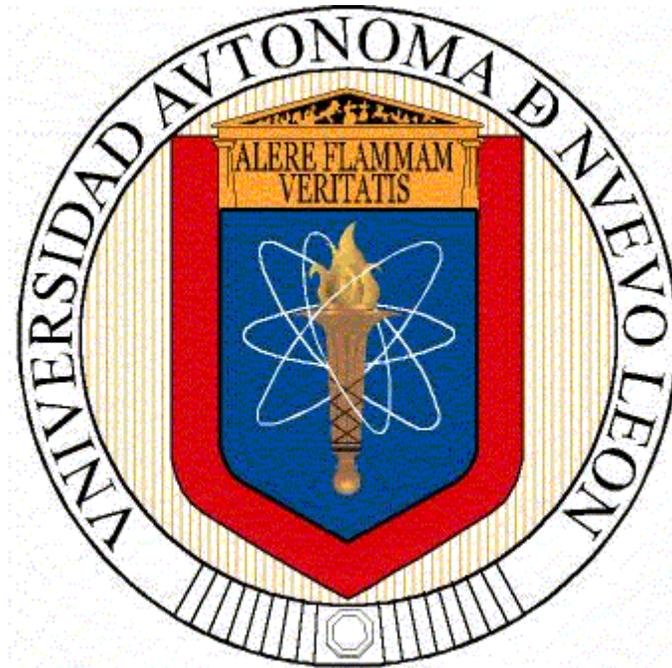


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ARQUITECTURA**



T E S I S

**POLIMATÍA COMO FUENTE DE CREATIVIDAD EN LA GENERACIÓN DE IDEAS
DEL DISEÑO CONCEPTUAL DE PRODUCTO**

**TESIS DE MAESTRÍA EN CIENCIAS POR:
DIANA LAURA LOERA PULIDO**

**QUE PRESENTA PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ORIENTACIÓN EN GESTIÓN E INNOVACIÓN DEL
DISEÑO**

DIRECTORA DE TESIS: DRA. ROSA IRIS MORENO MONTEMAYOR

JUNIO 2024

INDICE

ÍNDICE DE TABLAS	4
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	5
INTRODUCCIÓN.....	9
CAPÍTULO I.....	15
APROXIMACIÓN DEL PROBLEMA	15
DECLARACIÓN DEL PROBLEMA	19
PROPÓSITO	19
SUPUESTOS	20
OBJETIVO GENERAL.....	20
OBJETIVO ESPECÍFICO.....	20
JUSTIFICACIÓN	21
RELEVANCIA	27
VIABILIDAD.....	28
FACTIBILIDAD	28
LIMITACIONES.....	29
DELIMITACIONES.....	29
TRANSFONDO FILOSÓFICO	29
MARCO CONCEPTUAL.....	31
MATRIZ DE CONGRUENCIA.....	33
ESQUEMA METODOLÓGICO	35
DISEÑO ESQUEMÁTICO	36
CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE LA POLIMATÍA Y SU INFLUENCIA	37
CREATIVA EN LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DE PRODUCTO	37
2.1 POLIMATÍA, MULTIPOTENCIALIDAD Y DIVERSIDAD DISCIPLINARIA	41
2.1.1 CONVERGENCIAS DISCIPLINARIAS DE LA POLIMATÍA.....	43
2.1.2 MODELOS MENTALES EN LA POLIMATÍA	48
2.1.2.1 PIONEROS DE PARADIGMAS E IDEAS POR MEDIO DE LA POLIMATÍA	49
2.1.2.1 ANALOGÍA	52
2.1.2.2 METÁFORA	53
2.1.3 PERSPECTIVAS	54
2.1.4 SESGOS COGNITIVOS DE LAS DISCIPLINAS.....	55

2.1.5 CAPITAL DE RIESGO, POLIMATÍA Y DISEÑO CONCEPTUAL.....	56
2.1.5 FORMAS DE PENSAMIENTO	57
2.1.6 DEL REDUCCIONISMO AL HOLISMO Y VICEVERSA.....	58
2.1.7 SINERGIA	58
2.1.8 CURIOSIDAD Y MOTIVACIÓN.....	58
2.1.9 DIALÉCTICA: POLIMATÍA Y ESPECIALÍSMO COEXISTIENDO	59
2.1.10 TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS (TGS) Y <i>SYSTEMS THINKING</i>	59
2.1.11 COMPLEJIDAD.....	61
2.1.12 EL FACTOR SUERTE	62
2.1.13 ESTADO DE FLUJO E HIPERFOCO Y SU RELACIÓN CON LA POLIMATÍA	63
2.1.14 ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES (AACC).....	65
2.1.16 <i>LIFELONG LEARNING</i> : APRENDIZAJE PERMANENTE	68
2.1.17 DIFERENCIA ENTRE EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO Y POLIMATÍA	69
2.1.18 <i>GIG ECONOMY</i> , <i>KNOWMADS</i> Y LA POLIMATÍA EN LA FUERZA LABORAL DEL FUTURO.....	70
2.2 PROCESO CREATIVO DEL DISEÑO CONCEPTUAL	70
2.2.1 DISEÑO CONCEPTUAL DE PRODUCTO	72
2.2.1.1 DISEÑO CONCEPTUAL A FUTURO: BANCO DE IDEAS.....	74
2.2.1.2 <i>FUTURE THINKING</i> COMO PARTE DEL DISEÑO CONCEPTAL.....	75
2.2.1.3 VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y ESCALA DE MADUREZ TECNOLÓGICA EN EL DISEÑO CONCEPTUAL	78
2.2.1.4 DISEÑO AVANZADO, DISEÑO CRÍTICO, DISEÑO ESPECULATIVO, DISEÑO DISCURSIVO Y DISEÑO FICCIÓN COMO PARTE DEL DISEÑO CONCEPTUAL	81
2.2.1.5 DIFERENCIA ENTRE <i>CONCEPT DESIGN</i> Y <i>CONCEPTUAL DESIGN</i>	83
2.2.2 SERENDIPITY	84
2.2.3 RANDOMNESS	85
2.2.4 LA IMAGINACIÓN EN EL PROCESO CREATIVO	86
CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO	88
3.2 POBLACIÓN, DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	100
3.3 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN.....	100
4. CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	113
4.1 ANÁLISIS DEL POTENCIAL POLÍMATA	125
4.2 ANÁLISIS DEL POTENCIAL CREATIVO	148
4.3 CONVERSIÓN DE NIVELES DE POTENCIALES A DATOS DICOTÓMICOS, BINARIOS O DUMMY	149
4.3.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE POLIMATÍA Y POTENCIAL CREATIVO.....	156

5. ANEXOS.....	159
5.1 INSTRUMENTO NO. 1: ENCUESTA PARA MEDIR POTENCIAL DE POLIMATÍA.....	159
5.2 INSTRUMENTO NO. 2: BOCETAJE PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO.....	165
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	167

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DISCIPLINAS CONSIDERADAS EN LA ENCUESTA DE POLIMATÍA.....	91
TABLA 2. GRUPO NO. 1 DE DISCIPLINAS.....	92
TABLA 3. GRUPO NO. 2 DE DISCIPLINAS.....	93
TABLA 4. GRUPO NO. 3 DE DISCIPLINAS.....	93
TABLA 5. GRUPO NO. 4 DE DISCIPLINAS.....	93
TABLA 6. GRUPO NO. 5 DE DISCIPLINAS.....	94
TABLA 7. GRUPO NO. 6 DE DISCIPLINAS.....	94
TABLA 8. GRUPO NO. 7 DE DISCIPLINAS.....	94
TABLA 9. GRUPO NO. 8 DE DISCIPLINAS.....	95
TABLA 10. GRUPO NO. 9 DE DISCIPLINAS.....	95
TABLA 11. GRUPO NO. 10 DE DISCIPLINAS.....	95
TABLA 12. GRUPO NO. 11 DE DISCIPLINAS.....	96
TABLA 13. GRUPO NO. 12 DE DISCIPLINAS.....	96
TABLA 14. CONVERSIÓN DE POTENCIALES A VARIABLES BINARIA.....	150
TABLA 15. CONVERSIÓN DE POTENCIALES A VARIABLE DICOTÓMICA.....	150
TABLA 16. CONVERSIÓN DE NIVELES A VARIABLES DICOTÓMICAS.....	151
TABLA 17. CLASIFICACIONES POSIBLES POR SUJETO.....	153

ÍNDICE DE IMÁGENES

FIGURA 1. TIPOS DE CONOCIMIENTO SEGÚN HOLLINS, P. (2020).....	47
FIGURA 2. TEORÍA DE LOS TRES ANILLOS DE RENZULLI, J. (1979).....	66
FIGURA 3. MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	102
FIGURA 4. FACTORES PARA MEDIR EL POTENCIAL CREATIVO	103
FIGURA 5. MÉTRICA DE POTENCIAL CREATIVO	104
FIGURA 6. FRAGMENTO DE ENCUESTA CON ESCALA LIKERT DE 7 PUNTOS	106
FIGURA 7. DATOS SOBRE EL DISEÑO DEL INSTRUMENTO DE POLIMATÍA	114
FIGURA 8. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE POTENCIAL DE POLIMATÍA (FRAGMENTO DE ENCUESTA AGRUPANDO ITEMS DEL GRUPO 1).....	115
FIGURA 9. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE POTENCIAL DE POLIMATÍA. PASO 1: SECCIÓN DE PUNTOS SELECCIONADOS POR SUJETO EN LA ESCALA LIKERT).....	116
FIGURA 10. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE POTENCIAL DE POLIMATÍA. PASO 2: SUMATORIA DE PUNTOS SELECCIONADOS	117
FIGURA 11. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE POTENCIAL DE POLIMATÍA. PASO 3: MÁXIMA CANTIDAD DE PUNTOS POSIBLES POR GRUPO	118
FIGURA 12. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE POTENCIAL DE POLIMATÍA. PASO 4: MÁXIMO PUNTAJE ENTRE LA SUMATORIA DE PUNTOS.....	119
FIGURA 13. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA DE POTENCIAL DE POLIMATÍA. PASO 5: VALOR PRELIMINAR (MS/100).....	120

FIGURA 14. FORMATO DE RESULTADOS OBTENIDOS POR GRUPO Y POR SUJETO CON SU RESPECTIVO POTENCIAL Y REFERENCIA DE VALORES PARA ASIGNACIÓN DE NIVEL DE POTENCIAL DE POLIMATÍA.....	121
FIGURA 15. ROADMAP CON 17 PASOS REALIZADOS EN EL DISEÑO DEL INSTRUMENTO HASTA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS	124
FIGURA 16. SEXO DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS, EXPRESADA EN PORCENTAJE	125
FIGURA 17. EDAD DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS, EXPRESADA EN PORCENTAJE	126
FIGURA 18. PRIMER CARRERA DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS, EN PORCENTAJE	127
FIGURA 19. SITUACIÓN LABORAL DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS	128
FIGURA 20. RELACIÓN DEL TRABAJO DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS CON EL DISEÑO INDUSTRIAL.....	129
FIGURA 21. FORMACIÓN EXTERNA A FARQ, UANL DE ENCUESTADOS	130
FIGURA 22. CANTIDAD DE INTERESES FUERA DEL DISEÑO INDUSTRIAL DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS.....	131
FIGURA 23. CAMBIO DE RUTINA EN PERSONAS ENCUESTADAS	132
FIGURA 24. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO UNO: ADMINISTRACIÓN, CONTABILIDAD Y NEGOCIOS	133
FIGURA 25. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO DOS: ARTES VISUALES Y ESCÉNICAS. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR	134
FIGURA 26. PROMEDIOS DE CONOCIMIENTO POR ITEM DEL GRUPO TRES: CIENCIAS DE LA TIERRA. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR.....	135
FIGURA 27. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO CUATRO: DISEÑO. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR	136

FIGURA 28. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO CINCO: CIENCIAS NATURALES. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR	137
FIGURA 29. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO SEIS: GENERAL. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR Y UNA GRÁFICA DE PASTEL CON SUS RESPECTIVOS PROMEDIOS	138
FIGURA 30. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO SIETE: HUMANIDADES. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR.....	139
FIGURA 31. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO OCHO: GASTRONOMÍA. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR.....	139
FIGURA 32. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO NUEVE: MEDICINA. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR.....	140
FIGURA 33. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO DIEZ: CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS E INGENIERÍAS. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR	141
FIGURA 34. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO ONCE: DEPORTES. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR	142
FIGURA 35. PROMEDIOS DE INTERÉS POR ITEM DEL GRUPO DOCE: MÚSICA. DEL MAYOR INTERÉS / CONOCIMIENTO AL MENOR	142
FIGURA 36. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ENCUESTA DE POTENCIAL DE POLÍMATA (FRAGMENTO DE 10 DE LOS 72 SUJETOS ENCUESTADOS).....	143
FIGURA 37. GRUPOS DE DISCIPLINAS: PONDERACIÓN SEGÚN INTERESES DE LOS ENCUESTADOS	144
FIGURA 38. ITEMS POR CADA UNO DE LOS DOCE GRUPOS.....	145
FIGURA 39. PROMEDIOS POR GRUPO DE LOS 72 ENCUESTADOS	145
FIGURA 40. EJECUCIÓN DEL INSTRUMENTO DE POLIMATÍA POR MEDIO DE FÓRMULAS.....	147

FIGURA 41. FÓRMULAS ASIGNADAS PARA LA OBTENCIÓN DE VALORES FINALES NECESARIOS PARA LA ASIGNACIÓN DE NIVELES DE POTENCIAL DE POLIMATÍA EN LOS SUJETOS ENCUESTADOS.....	147
FIGURA 42. RESULTADOS POSITIVOS A POTENCIAL DE POLIMATÍA Y POSITIVOS A POTENCIAL CREATIVO.....	156
FIGURA 43. RESULTADOS NEGATIVOS A POTENCIAL CREATIVO Y NEGATIVOS A POTENCIAL DE POLIMATÍA	157
FIGURA 44. RESULTADOS POSITIVOS A POTENCIAL DE POLIMATÍA Y NEGATIVOS A POTENCIAL CREATIVO	157
FIGURA 45. RESULTADOS NEGATIVOS A POTENCIAL CREATIVO Y A POTENCIAL DE POLIMATÍA.....	158
FIGURA 46. RESULTADOS GENERALES DE POTENCIAL DE POLIMATÍA Y POTENCIAL CREATIVO.....	159

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de carácter exploratorio se enfoca primeramente explicar cuáles son las características de la polimatía y sus similares, para que, en base a ellas, explorar los beneficios detonantes de la gran variedad de perspectivas e intersecciones que se generan gracias a la diversidad de temas atípicos que existen y de esta manera se contemplen desde un mismo ángulo estas características de polimatía focalizadas en el proceso de diseño conceptual, *concept design*, conceptualización del diseño, proceso de ideación o de generación de ideas, en el diseño de producto, el cual inicia desde la mente del diseñador, tomando forma un producto en base a la información que el diseñador tiene disponible como recurso intelectual, siendo esta el motivo por el cual en esta investigación se hace énfasis en el concepto de polimatía y similares, como enfoques interesantes para aplicar en este proceso imaginativo y creativo que forma parte del diseño industrial.

Primeramente, es importante responder la pregunta ¿Qué es polimatía? El polímata es una persona posee una amplia gama de conocimientos diversos, debido a su inmensa curiosidad, mezclada con un intenso deseo de responder las incógnitas sobre cómo funciona su entorno, ese es precisamente el origen del aprendizaje que el polímata adquiere, es decir, la curiosidad es la base y concepción de la polimatía, que, con el paso del tiempo se vuelve muy diverso, con la posibilidad de tener perspectivas diferentes y poder realizar mezclas de conocimiento de áreas diversas para resolver problemas de manera creativa. La persona polímata, *homo universalis* u hombre o mujer del renacimiento es quien posee la condición llamada polimatía, siendo esta misma potenciada y valorada hasta su máximo punto en la época del renacimiento donde surgió el auge de las polímatas, gracias a la familia Medici quien influenció y financió a un grupo de personas en la época del renacimiento. También se aborda el tema de la multipotencialidad, que es muy similar al concepto de polimatía, con la diferencia de que en esta segunda condición, la profundidad de abordaje de los temas de interés es mucho menor que en la polimatía, pero ambas cumplen con el patrón de poseer una diversidad de intereses y por consiguiente, una variedad de perspectivas que al estar juntas en un mismo pensamiento, suelen fusionarse, combinarse y también suelen formar las llamadas intersecciones presentes en lo que Johansson, F. (2006) llama el efecto Medici, que es donde dos áreas atípicas o más, que generalmente no se encuentran juntas, ni se mezclan, llegan

a un mismo punto, generando una idea nueva que puede derivar incluso en la formación de nuevas áreas para la industria e investigación.

Cabe mencionar que en estudio no se enfocará en la generación de nuevas áreas de desarrollo, más bien se enfoca en la generación de ideas disruptivas que ayuden al diseñador en la etapa del diseño conceptual de producto, ya que es en este proceso donde se demanda un alto nivel de creatividad y de nuevas ideas, además de que se cuenta con la ventaja de que esta etapa cuenta, la mayoría de las veces, con una libertad de explorar posibilidades poco comunes e inexistentes, pero que pueden hacerse realidad en la mente del diseñador, antes de entrar a etapas más exhaustivas donde se empiezan a poner limitantes debido a los sesgos y reglas existentes en otros ámbitos más especialistas, tales como el presupuesto que el departamento de finanzas fija para un producto, por ejemplo. Pero esto último no debe suponer un límite, puesto que muchas de las ideas que han cambiado al mundo van en contra de esta corriente, por eso es inadmisibles poner barreras en estos procesos, limitan a las personas creativas y tienden a minimizar estos hallazgos.

Es verdad que las empresas tienen sus reglas establecidas, pero esto no debería asediar una potencial solución a largo plazo o incluso para un tercero que pudiera estar interesado, tal es el caso de los inversionistas exploratorios que son las personas u organismos que realizan inversiones de dinero para la investigación o desarrollo de productos, según la UNESCO también se le conoce como R&D, siglas en inglés que significan *research and development* y que se traducen en investigación y desarrollo (I&D), así como la inversión en ciencia, tecnología e innovación con sus siglas en inglés (STI), donde la UNESCO hace énfasis en la importancia de este tipo de inversiones y sus beneficios sociales para el progreso humano.

Dentro del presente estudio también se exploran los diferentes tipos de pensamiento relacionados con la polimatía y sus características, los cuales sirven como una referencia inicial de cómo manejar diferentes tipos de información, característica demandada desde el ángulo polímata. Existe una tendencia a manifestar pensamiento divergente, en el cual se refuerza la creatividad al explorar una alta gama de posibilidades por aprender de diferentes disciplinas sin limitarse a aprender sobre un tema en concreto ya que este pensamiento nos ayuda a relacionar ideas y buscar alternativas innovadoras e inexistentes, si a la condición polímata que tiene una amplia gama de matices de conocimiento, le sumamos pensamiento divergente para poder mezclar ideas de diversas áreas, es posible resolver problemas de una manera innovadora, siendo el pensamiento

divergente esencial en los procesos creativos. También en la polimatía se puede manifestar el pensamiento da vinciano, término que hace referencia a la forma de pensamiento creativo y multidisciplinar que poseía Leonardo Da Vinci.

Se considera importante también conocer el concepto de analogía, la cual es una figura retórica que según su etimología significa estudio y comparación en griego, dicho termino consiste en aplicar la condición de un estudio o significado en otro estudio o significado diferente, esta figura retórica es de gran ayuda para plasmar el comportamiento polímata al método de innovación, es una manera de transformar una idea en otra cuando no existen puentes intermedios o conexiones entre ambas, siendo esta también la esencia del pensamiento divergente, conectar ideas diversas y transformarlas en nuevas maneras de resolver problemas, que a su vez este pensamiento se abastece de información, donde se considera importante el enfoque de polimatía.

En este estudio se conecta la polimatía con pensamiento divergente, analogía, entre otros, para la creación de un método de creatividad e innovación que ayude al diseñador a tener una fuente de ideas diversas en su proceso de diseño conceptual de producto, que los ayude e impulse a aumentar las posibilidades de ser revolucionarios y pioneros en este ámbito. Este método pretende acercar al diseñador a diferentes áreas de estudio, mezclarlas y poder generar ideas vanguardistas que puedan potenciar el éxito de sus diseños conceptuales.

El propósito del estudio es de carácter profesional y académico, puede ser usado en diferentes áreas de estudio y profesiones diversas, no es limitativo al área del diseño industrial, aunque este estudio está enfocado a dicha disciplina, ya que el otro lado del diseño son las áreas ajenas a él y también se pueden ver, desde esta perspectiva donde se toma como eje central el diseño, como complemento para fomentar la creatividad, pero si se ejecuta a la inversa podemos centrar cualquier área de estudio como objeto principal y complementar con las áreas ajenas al mismo, ya que este enfoque es multidisciplinar y busca la creatividad, que significa resolver problemas de maneras diferentes a las que generalmente se usan, por lo tanto no es limitativo, se puede extender más allá del área de diseño, aunque este estudio no está enfocado a otras áreas, al menos no como un eje central, que en este caso es el diseño conceptual de productos.

La finalidad de esta investigación es responder la pregunta formulada a continuación: ¿La polimatía influye de manera positiva en el proceso creativo del diseño conceptual de producto?

El estudio de investigación es de carácter cualitativo debido a que se estarán analizando múltiples realidades subjetivas según Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018), debido a que la intención de esta investigación es inicialmente la de generar literatura del tema, debido a que se ha encontrado muy poca en comparación a otros temas y casi es nula con relación al diseño industrial, además otro de los motivos de este estudio es la obtención de una forma de relacionar los hallazgos creativos de un diseñador con respecto a su nivel o cercanía con la polimatía, esto puede ser útil como indicador en las universidades y centros de innovación donde se ejecuta la conceptualización del diseño a manera de generar un acercamiento con algo tan subjetivo como lo es la creatividad y algo tan oculto como la diversidad de conocimiento dentro de la mente del diseñador.

Posterior a los resultados de este estudio se podrá utilizar esta investigación para la creación de un método de creatividad e innovación, así como evaluación de perfiles creativos en las empresas, herramienta dirigida para gerentes o para el área de recursos humanos, así como apuntar por un incremento en el aumento de la curiosidad y la motivación en ámbitos académicos, ya que estos dos factores conciben a la polimatía.

A raíz de este estudio se podrán explorar también otras alternativas para métodos creativos desde la diversidad de información, así como un entendimiento y visibilidad de lo que se entiende por polimatía y similares, elementos principales en los cuales se basa la analogía, la cual conecta y profundiza los significados presentes en los enfoques mencionados que ayude a conectar al diseño con múltiples áreas de conocimiento que son ajenas al mismo, con la finalidad de poder innovar y explorar nuevas áreas para aplicar el diseño de la manera más eficiente posible expandiendo el potencial humano, tal como el enfoque que se tuvo en la época del renacimiento, donde se suscitaron una serie de avances importantes de la historia de la humanidad perpetuados por diferentes personalidades las cuales, las más conocidas eran polímatas, se alineaban al concepto de persona ideal en ese tiempo.

Además, con esta información se incita a que el diseñador actúe con *sprezzatura*. Según Castiglione, B. (1528) *sprezzatura* es una palabra italiana usada en la época del renacimiento, la cual se refiere a un tipo de actitud en el cual el individuo se desenvuelve con seguridad y mantiene la compostura mostrando una actitud digna con cierta despreocupación con lo que hace, debido a la seguridad que se tiene al actuar, así como encontrar la manera de entrar al estado de flujo

Csikszentmihályi, M. (1975), el cual le será de ayuda al diseñador para poder sobrellevar las diferentes áreas ajenas al diseño para atacar al mismo de manera creativa, debido a que este estado de flujo comienza al desenvolverse de manera continua y fluida, siendo esto traducido al diseño, como el flujo de ideas enfocado a resolver un problema. Se busca interpretar los diferentes significados y relacionarlos, con la intención de manejar un método inductivo realizando observaciones y conclusiones de una manera generalista.

El tipo de estudio es de carácter exhaustivo, ya que se engloban todos los estudios: sin intervención, mediciones no controladas. Es un estudio sin intervención debido a que se los estudios realizados son observacionales, es decir, sin intervención alguna en los resultados de las mediciones y observaciones de las cuales más adelante se estará haciendo mención, pero que de manera resumida, estas mediciones se contemplan en la conceptualización del diseño de producto, específicamente en la observación de los bocetos realizados y en base a estos se analizan tomando en cuenta la creatividad y también la diversidad de intereses del individuo, analizando a un grupo de personas con ciertos tipos de características y pensamiento, para la obtención y medición de datos, pero sin sufrir ningún tipo de alteración o intervención hacia su persona. Además, estaremos aplicando el análisis exploratorio donde se intentará descifrar las maneras más eficientes de conectar áreas desconocidas para el diseñador, con el diseño industrial, específicamente en el proceso del diseño conceptual.

El estudio utilizará mediciones no controladas debido a que no habrá un control por parte del investigador en cuanto a cómo los fenómenos se expresan para arrojar datos medibles, si bien, se estarán midiendo los datos, será con la intención de analizarlos, sin modificarlos o agregar variantes que alteren los mismos.

En cuanto a datos secundarios se refiere, también se hará uso del estudio retrospectivo, ya que también se recopilarán datos del pasado para analizarlos en conjunto con datos actuales y formar una documentación del tema.

Se realizará un estudio transversal o de una sola medición donde estaremos obteniendo datos de varios grupos de control, con la finalidad de realizarlo de esta manera es que podemos comparar varios grupos de personas, en distintos lugares de nuestra delimitación geográfica para comparar y realizar análisis que puedan contribuir a un mejor acercamiento y entendimiento del tema.

Se estará realizando un estudio con una sola variable analítica, específicamente se realizará un estudio de prevalencia, el cual es transversal y retrospectivo, en el estaremos analizando la variable de estudio en una sola ocasión, será aplicada a una población que cumpla con las características del fenómeno de estudio, debido a que esto nos dará un amplio panorama respecto a este grupo de control y de esta manera se analizará profundamente lo que sucede dentro de los grupos de control, en esta parte se tiene en cuenta que es difícil encontrar personas auto reconocidas como polímatas o multipotenciales, debido a la misma falta de conocimiento sobre el tema, es por eso que se considera dentro del estudio la detección de una tendencia hacia la polimatía.

Esta investigación es de carácter exploratorio porque estudiaremos el fenómeno de la polimatía y sus similares, donde se intenta entender cómo aplicar su funcionamiento para obtener el beneficio de las conexiones interdisciplinarias que se conciben desde la misma orientados al proceso creativo de la conceptualización del diseño de producto.

Esta investigación es de carácter descriptivo ya que estaremos usando métodos observacionales para obtener mediciones cualitativas y describir como la polimatía influye en la creatividad, además de obtener sus variaciones y detalles a considerar para poder aprovechar el potencial y las contribuciones que se le adjudican históricamente a la polimatía, todo esto describiendo los datos que encontraremos pero que no alteraremos, solo nos dictarán las pautas para crear el método creativo y las mediciones del mismo.

Esta investigación es de carácter relacional debido a la búsqueda de encontrar relaciones entre polimatía y creatividad, así como las condiciones y principios en cuanto al potencial humano orientado a la resolución de problemas, es decir, humano creativo y las diferentes áreas donde este se hace presente, para enfocar este potencial, entre otras contribuciones adyacentes a la creatividad en el proceso de diseño conceptual de producto.

CAPÍTULO I

APROXIMACIÓN DEL PROBLEMA

¿La polimatía influye de manera positiva en la conceptualización del diseño de producto? El mundo se va desarrollando de manera exponencial, cada vez más rápidamente y es evidente que es más complicado ir a la delantera en cuestión de innovación, esto debido a que la población crece y por consecuencia la competencia también. La falta de atención hacia los enfoques de diversidad disciplinaria o de polimatía, aparta e invisibiliza una gran área de oportunidad para la sociedad e incluso para las personas que poseen esta condición de variedad disciplinaria, ya que se está dejando a un lado la complejidad del mundo en la actualidad y en el futuro, donde podríamos idear soluciones, abordando los retos por venir en las próximas décadas de una manera disruptiva.

La referencia anterior respecto a los recursos se basa en la diferencia de lo que es la manera literal y directa contra lo que es una analogía o forma indirecta, que viene siendo, primero la manera directa sucede cuando la persona posee rasgos de polimatía y multipotencialidad sin influencia, diferente a lo que sería de manera indirecta, que en este estudio esta forma indirecta se maneja a manera de analogía, es decir, una construcción de puentes mentales o una traducción de perspectiva para sacar el mejor provecho de las diferentes áreas disciplinarias, sin necesidad de ser polímata o multipotencial, que, aunque desde el punto de vista del investigador, la mayoría de los seres humanos, en los primeros años de vida, son extremadamente curiosos, pero parece suceder solamente en la infancia, debido a las normas sociales establecidas, de elección y definición temprana respecto a la profesión a ejercer, muchas personas se inclinan a decidir una cosa y comienzan a ignorar otras, siendo que el ser humano, es curioso por naturaleza y la curiosidad no tiene fechas límite, ni tampoco disciplinas límite, pero cabe recalcar que ese no es el enfoque central de este estudio, ya que requiere de tiempo para adaptar este modelo mental, además de que el estudio caería dentro de psicología y sociología, para ampliar este abordaje.

En la actualidad la mayoría de las veces, los polímatas y multipotenciales no son comprendidos ni tampoco son conocidas sus condiciones, muchas veces ni siquiera son conocidas por las mismas personas que la poseen, por lo tanto, no se pueden autodenominar como tal, esto significa que muchas personas viven su vida sin conocer sobre sí mismas, sin encontrar explicación alguna respecto a su comportamiento, forma de pensar y por consecuencia de actuar, esto con la implicación psicológica negativa que conlleva ya que no concuerda con lo que la sociedad dicta y

eso genera un conflicto interno, debido a que muchas veces la falta de entendimiento hacia cualquier cuestión suele interpretarse como algo negativo, esto a nivel personal y colectivo, por eso es necesario comprender estas condiciones para poder aprovecharlas no solo a nivel social, sino también a nivel económico, político, empresarial y cultural. En este estudio se analiza este potencial y se orienta hacia el proceso de diseño conceptual de producto, siendo esta una subárea del diseño industrial, que, a su vez, es un área entre muchas otras donde podría aplicar este enfoque de polimatía. Cabe recalcar también que el termino diseño conceptual también está presente en varias subáreas del diseño, esto mismo conlleva diferentes significados para englobar este mismo término, por lo tanto, para fines de este estudio, se le llama diseño conceptual al proceso de generación de idea

Para ser incluyentes con este sector social y poder incluso tomarlos como analogía para generar una pauta y uso positivo en un amplio matiz de áreas con enfoque creativo e innovativo, es necesario conocer sobre el tema. Existen problemas de la era moderna, que son verdaderamente importantes y complejos, los cuales podrían atacarse bajo un enfoque diferente al convencional, sin la intención de eliminar la contraparte que viene siendo la especialista, lo que se busca es sumar y contribuir con una mezcla social de estos sectores opuestos, ser incluyentes con el sector que conforma la minoría de personas (polímatas y multipotenciales, por lo menos minoría en cuanto a autodenominación y autoconocimiento) a solucionar problemas que necesitan esta unión como fuerza social e intelectual, con la intención de llegar a lugares nunca antes aterrizados tomándolos como ejemplo y plasmándolos en forma de analogía.

En la medida en que la sociedad y el sector empresarial sean incluyentes con esta condición que existe desde los inicios de la humanidad, se podrán resolver problemas de una manera inexistentes en tiempo presente y problemas que no se han podido resolver, aun teniendo diferentes especialistas, no se llega al mismo punto, muchas veces no se alcanzan puntos los cuales podrían mostrarnos resultados exitosos a incógnitas aún sin resolver, siendo esto una forma de innovación y abordaje disruptivo que no se está aprovechando al máximo y que nos conducirá a alcanzar evolución en muchos sentidos, tanto social, como de diseño industrial. Una posibilidad derivada de este enfoque diverso es a lo que muchos llaman *randomness* o aleatoriedad, esto debido a la espontaneidad que para muchos esta extensa gama de posibilidades puede significar.

Al esclarecer esta condición humana se puede contribuir a contrarrestar la psicología negativa que invisibiliza a esta parte de la población, así mismo, el potencial que se vuelve invisible y se encuentra fuera del alcance de la sociedad y que, por lo tanto, se vuelve la causante de un estancamiento a perpetuidad, de una escasez de motivación y falta de sentido, así como un avance evolutivo más lento. La falta de información respecto al tema aleja la posibilidad de poder considerar un enfoque de esta condición de polimatía y multipotencialidad, en la etapa de diseño conceptual, debido a que, si no se conoce, difícilmente se piensa y se enfoca en algo, es por eso que es importante conocer y tomar en cuenta las pautas de esta condición.

Al comprender e incluir este enfoque, podemos convertirla en una analogía a casi cualquier área de estudio o industria, de esa manera se podría llegar a encontrar nuevas oportunidades de estudio, áreas y soluciones a problemas, las cuales por el momento no existen y que por lo tanto no pueden ayudarnos a resolver problemas que necesitan ser resueltos. Por el contrario, si no se comprende y aborda esta condición, se pierde una oportunidad o una manera de hacer las cosas, poco tratada.

El ser pioneros en cualquier industria, producto o servicio, siempre trae beneficios consigo, ya que de entrada podemos resolver una necesidad nunca atacada de la misma manera que el pionero. La competitividad en un área inexistente siempre es baja, porque no existe, pero cuando comienza a existir, la competitividad empieza a mostrarse, la expansión de repetir una creación con implicaciones creativas e innovadoras nos puede ayudar a resolver problemas más rápidamente, poder llegar a sociedades y resolver problemas en ellas de una manera exponencial por medio del diseño conceptual, el cual se anticipa en tiempo, esto se traduce en un aceleramiento de la evolución humana, la cual se está perdiendo o avanzando de una manera más lenta al no sacar el máximo provecho de las sociedades y de las mezclas resultantes que estas condiciones humanas entrelazadas tanto literalmente como analógicamente, pueden generar.

La innovación siempre es el resultado de una mezcla, todo está conectado, por lo tanto, las mezclas generadas por personas multipotenciales o polímatas pueden traer consigo resultados creativos e innovadores. Pero cuando mezclamos una persona multipotencial con una persona especialista, la mezcla puede ser la solución a un problema existente del cual se es consciente o puede llegar a generar consciencia de un problema que también es existente, pero del cual no se era consciente, por lo tanto lo que se busca con este enfoque de polimatía es contribuir con la

contraparte especialista, ya que todo es un trabajo en conjunto, pero para fines creativos, se sugiere considerar esta diversidad de perspectivas y cruces de ideas distantes desde un mismo ángulo, es decir, desde el pensamiento de una misma persona, en este caso, del diseñador industrial en la etapa de la conceptualización del diseño de productos, esto con la finalidad de exponer las posibilidades en la generación de ideas o ideación, en el diseño conceptual, debido a que es justo este paso de generación de ideas, una traducción de los conocimientos en ideas Sun, Y., Münster, S., and Sommer, C. (2018) y según Keinonen, T. & Roope, T. (2006), cuando hay un proceso rutinario en el diseño de productos y que además carece de oportunidades desafiantes, pueden provocar que se pierda la capacidad de ver el mundo desde diferentes perspectivas, siendo esta capacidad una habilidad crítica que predice a un buen diseñador, además Sun, Y., Münster, S., & Sommer, C. (2018) mencionan que la inspiración es la recopilación de conocimientos de todas las fuentes posibles, es por eso que en este estudio se hace énfasis en considerar el enfoque que tiene la polimatía y la multipotencialidad debido a la variedad de fuentes y posibilidades que facilita como punto de partida en el proceso de investigación y desarrollo de la etapa conceptual.

El problema de la actualidad es la falta de aceptación, debido a la falta de conocimiento, en la época del renacimiento, era muy reconocido y gratificante el ser polímata o multipotencial, pero esto sucedía porque se era consciente socialmente de estas condiciones y era socialmente apreciable la polimatía y la multipotencialidad en las personas, aunque antes era difícil tener acceso a la educación y el aprendizaje podía ser adquirido por personas privilegiadas o cercanas a ellas.

Es por eso que se considera importante el abordaje de estos temas, ahora en la era de la información en la cual nos encontramos, ya que es mucho más fácil poder llegar a acercarse a estas condiciones, gracias a la tecnología podemos acceder a la información con mucha mayor rapidez, en comparación con la época del renacimiento. Este acceso a la información es para todos, tengan o no una inclinación hacia la polimatía y multipotencialidad, sean o no por naturaleza, sean o no auto reconocidos como tal, desafortunadamente se ha perdido esta identificación social con el paso de los siglos, después del renacimiento, aun cuando es más fácil poder desarrollarse como tal, pero mucho de esto se debe al estilo de vida que la modernidad ha traído consigo, la aceleración en las formas de vida de muchas personas, entre otras cosas, no obstante, debería ser casi obligatorio para un diseñador industrial, poseer una gran curiosidad, ya que el diseño es multidisciplinar, interdisciplinar, entre otras facetas disciplinarias, es decir, se tiene mucha relación con diversas

áreas, productos, procesos, servicios, técnicas y para poder abordar todo este abanico de posibilidades, se debe tener iniciativa, gusto por resolver incógnitas, pero sobre todo, preguntarse el porqué de las cosas, así como preguntarse cómo se debe hacer, siempre buscando la excelencia, siendo estos los pilares del concepto de polimatía, ya que la curiosidad ha estado presente en los humanos por mucho tiempo y es justo esta característica, una de las cuales nos ha llevado a evolucionar como especie.

DECLARACIÓN DEL PROBLEMA

Existen personas que necesitan satisfacer su curiosidad y hacen preguntas sobre su entorno, tratando de responderlas por medio de adquisición de conocimiento y entendimiento a profundidad, como el entorno es diverso, también es diverso su conocimiento, a esta condición se la denomina como polimatía. El polímata tiene a su alcance perspectivas diversas que se basan en lo aprendido a lo largo del tiempo, por lo tanto, se genera la posibilidad de realizar mezclas de diferentes áreas e ideas para obtener resultados que son poco comunes, el problema es que esta condición no se ha estudiado lo suficiente como para determinar los factores que la constituyen a profundidad, así como los alcances y la explotación del potencial humano y creativo.

El impacto negativo al desconocer sobre esta condición polímata es que no se ha podido analizar lo suficiente como para poder trabajar en torno al tema y por lo tanto ha sido muy baja la posibilidad de convergencia entre la innovación en el diseño y la polimatía, debido a la escasa información sobre el tema y al ser un tema poco abordado por el diseño, no se ha prestado suficiente atención como para usarlo a favor del diseñador y exponencial las posibilidades de éxito, así como la maximización de la creatividad y disrupción.

Han pasado varios siglos desde la época del renacimiento, donde la polimatía fue indispensable para que los hechos ocurridos en tal época dieran nacimiento a muchos de los avances de los cuales aún seguimos haciendo referencia. Esta falta de acercamiento a la polimatía nos ha alejado de evolución humana más rápida.

PROPÓSITO

El principal propósito al concluir esta investigación es conocer la relación que existe entre la polimatía y multipotencialidad con respecto al área de diseño industrial, específicamente en el

proceso creativo que se lleva a cabo como primera etapa del diseño conceptual. Al orientar la investigación a los conceptos de polimatía y multipotencialidad para poder comprender esta condición, así como los factores que intervienen, formas de pensamiento similares y manifestaciones sinónimas o con gran relación al concepto de polimatía a ella, se pretende obtener un nuevo panorama, un enfoque de carácter generalista, opuesto al enfoque especialista, que es un enfoque muy aplicado en la actualidad, con el propósito relacionar a la polimatía con el proceso creativo.

SUPUESTOS

- 1-. Realizar conexiones entre diversos campos de estudio (disciplinas) ayuda a resolver problemas de manera creativa.
- 2-. La polimatía aplicada al diseño conceptual ayuda a generar ideas creativas desde perspectivas concebidas en las intersecciones disciplinarias.
- 3-. El enfoque de polimatía orientada al diseño tiene una relación intrínseca con el potencial creativo.

OBJETIVO GENERAL

Determinar los factores que se manifiestan en la condición polímata, así como las conexiones que existen entre sí derivadas del mismo fenómeno y como esto puede ayudar a potenciar los procesos creativos y de innovación.

Investigar la relación que existe entre la polimatía y el potencial creativo, dentro de la etapa de generación de ideas en la conceptualización del diseño de producto.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Definir el concepto de polimatía orientado al proceso de ideación o generación de ideas, dentro del proceso de diseño conceptual de producto.

Encontrar la literatura de polimatía (y similares), así como la relación que esta tiene con los procesos creativos.

Explorar los diversos enfoques y términos con los que se hace referencia a la polimatía, al ser un concepto desconocido, a su descripción se le adjudican una gran variedad de términos, los cuales se verán unificados o relacionados en este estudio.

Analizar si la polimatía puede ayudar en la etapa de la conceptualización del diseño de productos.

Reconocer los conceptos de polimatía para poder relacionarlos con el potencial creativo dentro de la conceptualización del diseño.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación se enfoca en una problemática poco conocida que requiere de exploración para poder explotar su potencial y dar las herramientas necesarias al diseñador que requiera innovar en el ámbito en el que se encuentre.

En la era del conocimiento o de la información, es muy accesible poder tener conocimiento sobre casi cualquier cosa que se quiera aprender, por lo tanto, las posibilidades de poder desarrollar la polimatía en este tiempo son las más altas de la historia, gracias a la tecnología que tenemos al alcance actualmente. Según el Banco Mundial, en el 2021 el 63% de la población mundial tenía acceso a internet, en otras palabras, este porcentaje de la población tenía acceso a la información. Además, recientemente la empresa *SpaceX* de Elon Musk ofrece internet satelital llamado *Starlink*, con el cual ya fue posible darle acceso a internet a comunidades rurales situadas en el Amazonas, Brasil, región complicada de conectar a internet, ya que es la selva tropical más grande del planeta, siendo un ejemplo de la facilidad que se tiene para poder acceder a la información en la mayor parte del mundo.

Existen personas con una inmensa necesidad por aprender, quienes a lo largo del tiempo, aprenden muchas cosas distintas entre sí, esto se debe a la gran curiosidad que sienten y esta condición sumada a la alta accesibilidad que se tiene para encontrar conocimiento y aprender, es una buena área de oportunidad para poder adaptar un enfoque de diversidad disciplinaria o de polimatía, con la intención de que las personas y las empresas puedan darse cuenta de este potencial y usarlo en beneficio de la sociedad, contribuyendo en la resolución de problemas que necesitan de una visión integral conformada por varios puntos de vista que solo pueden ser vistos

desde un ángulo multipotencial. Se necesita pensamiento polímata que pueda mejorar la innovación y avances en múltiples campos, afirma Cotellessa, A. (2018).

Al reconocer y adaptar la polimatía a nuestros entornos se está también aceptando nuevas formas de atacar problemas, así como descubrir nuevas ramas del conocimiento e industrias, lo cual nos lleva a avanzar de una manera más rápida en cuestión de sociedad, tecnología, educación y sector empresarial. Entre más personas puedan reconocer en sí mismos esta condición y entre mayor aceptación se tenga a la misma, mejores y nuevas áreas aparecerán para resolver problemas que no sabíamos que existían, además de mostrar al mundo cosas inimaginables, que probablemente iban a existir en el futuro, pero con esto, lo que hacemos es acelerar el proceso, con la finalidad de ofrecer una mejor calidad de vida a la sociedad. Entre más se incrementa el número de habilidades en una persona, el número de posibles combinaciones se incrementa exponencialmente confirma Simmons, M. (2018). La creatividad es un referente importante cuando hablamos de innovación, misma que es una construcción de carácter generalista, es decir, que abarca temas diversos, ya que las habilidades que ayudan el desarrollo creativo son muy similares entre las diversas áreas de estudio, según Kaufman & Beghetto (2009).

En cuestión empresarial, quienes primero descubran el potencial intacto y el poder de las mezclas que nos proporciona la polimatía y las intersecciones disciplinarias que se derivan de ella, podrán ser pioneros en áreas que aún no existen, por lo tanto, descubrirán primero nuevas formas de hacer las cosas para ser replicadas por otros y por lo tanto, esto traerá consigo la resolución de problemas a otras áreas subsecuentes, así como a estas mismas áreas nuevas, se trabajará con diferentes perspectivas integradas en una sola persona, para fusionarse dentro de sí mismo, todo esto con la ayuda de las mezclas de conocimiento conformadas dentro de un pensamiento polímata.

Al encontrar mezclas atípicas podemos a su vez, mezclarlas con cualquier área de estudio, como lo es el diseño industrial, siendo un área que abarca múltiples áreas. Cuando un estudiante empieza a aprender una nueva disciplina, comienza a generar ideas y percepciones completamente nuevas, pero esto solo sucede cuando el individuo realiza conexiones o mapas mentales con la información que va adquiriendo, esto es lo contrario a aprender de memoria algo, sin reflexionar al respecto, según Kaufman, J., Beghetto, R., Baer, J. & Ivcevic, Z. (2010).

Es importante mencionar que actualmente no se ha encontrado literatura que mencione la polimatía y el proceso creativo dentro del diseño conceptual de producto, lo más cercano a este

tema es la relación de polimatía y creatividad en general, más no aplicado al proceso conceptual de diseño de producto, es por eso que uno de los propósitos de este estudio es poder contribuir en la generación de conocimiento de este enfoque dentro del ámbito del diseño industrial y de esta manera poder explorar nuevas posibilidades de encontrar soluciones a problemas por medio de combinaciones atípicas obtenidas de una mezcla de diferentes ramas, que a su vez generan diferentes perspectivas para descubrir nuevas áreas de conocimiento, que fortalezcan al diseño industrial en el proceso de generación de ideas o ideación, paso inicial en el diseño conceptual de producto.

Cada nuevo fragmento de conocimiento teóricamente puede combinarse con cualquier otro fragmento de conocimiento, cada nuevo avance crea el potencial para exponencial más avances, afirma Simmons, M. (2018). Hay una creencia general en la sociedad que dice que las habilidades y el conocimiento no se transfieren atreves de diferentes dominios (Shavinina, L., 2013). Entonces, es necesario contrarrestar esas creencias al prestar atención a las nuevas mezclas de áreas, industrias y conocimiento, ya que, de esta manera, se estará ante una ventaja empresarial de alta importancia, ya que es una forma diferente y mucho más rápida de llegar a nuevos hallazgos, con la intención de innovar primero, en otras palabras, de ser pioneros.

Gran cantidad de personas desconocen el por qué quieren hacer muchas cosas distintas en vez de dedicar toda su vida a una sola cosa como normalmente la sociedad dicta y además remunera de manera desproporcional en comparación de un enfoque polímata. La finalidad de esta investigación es conocer más respecto al tema, para dar difusión y llegar a estas personas, para que puedan percatarse que lo que sucede en su mente, es decir, sus modelos mentales y curiosidad, forman parte de su naturaleza. Se busca conocer más al respecto para complementar la parte especialista existente y de esa manera, generar un equilibrio entre ambos, el polímata y el especialista.

Al equilibrar estas dos condiciones y juntar estos dos enfoques, se complementan perfectamente, ya que primero el polímata realiza combinaciones atípicas para llegar a proponer nuevas ideas, una nueva rama, ya sea académica o industria nueva y después, una vez descubierto esta nueva rama o idea, se pasa a un grupo de especialistas quienes se encargarán de afinar y filtrar estas ideas, desde su experiencia longeva en cualquiera que sea el área en la que se esté desarrollando este concepto. De esta manera la parte poblacional con tendencias polímatas,

incluyendo a quienes no son conscientes de serlo, puedan entenderse a sí mismos con la intención de tener una mejor calidad.

En cuanto a la especialización, se aprende más y más, sobre cada vez menos, esto es fantástico para quienes se especializan en una sola profesión, pero hay que tener en cuenta que se necesita un enfoque distinto para los inventores e innovadores, es decir, el enfoque generalista Spalding, S. y Gibson, J. (2013), se necesita de la polimatía en el mundo moderno, no para reemplazar la especialización, si no para apoyarla, mejorarla, orientarla y con ella crear modelos de excelencia e innovación con la finalidad de prosperar Spalding, S. y Gibson, J. (2013).

Las polímatas generalmente les gusta aprender y cuando lo hacen, les genera una sensación de bienestar y felicidad. Cotellessa, A. (2018). Es por eso que es importante encontrar polímatas y adaptar estos enfoques para que ellos se identifiquen a sí mismos como tal y sean conscientes del gran potencial que pueden ofrecer a la sociedad, además de mejorar su calidad de vida, reducir el estrés y la ansiedad para que puedan vivir más felices y a su vez, contribuyan a la sociedad. Esto es benéfico para todos, ya que entre más personas puedan llegar a sentir satisfacción en sí mismas, mayores beneficios habrá para la sociedad. Entre más personas sanas y felices existan en el mundo, podremos decir que la sociedad en general también se acercará más a este estado, que es lo que se busca. Pero no solamente se habla de generar conocimiento respecto a la polimatía para el beneficio de los polímatas, si no, también para los que no lo son, ya que los beneficios derivados de la aplicación de estos enfoques no hacen distinción.

Una sociedad con una diversidad intelectual genera mayores oportunidades y, por consiguiente, mayores beneficios a nivel social. Actualmente se hace énfasis en la diversidad en cuanto a cultura organizacional se refiere, tratando de adaptarse a las nuevas corrientes de integración, diversificación y de enfoque transdisciplinar.

Según Brown, T. (2009) director de IDEO, la polimatía es una de las habilidades del futuro, ya que entre más pasa el tiempo, más compleja se vuelve la realidad, teniendo en cuenta la era de la información, la rapidez con la que la humanidad se mueve en cuestión tecnológica y científica, el reemplazo de trabajos repetitivos o con poca demanda de creatividad y pensamiento por medio de inteligencia artificial, así como la exponenciación de los desarrollos tecnológicos que demandan cada vez más y más rápido la resolución de problemas nuevos, creando nuevas demandas.

Teniendo en cuenta a la polimatía como una forma de satisfacer las demandas complejas que están por venir, es importante considerar los enfoques relacionados a la misma, tal como el apilamiento de aptitudes en áreas diferentes, el cual es escaso en gran parte de la población, según Hollins, P. (2018). Este término se refiere a dominar diversos temas de interés, de preferencia que no estén interconectados entre sí mismos para destacar frente al especialista que solo tiene una perspectiva o varias perspectivas generalmente bajo el mismo enfoque, teniendo así el generalista que desarrolla un apilamiento de aptitudes, una ventaja en cuanto a recursos creativos ya que sus diferentes enfoques del conocimiento son una ventaja frente a los problemas que requieren de creatividad o ideas que sean disruptivas.

Además, la multipotencialidad puede detectar sesgos olvidados en muchas áreas cotidianas, ya que por medio de la misma y de las mezclas que esta genera, se puede no solo innovar disciplinas, sino que también se pueden encontrar soluciones a problemas que quizás llevaría más tiempo encontrar de manera tradicional o especializada, con un pensamiento lineal, en vez de divergente. Según Guilford, J. (1950) el pensamiento divergente es un método o procesamiento del cerebro que es utilizado para obtener ideas creativas e innovadoras cuando se exploran todas las posibles soluciones en cuestión de cómo enfrentar el problema que se desee atacar.

Este pensamiento es similar al pensamiento arborescente, la diferencia reside en que el arborescente nos busca atacar un problema como tal, sigue varias secuencias de conocimiento que unas llevan a otras muy diferentes a modo de satisfacer la curiosidad del individuo y el pensamiento divergente explora diversas maneras de atacar el mismo problema. Una combinación de ambos pensamientos generaría perspectiva polímata con dos variantes polímatas, en este caso, las variantes serían las dos formas de pensamiento mencionadas.

El siguiente nivel de la multipotencialidad es la polimatía, ya que es un nivel más profundo de inmersión en las distintas áreas de interés con la finalidad de generar mezclas inusuales. Estas mezclas inusuales general resultados inesperados o atípicos, lo que se busca es encontrar lo que no se puede encontrar de manera tradicional o especialista, aun teniendo a varios especialistas diferentes, no se llega al mismo lugar al que el multipotencial llega, si bien, es posible que entre especialistas se compartan puntos de vista y conocimiento, el entendimiento de diversas áreas genera perspectivas únicas y con mayor intensidad.

Según Spalding, S. y Gibson, J. (2013) los grandes innovadores son aquellos que pueden combinar habilidades y conocimientos de diversas disciplinas para crear soluciones novedosas. En investigaciones recientes se ha llegado a la conclusión de que las personas con muchos intereses totalmente diferentes entre sí, ya sean multipotenciales o polímatas, tendrán mayor posibilidad de llegar a tener éxito con sus mezclas, debido a que un bajo porcentaje de la población, experimentara con esos conjuntos, debido a que es inusual mezclar temas y disciplinas diversas, contrastantes, por lo tanto, esa baja competencia, es una ventaja para las empresas, eso les permite también tener mayor posibilidad de ser pioneros en algún tema, área o idea, punto de gran relevancia para las empresas.

El multipotencial, tiene esa naturaleza de encontrar felicidad al ser consciente de una nueva área, esto viene de la curiosidad, rasgo presente en muchos humanos, algunos en mayor medida que otros, esa motivación que siente el multipotencial en toparse con nuevas áreas por explorar, en vez de quedarse encerrado en una sola, es precisamente lo que lo lleva a descubrir tantas cosas de manera ramificada y cuando se tiene conocimientos sólidos de varias áreas contrastantes, empiezan a mezclarse y empiezan a pensarse en cosas que quizás no se hubieran encontrado si no se hubieran mezclado justamente de esa forma.

Si se toma en cuenta una analogía de cómo se originó la vida en el planeta, iniciando desde la célula unicelular y evolucionando a organismos pluricelulares, dando lugar al ser humano gracias al conjunto y mezcla de células unicelulares, se podría decir que para evolucionar necesitamos formar esos conjuntos para crear, justo como el ser humano fue creado.

Al realizar conjuntos y mezclas de conocimiento, podremos alcanzar ideas diferentes, donde la única forma de alcanzarlas es bajo ciertos patrones que son generados por las mezclas, es decir, si tenemos las condiciones adecuadas para dar origen a una idea en concreto, está florecerá, pero si las variables cambian o no son las que conforman la esencia de esa idea en concreto, esta idea no existirá como tal, por lo tanto, las mezclas generan resultados únicos, que es lo que más se busca al momento de querer innovar.

Existe una ventaja competitiva a nivel empresarial, ya que, al realizar estas mezclas atípicas, también se llega a nuevos campos, nuevas industrias, los cuales abrirán camino a otras nuevas posibilidades, tal como el pensamiento ramificado, pero de manera infinita, ya que así ha sido el comportamiento evolutivo de todo ser vivo e incluso fenómenos naturales, dentro y fuera

de la tierra desde su origen, todos comparten este comportamiento de evolución, aunque en diferente manera. Es por eso que es indispensable comenzar a tomar en cuenta este enfoque de polimatía que será fundamental para dar origen a nuevas áreas, las cuales tienen poca competencia y eso acerca a las empresas a ser pioneras en campos inimaginables aún.

El diseño y la innovación van conectados entre sí, tomando en cuenta lo dicho anteriormente se podría deducir que la multipotencialidad y la polimatía es el camino a seguir si lo que se busca es innovar y ser pioneros, es por eso que es de gran importancia tomar en cuenta esta condición, ya que servirá de guía para innovar desde un enfoque distinto a lo que actualmente se considera.

RELEVANCIA

Los avances a nivel mundial y las nuevas problemáticas que dichos avances conllevan son de carácter exponencial, el mundo cambia rápidamente y es necesaria la preparación ante los posibles futuros por llegar, de tal forma que el diseñador industrial pueda navegar por el tiempo a través de las soluciones que ofrece al conceptualizar un producto. Es importante entender que la exponenciación tarda tiempo en hacerse notar, ya que comienza con pequeños cambios, pero una vez alcanzado un punto en el tiempo, los cambios se vuelven más grandes y rápidos.

Por lo tanto, con los rápidos avances que están por venir, varios factores se verán implicados en dicho cambio, como lo es la sociedad, la tecnología y las fusiones entre las disciplinas, así como el diseño y medicina dio como resultado al diseño biomédico, con el paso del tiempo otras disciplinas se irán fusionando con el diseño industrial, debido a que el mundo se va combinando de manera compleja e incierta, siendo casi imposible controlarlo incluso para los expertos, por lo que es recomendable ir adaptando un enfoque diverso que contemple también diversas perspectivas con la finalidad de combatir la ambigüedad, complejidad y volatilidad.

Una de las etapas del diseño industrial que más se adapta a este enfoque diverso es el diseño conceptual, ya que es una etapa donde la creatividad puede fluir libremente y sin limitaciones con la finalidad de elevar las posibilidades de resolución de problemas con ideas innovadoras, pero generalmente involucrando al futuro, ya sea a mediano o largo plazo, con la intención de adelantarse en el tiempo para diseñar el futuro desde el presente o para diseñar en el corto plazo sabiendo las implicaciones que podría tener a largo plazo.

Además, la sociedad necesita poder expresarse y explorar sus diferentes intereses para poder resolver sus incógnitas, resultado de la curiosidad, que es parte de nuestra naturaleza humana y el desarrollo creativo, adquiriendo conocimientos diversos para que posteriormente sea posible plasmar lo aprendido y conectar esos diferentes intereses como forma de resolución de problemas, en beneficio de la sociedad. Poder apoyar a explotar el potencial humano para plasmarlo en diferentes áreas del diseño forma parte de la autorrealización humana. Maslow, A. (1943) afirma que el ser humano necesita desarrollarse de tal manera que pueda alcanzar el potencial humano.

El punto más elevado de la pirámide de Maslow es la autorrealización en la cual se encuentra la explotación del potencial humano. Es por eso que es importante tomar en cuenta la condición de polímata para poder aplicarla como forma de creatividad en el diseño, apoyando a abordar diferentes disciplinas y conectarlas de mejor manera con el diseño.

VIABILIDAD

La viabilidad de este estudio es de grado alto, debido a la posibilidad de realizar una experimentación en el grupo de diseño de producto, gracias a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León y a la directora de tesis Dra. Rosa Iris Moreno Montemayor, quien imparte dicha clase que forma parte de la licenciatura en Diseño Industrial donde se nos da la oportunidad de poder realizar la etapa de experimentación en las instalaciones anteriormente mencionadas.

El investigador es egresado de dicha institución, además de seguir perteneciendo a la misma universidad al estar cursando la maestría dentro de la misma, por lo que conoce las instalaciones de la facultad, el plan de estudios de la licenciatura, la materia mencionada y sus etapas, además de la cultura estudiantil, siendo el contexto donde se pretende llevar a cabo el desarrollo de la experimentación de esta investigación.

FACTIBILIDAD

Este estudio es factible ya que se cuenta con el apoyo de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León y de la directora de tesis Dra. Rosa Iris Moreno quien imparte la clase de diseño de producto de la licenciatura en diseño industrial, siendo parte de la misma facultad, la factibilidad está en la cercanía para poder realizar la etapa de investigación en

las instalaciones de la misma facultad conociendo los procesos que se llevan a cabo dentro de la misma, a la perfección.

LIMITACIONES

Las limitaciones de este estudio son de tiempo y el acceso a las personas a quienes se les puede aplicar instrumentos de recolección de datos para este estudio. En cuanto al tiempo, es limitado, se cuenta únicamente con dos años para la realización del estudio completo y respecto al acceso de personas, es limitado también, ya que solamente se imparte la materia de diseño de producto en un semestre de la licenciatura, siendo la única licenciatura donde se maneja el enfoque de diseño conceptual de producto en diseño industrial.

También se considera que el contexto donde se lleva a cabo este estudio involucra a personas que recientemente están volviendo a la universidad en una modalidad presencial y también a la llamada ‘‘nueva normalidad’’ después de la pandemia del COVID-19 que ha generado cambios sociales a nivel global.

DELIMITACIONES

Las delimitaciones en este estudio son principalmente del tiempo de duración de la maestría, donde se llegará a la parte del marco metodológico entre doce y seis meses previos a la finalización del estudio, siendo esta cuestión una delimitación ya que solamente podrá ser aplicado el experimento a una sola generación de la licenciatura porque solamente existe una materia donde se aplica con mayor profundidad, la etapa conceptual de la que se habla en este estudio, además de que solamente es realizado en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, donde la aplicación del experimento será realizado exclusivamente en la materia de diseño de producto..

TRANSFONDO FILOSÓFICO

El interés del investigador es conocer acerca del nivel de polimatía y multipotencialidad en las personas y su relación con el proceso creativo, es porque es considerada una persona multipotencial (posible candidata para ser polímata en un futuro a largo plazo), tiene múltiples intereses y gustos, le gusta estudiarlos por más diversos y atípicos que sean, los aborda con mucha felicidad, es una forma de vida del investigador orientada al *lifelong learning* o aprendizaje

permanente, que es una necesidad derivada de la curiosidad, casi como una obsesión que se encuentra presente siempre en su vida y que le da sentido a la misma, ya que si no pudiera explorar diferentes áreas como suele hacerlo cada cierto tiempo, su vida no sería la misma, le haría falta conocer nuevas áreas y explorarlas lo más a fondo que sea posible, es algo que no puede faltar en su vida cotidiana, consume mucha información y le es muy placentero hacerlo.

Fue gracias a profesionales en psicología que pudo darse cuenta de que existe esta condición. Antes de conocer acerca del tema ella sentía que algo estaba mal en si misma por no elegir solamente una cosa, era casi una tortura pensar que toda su vida haría siempre lo mismo, entonces fue un alivio saber que existen más personas con esta condición y lo más importante es que en su día a día realiza mezclas de conocimiento, hace experimentos espontáneos y funcionan. Hace un año, en su trabajo estuvo platicando sobre esta condición y su jefe se identificó con este término, entonces empezaron a realizar pequeños experimentos en su trabajo realizando mezclas de diferentes conocimientos y pensar en formas diferentes de resolver un problema, sugiriendo supuestos, se dieron cuenta de que los resultados son creativos aunque la mayoría de las veces solo se platicaba, no tienen un método para establecido para hacerlo o ponerlo en práctica, pero tratan de pensar en analogías de áreas distintas y como sería si se tomara prestado de otras área el conocimiento y aplicarlo el comportamiento a algo distinto, traduciéndola un poco al área en la que se quiera aplicar.

El diseño industrial ya es multidisciplinar, si a esto, se le suma el interés multipotencial, se pueden explorar áreas que normalmente el diseñador industrial no aborda para traerlas a diversas áreas de estudio donde se podría encontrar más posibilidades para el diseño industrial y su comunidad profesional.

MARCO CONCEPTUAL

Para el presente estudio se tiene en cuenta la conceptualización de polimatía la cual según Root-Bernstein, R. (1989), se produce cuando se combinan conocimientos, siendo este el camino hacia la creatividad, es la capacidad de conectar y aplicar los conocimientos para resolver problemas de manera innovadora Root-Bernstein, R. (2003) y su sinónimo, la multipotencialidad la capacidad de una persona de tener múltiples intereses y habilidades Blum, S. (2015), quienes profundizan en el conocimiento hasta que lo comprenden, una vez entendida el área, continúan con otros temas, según Wapnik, E. (2015), es la posesión o demostración de intereses en múltiples dominios o disciplinas. Rysiew, K. J., Shore, B. M., & Leeb, R. T. (1999), es también tener un amplio espectro de gustos diferentes que no son abordados con demasiada profundidad, solamente hasta alcanzar el entendimiento general de lo que se estudia, la persona que posee esta condición se le llama multipotencial.

La diferencia entre polimatía y multipotencialidad se encuentra en el nivel de conocimiento de los temas de interés, el polímata se encuentra en un nivel superior que el multipotencial, ya que conoce a profundidad las diversas áreas de interés, en cambio el multipotencial lo ve de manera más superficial, se detiene su enfoque de estudio cuando comprende cómo funciona lo que está estudiando. Ambos tienen perspectivas variadas, pero el polímata tendrá aún más perspectivas debido a la profundidad de estudio en la que se ve inmerso.

Respecto al diseño conceptual de producto, desde el punto de vista de este estudio, es el proceso inicial donde se aborda la generación de ideas o ideación, pensando con libertad, sin limitaciones para no acortar los posibles resultados y tener más posibilidades de éxito, debido a la creatividad e innovación que se pueda obtener como resultado de este proceso debido al desarrollo de esfuerzos multidisciplinarios Hallgrimsson, B. (2012), donde el diseño se puede utilizar para vender innovación Keinonen, T. & Roope, T. (2006). Este tipo de proceso, es adoptado por empresas para muchos fines, tales como generar un banco de ideas a futuro, descubrir oportunidades de negocios e inversiones financieras a largo plazo, fomentar la investigación en varios campos profesionales, imaginar e investigar cómo desarrollar nuevas tecnologías no existentes en tiempo presente, testeó del mercado para ubicar los gustos del consumidor y por consiguiente, las tendencias futuras, preparar el mercado para futuros productos de manera sutil e

incremental Keinonen, T. & Roope, T. (2006), todo esto con la finalidad de siempre tratar de estar a la delantera, es decir, ser pioneros.

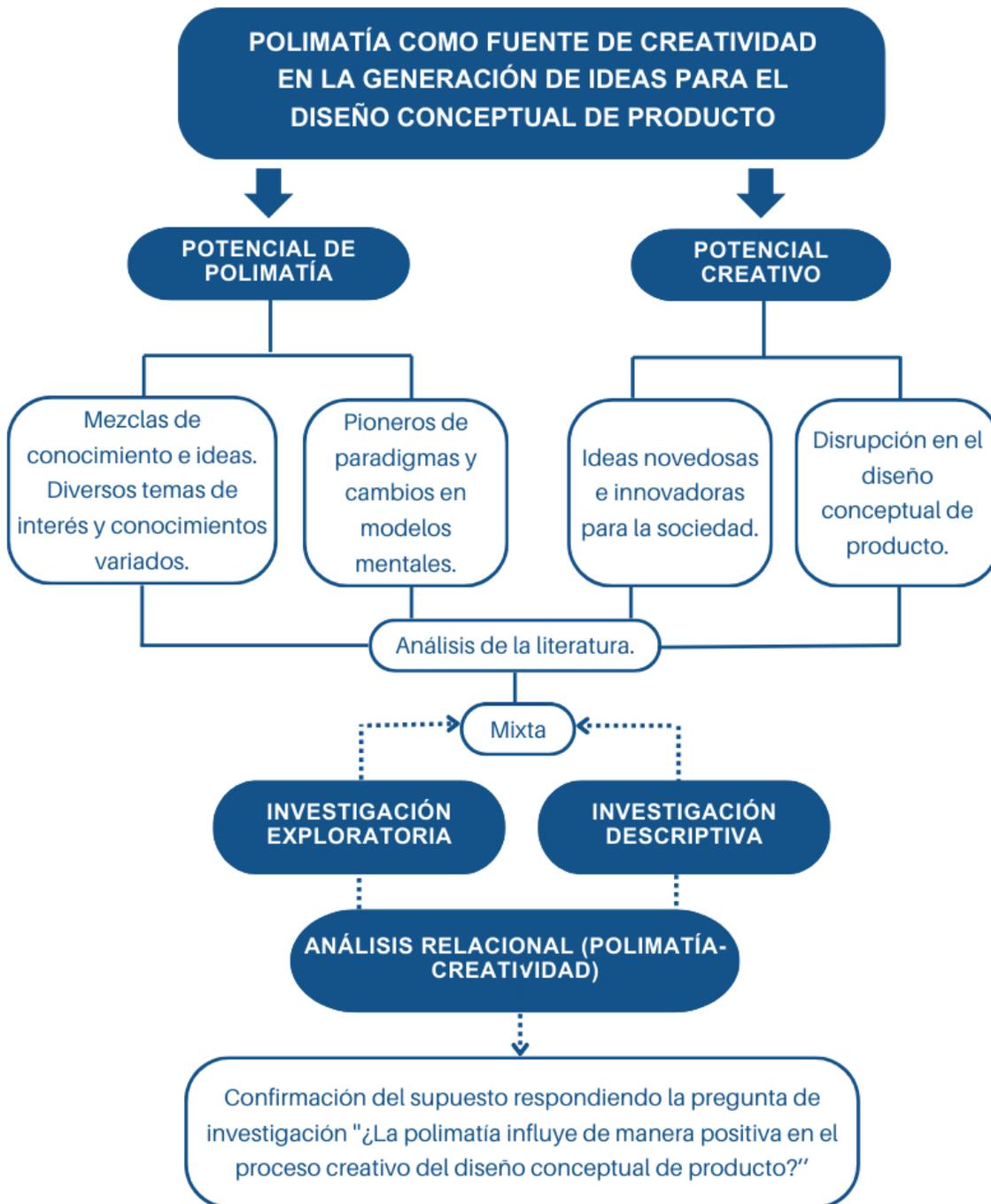
Para ser pioneros, es necesario pensar a futuro, si se divide el futuro en corto, mediano y largo plazo, serían los últimos dos plazos los adecuados para abordar este tipo de diseño conceptual, teniendo una gran inclinación hacia la innovación y a su vez, a la creatividad. Al ser un enfoque a futuro, debemos pensar también como se abordarán ciertos problemas en el futuro.

MATRIZ DE CONGRUENCIA

MATRIZ DE CONGRUENCIA							
Polimatía como fuente de creatividad e innovación en el proceso de generación de ideas para el diseño conceptual							
Problema de investigación	Pregunta de investigación	Objetivos		Supuestos	Variables	Marco teórico-conceptual de variables	Instrumentos de medición
		General	Específicos				
Polimatía como fuente de creatividad e innovación en el proceso de generación de ideas para el diseño conceptual	1-. ¿La polimatía influye de manera positiva en el proceso creativo del diseño conceptual de producto?	Investigar la relación que existe entre la polimatía y el potencial creativo, dentro de la etapa de generación de ideas del diseño conceptual.	1-. Encontrar literatura de polimatía y su relación con la creatividad. 2-. Evaluar por medio de escala o nivel, el grado de polimatía y potencial creativo. 3-. Correlacionar el nivel de polimatía con el nivel de potencial creativo. 4-. Analizar de qué manera la polimatía	1-. La polimatía influye de manera positivo en el proceso creativo del diseño conceptual de producto. 2-. La polimatía aplicada al diseño tiene una relación con el potencial creativo.	1-. Polimatía 2-. Potencial creativo	Johansson, F. Beaubien, R. & Parrish, S. Hollins, P. Araki, M. Keinonen, T. & Roope, T. Spalding, S. & Gibson, J. Bremner, C. & Rodgers, P. Runco, M. & Acar, S. Damian, R. & Simonton, D.	1-. Instrumento teórico orientado a la polimatía (encuesta). 2-. Instrumento práctico orientado al potencial creativo (ejercicio de bocetaje).

			influye en la conceptualización del diseño de manera creativa.			
--	--	--	----------------------------------------------------------------	--	--	--

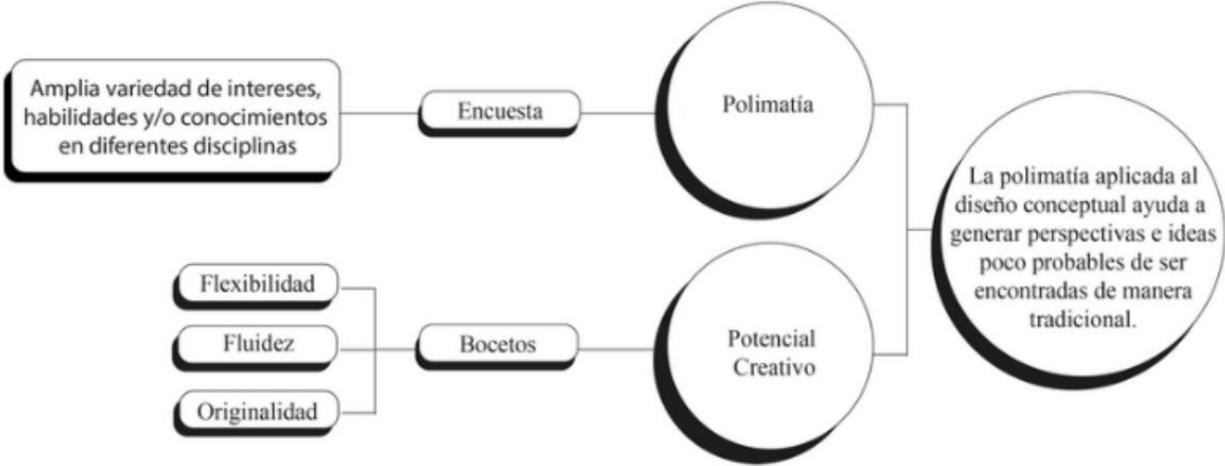
ESQUEMA METODOLÓGICO



ESQUEMA METODOLÓGICO



DISEÑO ESQUEMÁTICO



CAPÍTULO II: ANTECEDENTES DE LA POLIMATÍA Y SU INFLUENCIA CREATIVA EN LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO DE PRODUCTO

En este capítulo se presentan como primer tema, los aspectos más importantes que la polimatía, la multipotencialidad y las convergencias disciplinarias tienen para ofrecer al diseño industrial, abordándose desde un enfoque creativo y analizándose específicamente desde el proceso de conceptualización del diseño, diseño conceptual o *concept design*, el cual es un proceso que es llevado a cabo por el diseñador industrial donde, según Keinonen, T. & Roope, T. (2006) se utiliza el diseño conceptual a manera de comunicar una futura estrategia que además sirve como marco de referencia para aprender sobre nuevas tecnologías y oportunidades de negocio.

Primeramente, es importante considerar las definiciones actuales del diseño industrial, de acuerdo con World Design Organization (2015), el diseño industrial es un proceso estratégico de resolución de problemas que fomentan la innovación, éxito empresarial y ayudan a tener una mejor calidad de vida a través de productos, servicios, sistemas y experiencias innovadoras, sirve para optimizar, la función, valor, usabilidad y apariencia de productos y sistemas, ONU (2009). También afirma que el diseño industrial es una profesión transdisciplinaria, es decir, que tiene un proceso el cual trasciende los límites de la misma disciplina para tratar un problema, desde perspectivas diferentes, esto con la finalidad de generar un conocimiento emergente Rocher Nicolescu, B. (1998), es la transformación del conocimiento desde perspectivas diferentes para resolver problemas complejos Newell, W. (2000).

Teniendo en cuenta que la transdisciplinariedad es parte de las definiciones más actualizadas del diseño industrial, es de gran importancia contar con un enfoque orientado a la polimatía y multipotencialidad, ya que es una forma de abordar la transdisciplinariedad con mayor facilidad, si bien, la polimatía como tal no es para todos, lo mismo pasa con su antónimo, la especialización y mucho dependerá de la curiosidad de cada persona.

Es importante considerar que una predisposición para cambiar de una disciplina a otra, forma parte de una flexibilidad presente entre grandes personalidades científicas e incluso presidentes, según un estudio realizado por Csíkszentmihályi, M. (1997), esta flexibilidad al cambio se origina a partir de una curiosidad intelectual en una amplia variedad de disciplinas y una apertura a la experiencia de estas mismas, siendo estas características, los elementos diferenciadores de éxito, que a su vez son características compartidas con la polimatía.

Según James, W. (1899) la curiosidad es un impulso hacia una mejor cognición, es un estado motivacional de placer que generalmente reconoce y busca novedades, así como información y experiencias desafiantes (Kashdan, T. & Steger, M., 2007), es el deseo de aprender lo que no se sabe (Kidd, C. & Hayden, B., 2014), es la sed del conocimiento Edelman, S. (1997).

De acuerdo con Kashdan et al. (2009) altos niveles de curiosidad están asociados con la creatividad, esto quiere decir que es importante que el diseñador industrial posea una alta curiosidad por el entorno que lo rodea, este mismo no se limita a una sola disciplina como en el ámbito profesional se suele manejar, varía de persona en persona, pero definitivamente todo está interconectado o tiene relación con diversas disciplinas, ya sea directa o indirectamente.

Visto de esta manera, es imprescindible poseer una mentalidad de principiante que nos ayude a preguntarnos cosas que un experto en su área no preguntaría debido a los sesgos cognitivos que se crean a lo largo del tiempo con la experiencia adquirida.

Según Hollins, P. (2020) la mentalidad de principiante proviene de un concepto budista zen llamado “*Shoshin*” el cual consiste en adaptar una actitud de apertura y entusiasmo hacia las cosas nuevas que se van conociendo, además de la falta de preconcepciones que esta mentalidad tiene como ventaja, debido a la distancia que se tiene con respecto a las nuevas disciplinas que se pretenden contemplar y es justo de esta manera, en la que el diseñador industrial se puede adentrar a otras áreas, con la finalidad de ver y aprender cosas ajenas al área profesional, para que esa nueva información pueda converger con el diseño industrial, a manera de manifestación creativa, es decir, que esas ideas, necesidades y formas de hacer las cosas, ajenas al diseño, formen parte del proceso de resolución de problemas de diseño, contribuyendo en la generación de ideas en el proceso de conceptualización o diseño conceptual.

Sobre la mentalidad de un principiante, Spitz, R., & Zuin, L. (2022) mencionan que esta es una ventaja, debido que no existen ideas preconcebidas en un mundo complejo e incierto, contrario a los expertos o especialistas, quienes ya tienen ideas preconcebidas y es más complicado una adaptación a cambios como las que las tecnologías emergentes y nuevas disciplinas suponen.

Por otro lado, si bien, se ha explicado de manera breve la definición de diseño industrial y la transdisciplinariedad como parte del diseño industrial, es realmente importante entender a lo que diseño conceptual o conceptualización del diseño, se refiere.

De acuerdo con Briedem J., Cabello, M. & Pérez, C. (2015), la generación del concepto o ideación es un proceso esencial para la obtención de productos innovadores. Para Dunne, A. & Raby, F. (2013) el diseño conceptual no solo representa ideas, si no, también ideales, donde el diseño conceptual no se limita al mercado y tecnologías actuales, más bien, utiliza el potencial del diseño para provocar e inspirar, para que de esta manera se obtengan nuevas ideas.

Según Johnson, S. (2011) el proceso de ideación creativa es donde se generan las ideas y se entienden los elementos básicos del producto y es donde se ven todas las etapas del diseño, donde se piensan y se prevén, a este proceso también se le conoce como generación de ideas. En este proceso se traslada una idea mental, en algo visual, para que las demás personas puedan entender como se ve la idea en la mente del diseñador industrial al momento de pensar en posibles soluciones para resolver un problema y se representa inicialmente a través de bocetos usando técnicas de representación diversas, tanto análogas, como digitales. Según Moreno, R. (2012) la etapa conceptual consiste en la fase creativa donde el diseñador expone su potencial creativo, por medio de representaciones, bocetos, dibujos 2D y 3D y modelos, junto con una investigación previa del problema, para satisfacer las necesidades de un mercado.

Además de tener conciencia de que los conocimientos ajenos a la disciplina o profesión que se posee son de gran ayuda en la generación de ideas, esto sucede debido a que cambiamos el enfoque, la perspectiva es diferente, es como ponerse unos lentes y ver a través de ellos cosas que quizás, sin esa visión, jamás se hubieran contemplado o pensado.

Una perspectiva es una forma de ver las cosas, dependiendo de los modelos mentales que se tengan establecidos y estos a su vez, dependen de la mentalidad que el diseñador industrial posea y una mentalidad es un enfoque regulatorio que facilita los modelos mentales que no son específicos de una sola tarea, las mentalidades son pegajosas, ya que pueden influir en el comportamiento de un individuo en diferentes tareas, afirma Yan J, Zhang N-N, Xu DX (2018). El cambio de mentalidad, de perspectiva o el simple cambio de tareas, aumenta la creatividad Lu JG, Akinola M, Mason MF (2017).

En este estudio, este enfoque de polimatía busca generar ideas, fomentar la creatividad y la innovación por medio de diversas disciplinas. Al ser el diseño industrial una profesión transdisciplinaria y considerar la etapa conceptual, un proceso que demanda mucha imaginación, además de adelantarse en el tiempo, por medio de los diseños conceptuales de producto, es

importante considerar este enfoque de diversidad que las conexiones entre disciplinas ofrecen, debido a que, según Lee, J. W. & Daly, S. & Vadakumcherry, V. (2018), el proceso de diseño, el desarrollo y generación de ideas proporcionan la oportunidad de explorar una variedad de diferentes ideas, debido a que el diseño se comprende de actividades multifacéticas según Jiang, H. & Yen, C. (2013).

Bajo el enfoque mencionado, es importante explorar ideas diversas para fomentar la innovación, es por eso que las convergencias disciplinarias, la polimatía y la multipotencialidad son de suma importancia en este proceso, ya que, precisamente, estos enfoques ayudan a ver las cosas desde perspectivas disciplinarias diversas, además de que suman ideas, esta forma de ver las cosas fomenta la creatividad y, por consiguiente, se fomenta la innovación. De acuerdo con Briedem J., Cabello, M. & Pérez, C. (2015), la creatividad es parte del proceso de innovación.

En este capítulo se exponen los elementos que componen a la polimatía desde el punto de vista creativo en la conceptualización del diseño industrial, es decir, no desde la condición humana, sino desde la identificación de lo que esta condición genera por su diversidad, siendo esto orientado a la concepción de ideas, creatividad e innovación dentro del proceso de conceptualización del diseño. En este estudio se presentan los aspectos más importantes que la polimatía, la multipotencialidad y las convergencias disciplinarias tienen para ofrecer al diseño industrial, específicamente al proceso de conceptualización del diseño o *concept design*, el cual es un proceso que es llevado a cabo por el diseñador industrial, según Keinonen, T. & Roope, T. (2006) el diseño conceptual es una manera de comunicar una futura estrategia, sirve como marco de referencia para aprender sobre nuevas tecnologías y oportunidades de negocio.

Se muestran de manera breve los antecedentes de la polimatía con el objetivo de conocer acerca de la diversidad de disciplinas que ofrece, así como las formas en las que esas diversas disciplinas borran sus límites entre ellas para permitir una mezcla disciplinaria. También se abordan los conceptos de tipos de pensamiento donde suceden intersecciones de perspectivas e ideas, con la intención de entender la concepción de ideas creativas desde este punto de vista donde se borran o eliminan los límites disciplinarios. Además, se incluyen criterios acerca de la creatividad e innovación en el proceso de conceptualización del diseño industrial.

2.1 POLIMATÍA, MULTIPOTENCIALIDAD Y DIVERSIDAD DISCIPLINARIA

La polimatía es una condición que se da en humanos debido a su curiosidad innata que se preserva a lo largo del tiempo, esta curiosidad constante detona la exploración de diferentes áreas disciplinarias y cuando esto sucede, con el tiempo, la persona empieza a obtener conocimiento sobre diferentes disciplinas, muchas veces estas son atípicas entre sí, lo cual hace que se tenga una visión generalista de las cosas, es decir, ver diferentes cosas desde un mismo ángulo, siendo este el punto de partida para aprovechar este conocimiento acumulado, ya que desde ahí se pueden ver las cosas desde otra perspectiva, así como hacer mezclas e intercambios de los puntos más importantes y valiosos que cada disciplina tiene para ofrecer, cosa que es casi imposible de hacer si no se tienen o por lo menos, se consideran las posibilidades para generar mezclas, es como querer obtener morado, solamente poseyendo el color rojo, se necesita también del azul.

Polimatía significa aprender de muchos campos, según Araki, M. (2018) y de acuerdo con McKee, J. (2019), el polímata es una persona que tiene por lo menos un área de *expertise* profunda, pero cuenta también con una amplia gama de experiencia en un gran número de áreas diversas, es decir, una polímata tiene diversos conocimientos.

La persona polímata es alguien que sabe mucho sobre diferentes temas, según Cambridge University o también se define como una persona que cuenta con un aprendizaje o conocimientos amplios. Spalding, S. y Gibson, J. (2013) se refieren al polímata como un generalista brillante, inventor de mente amplia y pensador que no encaja en el entorno económico que cada vez se especializa más. En griego la palabra polimatía significa aprender mucho y en latín significa hombre universal, termino el cual ha sido relacionado también con *homo universalis*, que es sinónimo de polímata, además de que existe un término del cual se forma la palabra polimatía, viene de ‘*mathema*’ que significa unidad de conocimiento. Según Cotellessa, A. (2018), la polimatía está asociada a la creatividad, es el dominio de diversas áreas de conocimiento que no están relacionadas entre sí.

La combinación de habilidades permite un avance más rápido, ya que es la combinación de estos campos es donde ocurre la magia, menciona Hollins, P. (2020). En base a la definición de polimatía se creó el termino de polimatía creativa Kaufman, J. (2010), el cual se define como el resultado de un periodo de tiempo de entrenamiento para convertirse en competente en un área, en el caso de la polimatía es en diversas áreas, trayendo consigo conexiones sorprendidas, fuente de

creatividad debido a las diversas formas de ver las cosas, desde diversos puntos de vista disciplinarios, entonces la polimatía creativa es la presencia de creatividad en diversas áreas disciplinarias.

La multipotencialidad, termino el cual en significado es muy similar a la polimatía, la cual es una condición que poseen las personas que poseen diversos gustos, profundizan en el conocimiento hasta que lo comprenden, una vez entendida el área, continúan con otros temas, según Wapnik, E. (2015). Al ser muy similares entre si la polimatía y multipotencialidad, cabe mencionar que la diferencia está en el nivel de profundidad que se le da a un área de conocimiento, en este caso, el polímata profundiza más que el multipotencial, ya que no continua con el aprendizaje, aun habiendo entendido de manera general el área que se está abordando. El multipotencial se especializa también, pero en menor medida que el polímata.

Un polímata puede ser multipotencial, pero un multipotencial no es polímata, aunque tiene el potencial para serlo, la diferencia reside en el grado de profundización. Araki, M. (2018) determina a las personas como diletantes o del tipo diletante cuando experimentan una variedad de intereses de los cuales solamente se exploran de una manera superficial, definición coincidente a la expresada por Wapnick, E. (2015) en referencia a la persona multipotencial.

Charlie Munger, vicepresidente de Berkshire Hathaway y presidente de Wesco Financial Corporation considera un héroe al polímata Ben Franklin, quien sobresale en diversos campos disciplinarios, desde el periodismo, hasta la ciencia y la invención (Munger, C. & Kaufman, P. 2023), siendo su curiosidad insaciable, su aprendizaje continuo y autodirigido, así como su habilidad para adaptarse rápidamente a los cambios entre disciplinas, la fórmula del éxito, según Munger, C. & Kaufman, P. (2023), siendo todas estas características, las que un polímata posee.

La experiencia y el conocimiento especializado que se tiene sobre un tema determinado podría ser muy importante en un lapso de tiempo determinado, pero eventualmente dejar de serlo al paso de una semana (Hudson, C., 2020) considerando que la vida misma es muy cambiante, compleja e impredecible.

Hudson, C. (2020) quien es presidente y director de Sonic Corporation, cadena de restaurantes en Estados Unidos, mejor conocida como Sonic Drive-In, tiene un libro titulado *Master of None: How a Jack-of-All-Trades Can Still Reach the Top* en español ‘Maestro de Nada: Como un aprendiz de todo puede alcanzar la cima’, dicho título se deriva de una frase famosa en

inglés que dice “Jack of all trades, master of none” en español significa “Aprendiz de todo, maestro de nada” la cual hace referencia a una variedad o multipotencialidad, pero vista desde un aspecto negativo más orientado a la intromisión. Dicha frase es muy similar también a la de “Zapatero, a tus zapatos” refiriéndose de una forma muy limitativa al hecho de que las personas deben de mantenerse al margen de sus profesiones o asegurando que todas las personas deberían poseer solamente un enfoque o un interés profesional de por vida, haciendo alusión al especialísimo como una característica ideal y general, pero erróneamente olvidando que la población es heterogénea y variada, con diferentes formas de aprendizaje y un rango de intensidad cambiante en cuestión de intereses, ya que estos podrían ser diversos o no, dependiendo de cada persona.

En mencionado libro, Hudson, C. (2020) cuestiona si la especialización es el único camino hacia el éxito, ya que el autor considera que hoy en día, un enfoque de variedad como la polimatía, supone mayores ventajas, de la mano de la innovación, haciendo hincapié en que el éxito también puede ser encontrado de maneras poco convencionales, como la polimatía, ya que, en la actualidad, se considera mayormente al especialísimo como sinónimo de éxito.

En una visión a largo plazo, se debe considerar el éxito de múltiples maneras y para que esto sea posible, es necesario desarrollar un hábito donde se acepte la variedad de conocimientos y que esta misma, ayude en la versatilidad de la persona, abierto a probar y a aprender nuevas cosas de manera positiva y voluntaria, como parte de la vida y desarrollo humano, menciona Hudson, C. (2020), tal como el enfoque de polimatía y del aprendizaje permanente, mejor conocido como *Lifelong Learning* en inglés, tema el cual se aborda a mayor detalle, en este mismo capítulo, apartado 2.1.16.

2.1.1 CONVERGENCIAS DISCIPLINARIAS DE LA POLIMATÍA

En un mundo lleno de posibilidades, tenemos la diversidad disciplinaria, áreas de desarrollo profesional que existen para resolver problemas de cualquier índole, mismas que se engloban y se encierran cada una en su área correspondiente, a excepción de los casos cuando desde una misma perspectiva o cuando una sola persona explora diversas áreas disciplinarias para brincar de una a otra y cuando esto sucede, muchas veces, el sujeto explorador termina pisando dos territorios diferentes, en este caso, áreas disciplinarias, es aquí donde ocurre una convergencia disciplinaria.

Un sinónimo bastante puntual de lo que una convergencia disciplinaria sería, es la intersección multidisciplinaria la cual describe Johansson, F. (2006) como el punto donde convergen diversas áreas, culturas, personas e ideas, siendo este un punto de descubrimiento donde surge la creatividad, también denominada como Efecto Medici al surgimiento de ideas nuevas y soluciones creativas, a partir de la unión de diferentes orígenes y disciplinas que se generan en la intersección disciplinaria.

A través de la diversidad se crean oportunidades para realizar combinaciones, las cuales a su vez aumentan las posibilidades de alcanzar una producción creativa (Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lüttgens, D., Piller, F., 2021). Por otro lado, la innovación surge de las intersecciones donde se crean nuevas combinaciones, donde las perspectivas diversas y tecnologías convergen (Spitz, R. & Zuin, L., 2022), por tal motivo, poseer modelos mentales de diferentes disciplinas, aportan nuevas formas de ver la realidad (Beaubien, R. & Parrish, S., 2018).

Epstein, D. (2019) menciona que el sociólogo Brian Uzzi contemplaba que en el momento en que los creativos se aproximan a nuevas colaboraciones, sucede un hecho importante y es que cuando se tiene una idea común en una disciplina y esta idea es transferida a otra disciplina nueva, donde dicha idea no es común o es poco probable de verla en dicho contexto, se vuelve invención en la nueva área, es por eso que es de gran importancia tener en cuenta a las colaboraciones y mezclas entre disciplinas, es decir, entre diversas perspectivas.

Es importante también conocer los conceptos que engloban descripciones de encuentros cercanos o mezclas entre disciplinas, ya que existen diversas maneras en las que las disciplinas interactúan entre sí, como lo son la indisciplinaria, crossdisciplinaria, alterdisciplinaria, interdisciplinaria, así como la eliminación de las fronteras disciplinarias, con la intención de obtener enfoques innovadores, sin dejar pasar los posibles sesgos que se adquieren con el paso del tiempo dentro de la especialización de una sola disciplina, a continuación, se detallan brevemente los conceptos anteriormente mencionados.

Primeramente, está el antónimo del enfoque especializado o enfocado en solo una disciplina, este tipo de abordaje se le conoce como indisciplinaria, el cual borra las diferencias y los límites entre disciplinas diferentes para crear nuevos resultados, según Bremner, C. & Rodgers, P. (2013) en vez de basarse en una disciplina, esta indisciplinaria se centra en base al

problema o proyecto a tratar, para verlo desde varias prácticas disciplinarias diferentes que ayuden a resolver el problema y de esta manera evitar sesgos, así como limitaciones.

Otro enfoque disciplinario es la cross disciplinariedad la cual consiste en tomar como base el enfoque de los problemas que otras disciplinas tienen para ser aplicado a diversas disciplinas, según Bremner, C. & Rodgers, P. (2013), en este tipo de disciplina se toman en cuenta conceptos de una disciplina y posteriormente se aplican dentro de otra disciplina diferente. En este punto es de mucha utilidad el uso de analogías, así como la adaptación de diferentes modelos mentales, estos mismos adquiridos en otra disciplina, ya que son de gran utilidad para lograr el cometido de este tipo de enfoque, como lo es la creación de puentes que generen una conexión entre áreas generalmente alejadas o separadas entre sí.

Luego se encuentra la alter disciplinariedad, también conocida como disciplina alternativa, surge debido a que existe un cambio constante en la investigación, educación y la práctica del diseño, ocasionando una reinención de los límites disciplinarios, ya que con la globalización y la era digital, las conexiones que se dan ya no pueden medirse a través de un sistema completo, por lo tanto, se genera una nueva dimensión o disciplina alternativa, afirman Bremner, C. & Rodgers, P. (2013). Esta parte tiene como referente lo que muchas veces sucede al mezclar disciplinas, el resultado es que se forman nuevas áreas disciplinarias con nuevos problemas a resolver, así como nuevos beneficios para la sociedad, siendo este último motivo, la razón de ser de muchas nuevas disciplinas emergentes.

También existe la interdisciplinariedad en donde se tiene un dominio de por lo menos dos disciplinas, siendo de esta manera que se puede tomar perfectamente bien la perspectiva de la primera disciplina para usar tanto conceptos, técnicas, así como metodologías de ella, en la segunda disciplina, de acuerdo con Bremner, C. & Rodgers, P. (2013). Este enfoque es muy similar a la alter disciplinariedad o disciplina alternativa, la única diferencia es que en este enfoque interdisciplinar es conformado por dos disciplinas, a diferencia de la alter disciplinariedad donde no se especifica una cantidad de disciplinas, pero la condición es que debe ser mayor a dos, para no caer dentro del término de interdisciplinariedad.

Según The International Council for Science (ICSU) & International Social Science Council (ISSC), el futuro de la ciencia depende mucho de que se borren o eliminen los límites y barreras que existen entre las disciplinas, esto debido a que se necesita una visión más global para

juntar recursos y perspectivas que puedan resolver los problemas más difíciles. Según Musunuri, H. (2016), son las conexiones entre disciplinas las que nos han introducido a una riqueza de soluciones innovadoras y novedosas, mismas que se encuentran en las intersecciones disciplinarias del conocimiento existente dentro de una persona.

Por lo tanto, conocer los tipos de abordaje que se pueden hacer con las diversas disciplinas existentes, es de gran importancia, sobre todo si el diseñador industrial busca tener una ventaja competitiva, según Hollins, P. (2020), existe un apilamiento de aptitudes y conocimientos, cuanto mayor sea este apilamiento, mayor ventaja tendrá contra los demás debido a las posibilidades combinatorias, esto hablando en cualquier ámbito en el que se desee desarrollar, aunque en este estudio solo se está abordando desde el punto de vista del diseñador industrial y específicamente desde la generación de ideas en el proceso de diseño conceptual.

A continuación, se presenta un ejemplo, a manera de metáfora visual, el apilamiento de habilidades y conocimientos. Según Hollins, P. (2020) se puede tener diversos apilamientos, en el caso siguiente, se muestra el primero en el lado izquierdo, explicando el contexto de lo que las formas ilustradas significan, en el caso de este primer ejemplo, se refiere a una letra T como el conocimiento de una sola disciplina, donde la línea horizontal conforma los conocimientos que se tienen de una sola disciplina, que en este caso, es la línea vertical, esto es muy similar a la especialización de por vida que se da en muchos casos en la actualidad y desde la explosión de la revolución industrial, se ha dejado de explorar la vida desde un lente polímata.

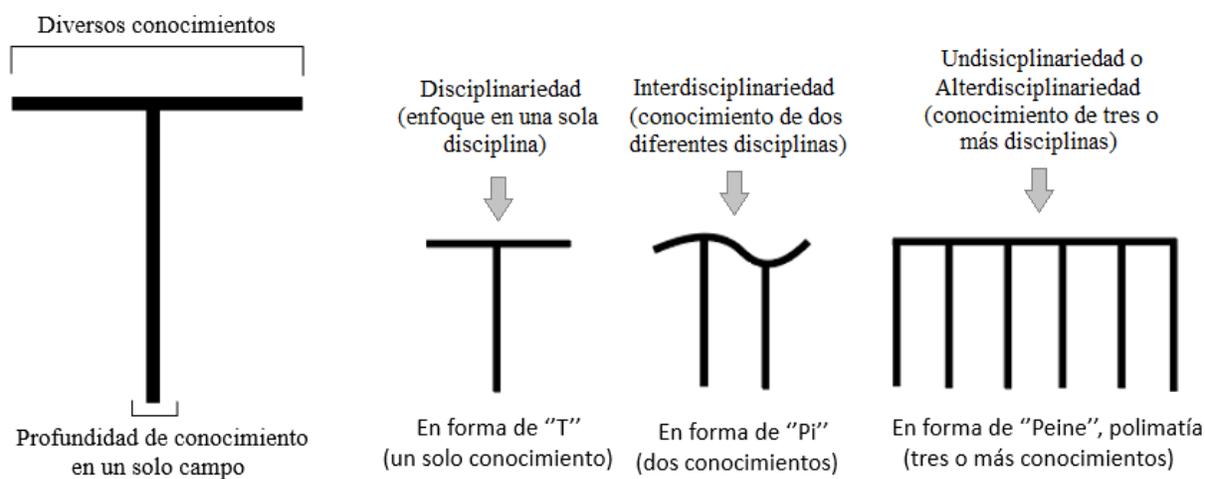
Bajo este referente se puede relacionar con los conceptos anteriormente mencionados de las formas de abordaje a las diversas disciplinas, que en la letra T donde solo se da una disciplina y todos los conocimientos que se adquieren, son mayormente entorno a esta disciplina, esto se relaciona con el concepto de disciplinariedad. Posteriormente tenemos el símbolo de ‘‘Pi’’ que en realidad es una letra griega ‘‘ π ’’, aquí podemos ver dos disciplinas representadas por las dos líneas verticales, este sería el caso de la interdisciplinariedad, que como se menciona con anterioridad, es cuando se tiene el conocimiento de dos disciplinas, generalmente este es el primer acercamiento a la polimatía, es en este punto donde se empieza a conocer el proceso de exploración hacia otras disciplinas fuera de la disciplina central donde se tiene más experiencia en un principio.

Y finalmente se muestra una figura en forma de peine, donde podemos ver representados los conceptos de alterdisciplinariedad y undisciplinariedad, que son el conocimiento de tres o más

disciplinas diferentes entre sí, también se aprecia en la figura que la línea horizontal está más larga que la del ejemplo de la letra T de una sola disciplina, pero no solo es la cuestión de la variedad de disciplinas que se puede conocer, también podemos observar que la línea horizontal conecta con los conocimientos de las demás disciplinas, que en este caso son las líneas verticales, es como ver todas esas disciplinas desde una misma perspectiva o desde un mismo ángulo.

Figura 1

Tipos de Conocimiento según Hollins, P. (2020).



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

La multidisciplinariedad y los equipos así como el trabajo multidisciplinar son realmente importantes para resolver problemas, pero cuentan con una variación, al ser individuos diferentes, quienes son diversos entre sí debido a su conocimiento y pueden hacer grandes aportaciones, existe un sesgo, ya que no todos cuentan con los mismos modelos mentales, ni con las mismas perspectivas, que aunque se intente comunicar, muchas veces se da por hecho que la otra persona ha entendido o que ha logrado compartir su idea desde su perspectiva, sin embargo, muchas veces esto no sucede, esta es la ventaja que se tiene al adquirir un enfoque de polimatía contra equipos multidisciplinarios.

Por tal motivo, es necesario considerar la multidisciplinariedad, a través de un enfoque de polimatía, que de acuerdo con Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lütken, D., Piller, F. (2021), al comparar un equipo multidisciplinario profesional, contra personas con hobbies e intereses

diversos, existe una diferencia entre la cantidad de conocimiento que se comparte, en los equipos profesionales hay un déficit en comparación de los que no y este punto es realmente importante, ya que, al ser un equipo multidisciplinario, de gran importancia, no es posible saber si están compartiendo sus mejores ideas o si se las están reservando.

Existen factores los cuales pueden provocar que esta información no se comparta, según el estudio de Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lüttgens, D., Piller, F. (2021), la tendencia es que entre profesionales la información compartida entre ellos es menor y esta es la ventaja que tiene la polimatía contra los equipos multidisciplinarios, al ser colocadas las ideas bajo la misma persona, es imposible no compartirla con el creador mismo.

2.1.2 MODELOS MENTALES EN LA POLIMATÍA

Una representación de la realidad externa que los seres humanos van formando en su mente con experiencias, percepciones y conclusiones a manera de herramienta para interactuar con el mundo que los rodea se le llama modelo mental (Jones, N., Ross, H., Lynam, T., Perez, P. & Leitch, A., 2011), el cual también es una representación de cómo funciona algo en específico, por ejemplo, una disciplina en particular donde dicho modelo mental es de ayuda para simplificar el contexto donde se sitúe el sujeto y poder simplificarlo en partes organizadas y entendibles (Beaubien, R., & Parrish, S., 2018).

Menciona Beaubien, R., & Parrish, S. (2018) que la incapacidad para cambiar de perspectiva aplicando el conocimiento de diversas disciplinas hace vulnerables a las personas, debido a la gran cantidad de puntos ciegos que existen, también llamados sesgos, siendo similar a lo que Baid, G. (2020) menciona acerca de cómo los modelos mentales ayudan a detectar variables importantes de un problema o situación, es decir, facilitan la comprensión de la realidad.

Por el contrario, poseer una forma de pensar multidisciplinaria ayuda a generar una mayor cantidad de soluciones, es por este motivo que para poder entender un problema tal y como es, es necesario fragmentarlo para poder revelar las conexiones y convergencias que existen entre ellas, ya que, suponiendo que un modelo mental equivale a un par de lentes, entre mayor cantidad de lentes puedan las personas quitar y ponerse, mayor posibilidad de poder hacer que la realidad se muestre a sí misma tal como es y entre mayor parte de la realidad sean capaces de ver las personas, mayor entendimiento habrá de la misma y por consecuencia mayores posibilidades de resolver

problemas de maneras diferentes o realizando combinaciones de ideas debido a los distintos puntos de vista disponibles para atacar el problema, además de los sesgos que se están evadiendo.

Entre más complejo el problema a resolver, más se valora poseer una mayor cantidad de lentes para resolver el mismo Beaubien, R., & Parrish, S. (2018). De acuerdo con Baid, G. (2020), entre mayor cantidad de modelos mentales tenga una persona, mayores posibilidades tendrá de resolver problemas de la mejor manera, ya que entre más opciones existan, más formas posibles habrá de anteponerse a los retos.

Para los cambios que se hacen al momento de desarrollar nuevos hábitos y en el caso de los modelos mentales, desarrollar nuevas habilidades y obtener nuevos conocimientos, es necesario considerar un abordaje de flexibilidad como un punto clave en estas instancias, según Hudson, C. (2020), una adaptación al cambio con mayor rapidez, es posible si la flexibilidad se pone en práctica, ya que es similar a lo que pasa con los músculos al atrofiarse, por más que se tenga conocimiento sobre los beneficios de la flexibilidad frente al cambio, será difícil realmente el desarrollar nuevo modelos mentales si no se tiene esa apertura al cambio y a las nuevas oportunidades.

2.1.2.1 PIONEROS DE PARADIGMAS E IDEAS POR MEDIO DE LA POLIMATÍA

Tomando en cuenta el concepto de modelo mental que se describe en el apartado anterior, donde el modelo mental puede ser considerado como una perspectiva o una forma de ver o hacer las cosas, se derivan los paradigmas. De acuerdo con Fogler, H. S. & LeBlanc, S. E. (2008) un paradigma es un patrón o modelo con una serie de reglas que se estipulan en un contexto específico, donde dichas reglas se toman en cuenta con la finalidad de tener éxito o de realizar un procedimiento de manera correcta, según sea el contexto.

Por otro lado, la polimatía busca eliminar los paradigmas, con la intención de explorar nuevas posibilidades y realizar un intercambio entre disciplinas, las cuales se podrían considerar modelos mentales, debido a que cada disciplina contiene sus propias reglas y procedimientos. Dentro de este tema, hay dos formas de ver a los modelos mentales, la primera sería considerando un modelo mental de manera singular o de manera especializada y la segunda forma es considerando a los modelos mentales de manera plural, es decir, cada modelo mental tiene sus propios paradigmas, pero al tener varias perspectivas, es más fácil eliminar o cuestionar dichos

paradigmas, es justo esto lo que se busca con un enfoque de diversidad disciplinaria como el de la polimatía.

Fogler, H. S. & LeBlanc, S. E. (2008) mencionan que el cambio de paradigmas ayuda a cambiar la forma de ver el mundo, reemplazando un modelo por otro, acoplando las reglas de un nuevo paradigma, sobreponiendo nuevas reglas las cuales suponen nuevas limitantes, con la intención de brindar la flexibilidad necesaria para resolver los problemas que no han podido ser resueltos bajo los viejos paradigmas, comenzando desde cero, sin las restricciones del antiguo paradigma.

El iniciar desde cero es un concepto similar al efecto novato que Root-Bernstein, M. & Root-Bernstein, R. (2022) describen como un fenómeno que ocurre cuando una persona entra a una nueva disciplina, con la intención de cambiar de áreas disciplinarias, para fomentar la creatividad, desde una mentalidad sin conocimiento, para evitar los paradigmas que alguien con conocimiento en dicha disciplina, pudiera tener, ofreciendo libertad y flexibilidad al cuestionar la forma de hacer las cosas y las reglas establecidas, debido a la ventaja que supone el desconocimiento de las mismas.

Es cierto que, al realizar este proceso de eliminación de paradigmas, eventualmente se genera otro paradigma, pero lo importante en este proceso es ser un pionero de paradigmas, quien es la persona que se arriesga a escapar de un paradigma viejo, a pesar de los riesgos que conlleva, debido a que el éxito no está asegurado, siguiendo la intuición de reconocer una gran idea (Barker, J., 1993). El pionero de paradigmas también tiene la ventaja de ofrecer soluciones alternativas, buscando realizar mejoras, pero, sobre todo, el continuar con la búsqueda de nuevas oportunidades (Fogler, H. S. & LeBlanc, S. E., 2008).

El concepto de ser pionero de paradigmas o de ideas, tiene la ventaja de ser el primero en algo o llevar la delantera, pero este posible beneficio conlleva un riesgo, el cual muchas veces no se toma debido al miedo que las consecuencias pueden suponer, por lo tanto, se debe considerar la flexibilidad y fomentar la pérdida del miedo en contextos iniciales como en la academia. Respecto a este punto, Fogler, H. S. & LeBlanc, S. E. (2008) ponen de ejemplo el curso *Failure 101*, en español Fracaso 101 de la Universidad de Michigan, donde se incentiva a los alumnos a equivocarse, para fomentar un ambiente creativo y de esta manera perder el miedo a fallar, con la

intención de eliminar los bloqueos o limitantes que dicho miedo genera para poder intentar nuevas cosas o proponer nuevas ideas.

Matson, J. V. (1991), quien fue la persona que propuso *Failure 101* en la Universidad de Michigan, afirma que los alumnos que más tomaban riesgos y que más fracasos tenían también, presentan mayor nivel de creatividad que quienes no lo hacen. Fue en este punto donde Matson, J. V. (1991) propuso cambiar el enfoque y solicitar que los alumnos propusieran ideas fracasadas, con la intención de aceptar el fracaso, posterior a esto, dichas ideas, se mejoran para hacerlas exitosas. Según Allen, A., Berthod, O., Kunert, S. & Salge, T. O. (2015) del fracaso se aprende de manera mejor y de forma más duradera que del éxito, es por eso que es importante contemplar este tipo de enfoques en ambientes donde se demanda la creatividad, tal como en el diseño conceptual de productos.

Además, este enfoque es una herramienta de doble filo, debido a que no solo ayuda a generar una mayor confianza en el diseñador al proponer ideas, si no que, dichas ideas fracaso pueden ser convertidas en otras ideas exitosas, una manera de hacerlo es contradecir la idea, si la idea es incorrecta, explorarla de manera contraria podría generar otro tipo de propuesta con posible éxito. La segunda manera de hacerlo es por medio de combinar esas ideas fracasadas, con problemas existentes y nuevas tecnologías, con la finalidad de ampliar las posibilidades.

Dentro del tema de los paradigmas, es importante tomar en cuenta los tres conceptos que Barker, J. A. (1985) menciona acerca de los mismos, los cuales podrían verse como etapas, donde primero hay una parálisis de paradigmas, luego un pionero de paradigmas y luego un intercambiador de paradigmas.

El primero concepto según Barker, J. A. (1985) es la parálisis del paradigma, la cual ocurre cuando una persona inmersa en algún tema o área, se basa en los éxitos pasados para continuar siguiendo las mismas reglas con la intención de volver a encontrar el éxito en el futuro, tal es el caso de la quiebra de Blockbuster debido a la falta de adaptación y el optimismo de quedarse en el pasado para continuar repitiendo lo que alguna vez tuvo éxito, sin embargo, los tiempos cambian y las condiciones también, por lo que, lo que para Blockbuster fue un éxito en los 90's, no funcionó en los 2000's, mucho menos en los 2010's.

El segundo concepto que Barker, J. A. (1985) menciona es los pioneros de paradigmas, que son las personas que logran salir de la parálisis del paradigma, rompiendo las reglas

establecidas o haciendo las cosas de maneras poco convencionales o que aún no han sido probadas, siendo Apple Inc. un ejemplo al introducir *iphone* al mercado, con la tecnología táctil para eliminar los botones de los celulares, siendo además una innovación disruptiva (Johansson, F., 2006) ya que cambió drásticamente la manera en la que los celulares se producían, pero también logro una adaptación y aceptación de los usuarios hacia dicha tecnología debido a la facilidad de uso y los beneficios que conlleva, haciendo que la sociedad pudiera seguir dicha tecnología, logrando escapar de una parálisis de paradigma y poder ser pioneros en el tema.

En el ámbito del diseño industrial, se debe considerar una mentalidad como la de los pioneros de paradigmas, si lo que se busca es una innovar disruptivamente, para lograr esto, Barker, J. A. (1985) menciona tres características que se deben tener en cuenta. La primera característica es saber reconocer una gran idea por medio de la intuición, la segunda es la acción, poder actuar para lograr dicha idea a pesar del alto riesgo que esto podría suponer y por último es la perseverancia, para llevar la idea a la innovación, donde genere beneficios.

Por último, una vez logrado salir de la parálisis del paradigma y ser pionero de paradigma, Barker, J. A. (1985) menciona a se debe optar por ser un intercambiador de paradigmas, con la intención de mejorar un producto, empresa o procesos, donde el autor también menciona el caso de los relojes Swiss, donde la empresa tenía al 80% del mercado en ventas, en la década de 1960, cayendo al 10% en ventas debido a los relojes digitales que ellos mismos inventaron, pero que no patentaron ya que no creían que alguien fuera a comprarlos. Por tal motivo, es importante considerar lograr realizar cambios entre paradigmas y no paralizarse en reglas específicas, ya que muchas veces son temporales, siendo este punto, muy similar a lo que se busca con la polimatía, el cambio de paradigmas entre una disciplina y otra para poder evolucionar e innovar.

2.1.2.1 ANALOGÍA

Al hablar de polimatía, se contempla una diversidad de posibilidades, las cuales al juntarse unas con otras, podrían resultar en acontecimientos creativos, donde una parte de este hecho, que es donde se juntan y se comunican las disciplinas, es posible a través de la analogía.

De acuerdo con Collins, A. & Gentner, D. (1987), la analogía es una herramienta poderosa para comprender el funcionamiento de una nueva disciplina, dicha analogía permite la formación de nuevos modelos mentales, los cuales, como se menciona en el apartado anterior, proporcionan

una visión más amplia de la realidad, siendo este hecho una ventaja, ya que entre mayor entendimiento de la realidad se tenga, mayores son las posibilidades de poder resolver problemas dentro de la misma.

La analogía es una transferencia de información que inicia desde una disciplina origen o base, la cual sería la fuente de transmisión, para posteriormente realizar la transferencia a una disciplina meta u objetivo, esta transferencia permite el surgimiento de ideas nuevas, debido a que la información en una disciplina podría tener sus propios métodos que son eficaces para el área en cuestión, pero que, en otras disciplinas, no se aplican por desconocimiento. Al realizar una analogía comienza un proceso combinatorio, permitiendo el surgimiento de nuevas ideas (Besold, T., Krumnack, U., Schwering, A. & Kühnberger, K., 2012).

En la transferencia de información que la analogía logra, los juicios anticipados, al igual que los sesgos cognitivos de una nueva área por explorar, pueden ser identificados al tratar de implementar nuevas ideas y de esta forma pueden los sesgos ser evitados más fácilmente para poner a prueba una idea desde otro punto de vista, en este caso, desde la perspectiva de una disciplina, siendo otra de las ventajas que la analogía genera y que se ven implícitas en enfoques disciplinarios diversos como la polimatía.

2.1.2.2 METÁFORA

Teniendo en cuenta a la polimatía como base central de esta investigación, que es donde se encuentran gran cantidad de conceptos diversos, además de la analogía, otra figura retórica importante que se debe contemplar en este contexto es la metáfora, ya que proporciona ventajas para un mejor entendimiento de la realidad y los cruces de sus variantes. Según Aristóteles (s.f.), la metáfora parte primero de la analogía.

Una metáfora ejemplifica el significado de un concepto en términos de otro concepto perteneciente a un contexto y/o disciplina diferente, siendo esta manera de expresión, una herramienta imprescindible dentro de nuestro lenguaje, y, por consiguiente, en el pensamiento y la comunicación (Steen, G., 2008).

Además, la metáfora proviene en parte de la imaginación humana (Lakoff, G., & Johnson, M., 1980), como forma de resolución de problemas, ya que su aplicación es eficaz para facilitar el entendimiento y la transferencia de información de una persona a otra, teniendo en cuenta que los

conocimientos y experiencias varían de persona a persona, aun cuando dichas personas pertenecen a la misma disciplina, cultura o lugar de origen, ya que la forma en la vemos e interpretamos la realidad, es distinta, dando como resultado diferentes perspectivas o formas de ver la realidad.

De acuerdo con Lakoff, G., & Johnson, M. (1980), la experiencia de los humanos con los objetos físicos facilita el entendimiento, debido a que genera una base para el mismo, haciendo posible que las experiencias sean englobadas como entidades físicas, es decir, como objetos, dando como resultado una nueva forma de referirse a dichos objetos, permitiendo categorizarlos, clasificarlos y cuantificarlos, generando un razonamiento.

De tal manera que el conocimiento al que se tiene alcance se procesa en parte, de esta manera, siendo un punto importante de razonamiento y entendimiento, dando como resultado una forma de explicar a otras personas nuestros conocimientos de manera más simplificada, facilitando la comunicación y el entendimiento del receptor quien asimila la idea, concepto o conocimiento, tal como sucede en la polimatía, tomando en cuenta al polímata como emisor, pero también como receptor de ideas.

2.1.3 PERSPECTIVAS

La resolución de problemas complejos, demanda variedad, pues esta es la característica que conforma a la complejidad, la cual podría ser abordada tomando en cuenta diversas perspectivas. Según Beaubien, R., & Parrish, S. (2018) es de gran importancia comprender y adaptarse a los conocimientos elementales de diferentes disciplinas y no subestimar el poder que las bases o fundamentos que las dichas disciplinas pueden ofrecer, así como no sobrevalorar las cuestiones complicadas, debido a que desde la simplicidad se llega a la complejidad.

La perspectiva es un punto de vista, es una focalización temporal de un punto desde otro punto o, dicho de otra forma, de un punto con respecto a otro, donde el primer punto vendría siendo la realidad y el segundo punto sería el observador, en este caso podría considerarse al profesionista o conocedor de cierta disciplina junto con su manera de ver la realidad, sería con respecto a la información que posee o dicho en sentido figurado, la realidad observada desde un lente específico, teniendo en cuenta que diferentes lentes nos darán también diferentes visualizaciones.

Por lo tanto, la polimatía vista desde la perspectiva de las perspectivas sería la ventaja de poder analizar la realidad desde diferentes puntos de vista, debido a la variedad que conforma al

concepto mismo. Teniendo en cuenta lo anterior mencionado, las perspectivas mentales se rigen con respecto a un punto de salida, o desde una base de conocimientos y experiencias acumuladas en la mente de una persona.

Ejemplificando a manera de analogía la perspectiva mental con respecto a la perspectiva en la proyección cónica de dibujo y diseño, la mente de la persona sería el punto de fuga desde donde se disparan las líneas en diferentes direcciones, dichas líneas serían los diversos conocimientos y experiencias dentro de la mente de la persona, generando una geometría derivada de dichas líneas, que en perspectiva mental serían las posibles soluciones que la persona puede dar a un problema específico.

Existen geometrías con dos puntos de fuga que resultan en una vista oblicua y geometrías con tres puntos de fuga que resultan en una vista aérea, es decir, las diferentes vistas resultantes nos ayudan a ver el producto desde diferentes ángulos para conocerlo mejor, estos conceptos son conocidos en áreas como diseño y arquitectura, pero indican lo mismo que las perspectivas mentales, la manera en la se ve la realidad, dependerá de la perspectiva, por lo que, al tener diferentes perspectivas, la realidad se hace más visible (Beaubien, R., & Parrish, S., 2018) o en el caso de dibujo, al tener varias vistas, se puede obtener una isometría, que sería el equivalente a unificar tres diferentes vistas en una, ampliando el panorama y considerando más información, de tal manera que al poseer mayor conocimiento sobre la misma, mayor es el apoyo o ayuda para poder abordar su complejidad.

2.1.4 SESGOS COGNITIVOS DE LAS DISCIPLINAS

Según Collins, A. & Gentner, D. (1987), la analogía es una herramienta poderosa para comprender el funcionamiento de una nueva disciplina, dicha analogía permite la formación de nuevos modelos mentales.

Dentro de los sesgos cognitivos existe también el Efecto Forer o Efecto Barnum, el cual hace referencia a lo que sucede cuando se realiza una validación desde la perspectiva o punto de vista personal. Para entender este concepto de una manera más sencilla, un ejemplo de este efecto es el usado en los horóscopos, los cuales, son textos generales que podrían aplicar a cualquier persona, sin importar su mes de nacimiento. Las personas que leen los horóscopos tienden a sentirse identificados por qué parte del texto que se lee, coincide con aspectos de su vida, ya que

son textos muy generales, siendo que dicho texto podría también coincidir con aspectos de la vida de cualquier otra persona, aunque esta no haya nacido en el mes que el horóscopo indica.

En las disciplinas sucede este efecto Forer o Barnum, cuando los especialistas en un tema están tan anclados a su disciplina base o a un proceso repetitivo, tanto que tienen ideas con demasiada influencia en el conocimiento o disciplina en la que se especializa, que podría omitir otras cuestiones que involucren otras perspectivas.

2.1.5 CAPITAL DE RIESGO, POLIMATÍA Y DISEÑO CONCEPTUAL

En un contexto donde se busca evitar los sesgos explicados en el apartado anterior, también existe el término *Smart Contrarian* que en español el significado de la traducción se refiere a una persona que lleva la contra de manera inteligente, dicho término es poco conocido en la literatura en idioma español, pero en términos generales, se refiere a cuestionar de manera contraria, un argumento o una idea, abriendo posibilidades en cosas ya establecidas, con el fin de explorar nuevas alternativas y hacer a un lado las limitaciones que una sola perspectiva, puede traer consigo.

Los capitalistas de riesgo son las personas o entidades encargadas de financiar o invertir en ideas, empresas u organizaciones nuevas donde no se tiene un historial para confiar en los mismos, debido a que son nuevos y, por lo tanto, no existe una seguridad de que exista un retorno de inversión.

Una manera sobrellevar el reto que el capital de riesgo conlleva es respondiendo y actuando como intermediarios del conocimiento, donde Liu, C. (2021), menciona que dichos organismos realizan una mezcla o combinación entre información que proviene de ámbitos profesionales, pero también desde contextos sociales, juntando diversas perspectivas que posiblemente sería complicado que ambas se unieran debido a la distancia que existe entre ellas, generando un cruce de ideas, perspectivas y modelos mentales, siendo muy similar a lo que Johansson, F. (2006) define como intersección disciplinaria, la cual podría verse influida también por diferentes culturas o contextos sociales, no se limita a las disciplinas.

Por lo tanto, para efectos de esta investigación, el capital de riesgo es importante en temas de venta de ideas o iniciar una investigación y desarrollo orientado al diseño conceptual de producto, ya que, al ser una idea conceptual, es importante que dicha idea sea nueva, por lo tanto, dicha idea o diseño conceptual no tendría un historial para mostrar resultados a un inversionista,

ya que si la idea tuviera historial de resultados, entonces no sería nueva, por lo que es posible que una conceptualización o idea de producto, pudiera ser absorbida desde un *venture capital* o capital de riesgo. Otro dato importante con relación a los intermediarios de conocimiento, es que también se ve involucrada la polimatía como una manera de fomentar las combinaciones de perspectivas que normalmente no se acercan unas con otras.

Analizando la similitud de la polimatía con el enfoque que tiene un capitalista de riesgo al utilizar la intermediación del conocimiento, es bastante similar, por lo menos al fungir como intermediario de conocimiento, debido a que el objetivo principal de dicha práctica es buscar juntar ideas y perspectivas poco probables de encontrar juntas, entendiéndose por cuestiones poco relacionadas, separadas o distantes, tal como lo que se busca en la presente investigación con el tema de polimatía en contextos creativos, como el diseño conceptual de producto..

2.1.5 FORMAS DE PENSAMIENTO

Existen varias formas de pensamiento no lineal, las cuales son de gran importancia para el mejor aprovechamiento de un enfoque de polimatía y heterogéneo en las disciplinas, algunos de ellos son el pensamiento divergente, disruptivo, lateral, rizomático, arborescente e integrador, los cuales propician un ambiente apto para la realización de mezclas y conexiones disciplinarias que dan como resultado propuestas diferentes a las que se obtienen con un pensamiento lineal o establecido y especializado, con la finalidad de alcanzar la creatividad y la innovación por consecuencia, en el proceso de generación de ideas situado dentro del diseño conceptual, etapa correspondiente al diseño industrial.

Primeramente, está el pensamiento divergente, el cual es un método creativo en el cual se exploran diferentes soluciones de manera no lineal y sin restricciones, teniendo en cuenta todo el abanico de posibles respuestas para obtener conexiones inesperadas en el proceso, afirma Guilford, J. (1950).

El pensamiento divergente y creatividad no son lo mismo, asegura Runco, M. & Acar, S. (2012). No son iguales ya que el pensamiento divergente traza un camino para llegar a la originalidad, siendo esta última característica, fundamental para la creatividad, es por eso que tanto divergencia como creatividad, son asociados con frecuencia.

2.1.6 DEL REDUCCIONISMO AL HOLISMO Y VICEVERSA

Los cambios en el mundo y su complejidad para abordarlos son parte de los problemas por resolver, los cuales se encuentran presente en nuestra vida cotidiana. Para resolver este tipo de problemas que involucran a una gran parte de la población mundial o que forman parte de la misma, generalmente se encuentran interconectados con grandes cantidades de variables, por lo que, atacar el problema desde un punto de vista, podría ser insuficiente para su resolución.

Es por eso que para poder ver un problema tal como es, es necesario fragmentarlo (Beaubien, R., & Parrish, S., 2018), analizarlo desde una perspectiva, a cada una de las variables y posteriormente, explorar la mayor cantidad de variables posible, de principio por separado, pero al final, al haber obtenido el conocimiento de cada una de las partes, es necesario unificarlo, como un todo, para ver las interconexiones existentes y poder encontrar, otro tipo de variables que pudieran indicarnos nuevos caminos para abordar este tipo de problemas complejos.

2.1.7 SINERGIA

El concepto de sinergia es una cualidad positiva de la polimatía, ya que esta palabra se refiere a que la importancia de un todo o de una generalidad es mayor a la suma de las partes, según Goodwill, J. (2016), resultando en una mejor posibilidad al contemplar dos o más opciones, que es precisamente lo que un enfoque de polimatía ofrece, variedad y un aumento en las posibilidades para realizar mezclas o conjunciones.

2.1.8 CURIOSIDAD Y MOTIVACIÓN

Es difícil determinar un punto de comienzo del desarrollo de la polimatía en una persona, pero a la vez es evidente que para que esta florezca es necesario que existan intereses diversos, todo esto sucede gracias a la curiosidad humana.

Nuestra evolución se llevó a cabo debido a la exploración detonada por la curiosidad poseída en las personas de otras épocas en la historia de la humanidad, aun con este antecedente, es increíble que en la actualidad, teniendo en cuenta los avances intelectuales y tecnológicos que se tienen a la fecha, los adultos suelen perder esta curiosidad con la que se nace, ya que es una característica distintiva del ser humano, se entiende que existen muchos factores los cuales nublar e incluso invisibilizar esta naturaleza humana.

Los factores que ocultan o que inconscientemente nublan la curiosidad humana podrían estar relacionados con el ámbito económico donde el individuo debe trabajar para sobrevivir y para poder trabajar debe especializarse en un área, por temas de antigüedad en las empresas, pensiones, edad, etc.

2.1.9 DIALÉCTICA: POLIMATÍA Y ESPECIALÍSMO COEXISTIENDO

La intención y enfoque de la presente investigación se orienta hacia la polimatía, pero esto no quiere decir que el especialísimo sea malo, al contrario, lo que se busca es considerar un nuevo enfoque sin erradicar a su contraparte, ya que ambos enfoques aportan de diferentes maneras, perspectivas nuevas para abordar problemas complejos.

La intención del presente estudio es que se consideren ambos enfoques, sin dejar al lado ninguno, generalmente hablando, como generalmente sucede con la polimatía y el especialísimo, lo ideal es que tomar en cuenta dichos enfoques para que colaboren entre sí, ya que estos mismos coexisten en nuestra realidad, aunque el especialísimo sea mayormente considerado en la actualidad, por tal motivo, en la presente investigación se habla de la polimatía, para tratar de contrarrestar los contrastes actuales entre ambos.

Pero no solo coexisten los enfoques anteriormente mencionados como enfoque laboral o de sistemas, también existen dentro de las personas, algunas tienen muy bien definido que toda su vida la pueden dedicar a una sola disciplina y otras no, como en el caso de los polímatas o multipotenciales. Es difícil determinar un punto de comienzo del desarrollo de la polimatía en una persona, pero a la vez es evidente que para que esta florezca es necesario que existan intereses diversos, todo esto sucede desde el rasgo innato del humano llamado curiosidad.

2.1.10 TEORÍA GENERAL DE LOS SISTEMAS (TGS) Y *SYSTEMS THINKING*

De acuerdo con Bertalanffy, L. (1968), la Teoría General de los Sistemas (TGS), se refiere a que los sistemas complejos a gran escala comparten similitudes con otros de menor escala, donde es necesaria una comprensión de las interrelaciones existentes entre los elementos, pero para que exista una relación deben primero existir tales elementos u opciones, que es justo a lo que polimatía se refiere en este estudio en el aspecto de tener una variedad de elementos disponibles como recurso intelectual.

Todo parte desde la consideración de diferentes disciplinas (lo que Bertalanffy considera elementos en TGS) y posteriormente se deben encontrar las relaciones entre dichos elementos derivados de la diversidad de disciplinas. Es importante mencionar que

Hegel, G. (1929), menciona que las partes por si solas, no pueden comprenderse por sí mismas si se consideran de manera aislada del todo, esto quiere decir que es necesario tener un enfoque generalista u holístico, considerar una perspectiva más amplificada para poder comprender las partes más acotadas, entendiendo por partes a las diversas disciplinas existentes, es decir, que un enfoque de polimatía ayuda a comprender una situación en específico, ya que se consideran diversas implicaciones que ayudan a resolver un problema de manera creativa, según Hudson, J. (2020).

A pesar de que la teoría general de sistemas (TGS) se refiere a al estudio de un todo, la polimatía comparte similitudes con dicha teoría, pero no como una singularidad, si no como una forma de entender más que solamente una disciplina, encontrando relaciones entre las disciplinas que un individuo estudie o conozca y en base a ese conocimiento, realizar interrelaciones, ya sea mezclando o intercambiando ideas, conceptos, técnicas, herramientas y/o modelos de una disciplina a otra.

Desde el punto de vista de la teoría general de sistemas (TGS), Arnold, M., & Osorio, F. (1998) mencionan que un puente metodológico orientado a la integración o unificación de conocimientos, podría ser un hecho innovador debido a que este proceso holístico visibiliza cosas que no son visibles cuando se estudian de manera aislada, tal es el caso del Efecto Medici al cual Johansson, F. (2006) se refiere como una intersección o punto de convergencia entre disciplinas donde las mezclas e intercambios entre sí, son posibles, tal como si fuera un puente entre disciplinas.

Systems Thinking o en español, el pensamiento sistémico u holístico es una herramienta enfocada a proyectos o problemas, con un enfoque transversal, es decir, que se contemplan otros sistemas o contextos fuera de una disciplina, para poder resolver problemas de la mejor manera posible, similar a lo que un director general o un emprendedor debe saber para dirigir una empresa, no se centra en una sola área o disciplina, al contrario, se deben de considerar todas en conjunto, ya que estas se encuentran relacionadas unas con otras, afectándose entre sí. En las decisiones

informadas, la amplitud de conocimiento es clave, siendo uno de los beneficios de la polimatía en cuestión de resolución de problemas.

De acuerdo con Meadows, D. (2008) un mal diseño de los sistemas actuales, podría ser responsable de muchos problemas sociales, económicos o ambientales, por tal motivo, Meadows, D. (2008) considera que el pensamiento sistémico necesita otra perspectiva o forma de abordar los problemas, considerando al todo como centro, es decir, un todo interconectado, una forma generalista de ver las cosas, para poder atacar los problemas desde esta perspectiva, similar al enfoque anteriormente mencionado de Hegel, G. (1929) en la teoría general de sistemas.

2.1.11 COMPLEJIDAD

El distanciamiento de las disciplinas dio como resultado al especialísimo, donde se contempla el enfoque a profundidad en cada una de las disciplinas, por el contrario, el acercamiento de dichas disciplinas para considerar un todo interconectado es un enfoque generalista o universal, tal como la teoría del caos considera una visión del todo, debido a la complejidad que conlleva el hecho de que diversas cosas coexisten y reaccionan al mismo tiempo, interrelacionándose y afectando unas a otras. De esta manera, se prevé, por probabilidad, que es posible encontrar nuevas formas de ver la realidad.

De acuerdo con Briceño, J. & Ribas, Y. (2012) es necesario considerar diferentes perspectivas o una multiplicidad disciplinaria para abordar los retos que la complejidad conlleva, es decir, un enfoque de polimatía. Morin, E. (1994) menciona que, para entender la complejidad, se debe considerar también la simplicidad, la cual considera separados a la multiplicidad y a la unicidad, sin poder ver que ambos coexisten, es decir, que lo uno podría ser diverso, al mismo tiempo, es similar a la dicotomía que Hudson, C. (2020) menciona en relación a las diferentes formas de llegar a un acontecimiento creativo e innovador donde el autor separa al creativo soñador que realiza contribuciones en ciertos momentos de inspiración y al creador disciplinado con una visión fija.

Morin, E. (1994) menciona que para que haya un orden, primero debe existir un caos, tal como el concepto de entropía, el cual pertenece al segundo principio de la termodinámica, donde se menciona que el universo tiende a la entropía o, dicho en otras palabras, que el universo tiende al desorden, donde el universo primero comienza a desintegrarse para que de esta manera logre

organizarse. Los ejemplos anteriores sacados de la naturaleza pueden ser considerados como analogías de la coexistencia de la polimatía y el especialísimo.

La complejidad expande los límites y ve más allá de las fronteras del reduccionismo o especialísimo, además de estar ubicado en zonas desconocidas o marginadas de las disciplinas, variando entre una u otra, resultando en una totalidad no separable, la cual a su vez podría considerarse como un sistema no separable, teniendo un opuesto, es decir, un sistema separable (Rodríguez Zoya, L. & Aguirre, J., 2011), de tal manera se entiende que es importante considerar ambos sistemas dentro de la complejidad.

El ser humano y su entorno, tanto en el pasado, presente y futuro es una complejidad, desde las estrellas que crean a los elementos químicos, lo que en astrofísica y química se conoce como nucleosíntesis estelar, de la cual se deriva la vida, desde organismos unicelulares, hasta los pluricelulares, a tal grado de llegar a una mezcla que da origen al ser humano, quien a su vez crea la tecnología y cultura, factores que a su vez desencadenan a la inteligencia artificial y la inteligencia aumentada, siguiendo un constante cambio y evolución, a través de las mezclas, tal como las combinaciones que la polimatía puede detonar y su relación con la complejidad.

2.1.12 EL FACTOR SUERTE

Según Wiseman, R. (2003) las personas con mayor suerte tienden a encontrar mayor número de oportunidades, por el contrario, las personas sin suerte no lo hacen y la manera en la que se llegó a esta conclusión es que la gente suertuda genera esta suerte a través de cuatro principios básicos, que, para fines de este estudio, el enfoque estará dirigido exclusivamente en el primer principio, debido a la similitud existente entre lo que se obtiene de la polimatía y por consiguiente, un *serendipity*, que es un hallazgo inesperado, de tal manera que se encuentran oportunidades de manera aleatoria, siendo este concepto explicado con mayor profundidad, más adelante.

Existe una relación entre la suerte y la creatividad, involucrando en esta relación una aleatoriedad, Janosov, M., Battiston, F. & Sinatra, R. (2020) mencionan que en el contexto de las carreras creativas es donde existe mayor éxito cuando la aleatoriedad o *randomness* se ve implícita.

Este primer principio del factor suerte es una técnica para desarrollar suerte, pero es estudiada desde una perspectiva más científica de la que coloquialmente se escucha, según la

denominación asignada por Wiseman, R. (2003), siendo esta suerte un resultado de una acción previamente realizada, es decir, es una consecuencia.

Tomando en cuenta el análisis de Wiseman, R. (2003) y según lo que se determina como polimatía, se podría tomar en cuenta a la polimatía como el detonante o la causa de la suerte, en el contexto del factor suerte, la polimatía propicia la ampliación de posibilidades que se necesitan para que exista la suerte, tal como lo define Wiseman, R. (2003) es meramente un incremento de posibilidades, obtenidas por una variabilidad o un cambio, ya que contrario a esto sería volver al mismo punto de partida, repitiendo el camino una y otra vez, convirtiéndose en un bucle sin fin y obteniendo los mismos resultados.

Este bucle o repetición de un recorrido, es una analogía que se refiere a lo opuesto que es polimatía, tomar caminos diferentes, es decir, explorar diversas disciplinas. Wiseman menciona un ejemplo con personas que han ganado concursos y explica por qué la suerte está detrás de ellos, es simple, entran a una gran cantidad de concursos semanalmente y sus posibilidades de ganar aumentan, tal como Arnold, M., & Osorio, F. (1998) mencionan acerca de la teoría de sistemas (TGS) donde a mayor cantidad de información y conocimientos, mayor será la posibilidad de evolución.

Lo mismo sucede con los encuentros *serendipity* en los hallazgos creativos, entre más conocimiento exista en la mente del diseñador, mayor posibilidad tendrá de realizar convergencias entre cosas que aparentemente no tienen relación entre sí y, por consiguiente, obtener resultados diferentes, tal como lo menciona uno de los participantes ganadores quien comenta que cada quien crea su propia suerte. La polimatía es la suerte de la que Wiseman habla en su estudio, debido a que la polimatía proporciona gran cantidad de posibilidades, siendo precisamente este aumento en las posibilidades, la base de la suerte.

2.1.13 ESTADO DE FLUJO E HIPERFOCO Y SU RELACIÓN CON LA POLIMATÍA

De acuerdo con Csíkszentmihályi, M. (2003) existe un estado de flujo donde las personas se conectan de manera intensa con sus actividades, pueden ser de cualquier tipo de disciplina y comienzan las ideas a fluir debido a que la concentración aumenta, esto es similar a lo que Archer, D. (2015) llama el hiperfoco, el cual sucede con las personas diagnosticadas con hiperactividad, donde la concentración se vuelve exagerada en las personas que lo experimentan, hasta el grado

de poder alcanzar niveles elevados de aprendizaje durante esta etapa, Archer, D. (2015) también menciona que posiblemente Leonardo Da Vinci tenía esta peculiaridad, así como otras personalidades polímatas.

No es imperativo que en la polimatía se presenten estos dos factores, pero si una posibilidad, debido a que esta relación con el aprendizaje en cuanto a las características de polimatía es evidente. En este estudio se considera importante mencionar lo dicho anteriormente, debido a los resultados que se tienen tanto en un estado de flujo, como en un momento de hiperfoco, ya que de acuerdo con Archer, D. (2015) el trastorno de déficit atencional con hiperactividad supone ciertas ventajas y para efectos de este estudio, se estará enfocando en uno de los capítulos del libro '*The ADHD Advantage: What You Thought Was a Diagnosis May Be Your Greatest Strength*' Archer, D. (2015) titulado "*Bingo Brain*".

En dicho capítulo se expone que según los estudios que Archer realizó, hay una fracción de personas con hiperactividad que poseen diversos intereses y, por consiguiente, generan ideas diversas e innovadoras. Una de las características que comparte las personas creativas y las TDAH, es la impulsividad, además que dichos individuos no toleran el aburrimiento o la falta de estimulación mental (Shaw, G., 1992) podría ser negativo para las personas con ADHD.

Muchas de las personas a las que Archer, D. (2015) hace mención en su libro, tuvieron ideas creativas, causadas gracias al impulso que se generó en este estado, tal como lo describe también Csíkszentmihályi, M. (2003) en lo que él define como el estado de flujo, muchos de estos resultados generaron innovaciones disruptivas, que según Johansson F. (2016) sucede cuando se genera una intersección entre disciplinas diversas, siendo similar a lo que Dorado, M (2017) expone al hablar acerca de la superdotación, la cual se compone también de una variedad de disciplinas donde un sujeto logra ser bueno en varias de ellas, no de manera excepcional como el genio, pero si en un nivel aceptable, siendo este concepto de superdotación, muy similar al concepto de polimatía, ya que ambos comparten la generación de hallazgos creativos por medio de un enfoque de diversidad disciplinaria.

En el siguiente capítulo se estará abordando el concepto de superdotación, dentro de las altas capacidades intelectuales, así como su relación con la polimatía y la creatividad.

2.1.14 ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES (AACC)

Abordando la polimatía desde el contexto de la inteligencia, las altas capacidades intelectuales se encuentran presentes en un porcentaje reducido de la población y, por lo tanto, en un porcentaje de las personas con polimatía u orientación a la misma. Para efectos de este estudio, se estarán tomando en cuenta dos variantes de las altas capacidades: superdotación y talento.

Según Dorado, M. (2017) la diferencia entre ambas es que el superdotado tiene intereses diversos, con la condición de que estos individuos tienen un buen desarrollo y ejecución dentro de estas diversas áreas de interés, las cuales pueden verse como diferentes disciplinas, tal como el concepto de polimatía que Hollins, P. (2020) define. Por otro lado, Dorado, M (2017) distingue que las personas talento se desempeñan de manera satisfactoria en una sola área de estudio, por lo tanto, la especialidad sería un sinónimo en cuanto a este concepto se refiere.

Teniendo en cuenta las diferencias que Dorado, M. (2017) enfatiza con respecto a la superdotación y talento, es evidente la similitud que estos dos conceptos comparten con polimatía y especialísimo. Por lo tanto, a partir de este punto se analiza exclusivamente la superdotación, la cual comparte rasgos con la polimatía en cuestión de la variedad de intereses y creatividad.

Figura 2

Teoría de los tres anillos de Renzulli, J. (1979).



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Renzulli, J. (1979) expone su teoría de los tres anillos en el contexto de las altas capacidades intelectuales, donde se consideran tres características importantes que comparten las personas que se encuentran dentro de dicho espectro, siendo similar a las características que poseen grandes personalidades polímatas quienes han contribuido en los avances de la humanidad a lo largo de los siglos.

Esta gran similitud que existe entre las altas capacidades intelectuales y la polimatía se debe a que ambos comparten resultados creativos, una habilidad por encima del promedio y también el compromiso con lo que se está resolviendo, tal como los tres anillos de Renzulli hacen referencia en el ámbito de las altas capacidades, si bien, aunque dichos anillos no hacen referencia a la polimatía de manera directa, las similitudes son evidentes.

Como primer punto a analizar a manera de comparativa es la creatividad, siendo una primera característica compartida entre altas capacidades intelectuales y polimatía, ya que según

Simonton, D. (2017) las personas creativas tienen intereses amplios, así como una mayor apertura a la experiencia, siendo que la versatilidad del polímata se encuentra positivamente correlacionada con la inteligencia, rasgo importante en las altas capacidades.

En segundo lugar, se analiza el compromiso con la tarea, rasgo compartido tanto por polímatas como por superdotados, Renzulli, J. (1979) afirma que esta característica es importante y evidente en términos de altas capacidades, ya que generalmente los superdotados tienden a concluir de manera satisfactoria sus actividades, debido al grado de compromiso que ellos poseen, mismo caso ha sucedido con personalidades polímatas como Thomas Jefferson. El tercer punto a considerar es la habilidad superior a la media, característica mayor conocida en las altas capacidades, que también es encontrada en la literatura de la polimatía, tal es el caso de Johann Wolfgang von Goethe, considerado un genio en cuanto a la literatura alemana.

La controversia adjudicada al tema de la superdotación, la cual considera solo al 2% de la población y su gran similitud con la polimatía, no deben suponer una limitante en cuestión de considerar un enfoque diverso, como el que se propone en esta investigación, ya que, según Grant, A. (2021), la habilidades de aprendizaje son aprendidas y adaptadas, por lo tanto, un abordaje diverso no se encuentra limitado o restringido, ya que todo lo que se sabe, también puede ser aprendido, quizás con mayor esfuerzo para unos que para otros, pero posible.

2.1.15 EN BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA

Una característica especial que puede encontrarse en varios ámbitos de la vida de una persona, ya sea en el contexto académico, personal o el deporte, donde se busca una mejora constante con la intención de incrementar las habilidades para evolucionar, se le conoce como excelencia. Actualmente este concepto se encuentra ligado con frecuencia al ámbito académico, lo que se le llama excelencia académica, donde se busca la calidad en los resultados de la academia en general.

Para fines de esta investigación, el concepto se sitúa en el contexto de las personas con intereses diversos, con tendencia a la polimatía o directamente a los polímatas, debido a que esta característica se encuentra asociada a la forma de ser de dichas personas y su constante aprendizaje, en este punto la motivación intrínseca también tiene relación.

El constante aprendizaje y búsqueda de la verdad, es considerado como una virtud humana, la cual, a su vez, es parte de la excelencia.

2.1.16 LIFELONG LEARNING: APRENDIZAJE PERMANENTE

El aprendizaje forma parte de las necesidades del ser humano (Dişlen Dağgöl, G., 2017) por lo tanto, es una característica que, aunque se encuentre presente en la mayoría de los humanos, varía en cuestión de intensidad y frecuencia, de persona a persona. La presente investigación tiene un enfoque hacia la polimatía, la cual es la diversidad de conocimientos presentes en una persona, como, por ejemplo, Galileo Galilei, reconocido polímata del siglo XVI y XVII, por lo que, se entiende que el aprendizaje de Galileo y de otras polímatas de la historia, fue continuo y durante toda la vida.

Este conocimiento permanente o de por vida, en inglés conocido como *lifelong learning*, hace referencia al aprendizaje como estilo de vida o como parte de la cotidianidad de una persona, en este caso, los polímatas, ya que existe una constante motivación por descubrir nuevas cosas, aprender diversos conceptos y el deseo de conocer diferentes partes de la realidad, es decir, la realidad no sesgada, ni influenciada por percepciones que dependen de una perspectiva.

Parte importante de la autorrealización humana radica en el aprendizaje permanente, ya que esta forma de adquisición de conocimientos se convierte en una manera de aprender a aprender, la cual a su vez propicia una mejora en las habilidades tanto para fines profesionales, así como personales y sociales. Otro aspecto de suma importancia en este contexto es la motivación, ya que este es uno de los impulsos que mantienen un aprendizaje permanente, según Dişlen Dağgöl, G. (2017).

Es tan grande la importancia del aprendizaje en la vida de los seres humanos, tanto que en las organizaciones se designa un área conocida como *L&D* siglas que significan *Learning and Development* traducido al español es Aprendizaje y Desarrollo, la cual a su vez pertenece al área de Recursos Humanos, debido a que estas dos características son consideradas clave para el bienestar del ser humano (Kapur, R., 2020), factores considerados también en la punta de la pirámide que Maslow, A. (1943) propone, jerarquizando las necesidades del humano, donde dichos factores corresponden al nivel de la autorrealización en la pirámide de Maslow.

2.1.17 DIFERENCIA ENTRE EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO Y POLIMATÍA

Podría existir una confusión entre polimatía y equipos multidisciplinarios debido a ciertas similitudes, siendo un espectro de disciplinas el punto que estos dos enfoques comparten. Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lüttgens, D., & Piller, F. T. (2021), llevaron a cabo un estudio donde fue notable la diferencia entre un equipo multidisciplinario, dentro de un contexto laboral y profesional y otro grupo de personas, donde el contexto era diferente, ya que no era de carácter profesional, ni laboral, en este último grupo solamente compartían hobbies entre ellos mismos.

Los resultados de dicho estudio determinan que fue el grupo de personas que se encontraban dentro de un contexto laboral, a pesar de contar con una variedad de conocimiento e intereses, las personas de este grupo no compartían dicha información poseída, al menos no por completo debido a que el contexto profesional se ve influenciado en este aspecto por diversos motivos, ya sea el miedo de un robo de ideas, protección de los puestos de trabajo, deseo de querer ascender en la jerarquía organizacional, entre otros factores involucrados.

Por el contrario, el grupo de personas con hobbies similares o compartidos entre sí, quienes no tenían ninguna relación de trabajo, compartieron más información entre ellos mismos, debido a que no lo veían como una competencia o un riesgo laboral (Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lüttgens, D., & Piller, F. T., 2021).

Tomando en cuenta dicho estudio realizado por Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lüttgens, D., & Piller, F. T. (2021), se comprueba que, aunque la información, se encuentre presente en los integrantes de equipos multidisciplinarios, esto no es una garantía de que dicha información vaya a ser compartida por completo. En cambio, en el caso de la polimatía, el conocimiento al estar en la mente de una sola persona hace posible la combinación de las diversas fuentes de información y disciplinas, como proceso interna de la mente, sin interrupciones, propiciando mezclas que originen nuevas perspectivas, las cuales a su vez facilitan los procesos creativos.

Spitz, R., & Zuin, L. (2022) mencionan que nadie puede sustituir la acumulación del conocimiento y las perspectivas que una persona pueda poseer, por lo que es imperativo el aprendizaje y la adaptación de uno mismo.

2.1.18 GIG ECONOMY, KNOWMADS Y LA POLIMATÍA EN LA FUERZA LABORAL DEL FUTURO

La economía gig o *gig economy*, es un modelo de negocio el cual consiste en realizar trabajos muy específicos los cuales se cobran de manera independiente y generalmente son de corta duración, con la intención de diversificar las fuentes de ingreso, algo similar al *freelance*.

Debido a la creciente tecnología, así como la pandemia del coronavirus ocurrida en el año 2020, la sociedad en general se vio en la necesidad de adaptarse a las nuevas tecnologías, con la finalidad de permanecer en un trabajo u obtener un trabajo en tiempos de crisis donde la cuarentena impedía las interacciones sociales como se conocían antes de este suceso, dando como resultado a un cambio social a gran escala, en la educación y el trabajo cambiando la modalidad presencial a *online*, que laboralmente es mejor conocido como *home office*, donde las personas pueden trabajar sin salir de casa, considerando las restricciones impuestas durante la pandemia.

Para muchas personas no había otra alternativa, la misma pandemia forzó esta adaptación, haciendo crecer negocios como Uber Eats, el cual se dedica en entregar comida a domicilio, servicio demandado en la pandemia, evitando que los clientes salgan de casa. De esta misma manera se prevé que nuevas tecnologías, retos o crisis pudieran cambiar los entornos laborales en el futuro, según Li, S. (2023) 59 millones de estadounidenses participaron en la *gig economy*. Por lo tanto, se prevé el aumento en trabajos flexibles y de corta duración, gracias al impacto que el internet ha tenido en la sociedad de los últimos años y que nuevas tecnologías podrían tener.

Al tener avance en una economía de este tipo, será necesario tener una amplia variedad de conocimientos, con la finalidad de abarcar diversos trabajos de diferentes áreas. Los *knowmads* son trabajadores cuya ventaja principal es el conocimiento y lo usan para resolver cosas de manera creativa, comunicándose con cualquier tipo de persona, similar a los polímatas, la diferencia es que el termino *knowmad* hace más referencia a un estilo de trabajo y a un segmento de la economía.

2.2 PROCESO CREATIVO DEL DISEÑO CONCEPTUAL

Un proceso creativo es una fase de imaginación y una habilidad para poder inventar de manera original un producto o pensamiento, afirma Scott (1955), la creatividad es la habilidad de crear según Kristeller, (1983), un acto donde diferentes perspectivas e ideas se reúnen (Camargo-Borges, C., 2017) la cual es independiente del conocimiento, Cronbach & Meehl, (1955). Es un

fenómeno complejo (Simonton, 2012), el cual es definido por Wallas, (1926) como un proceso que consiste en cuatro etapas las cuales son la preparación, incubación, iluminación y verificación.

De la creatividad puede surgir la innovación, la cual se determina como una nueva idea, método o aparato, es una novedad o la introducción de algo nuevo (Merriam-Webster, 2022). Según McKinsey & Company (2010), la innovación es una de las tres prioridades empresariales del 84% de los ejecutivos. Para Amazon, uno de los trabajos principales en la empresa es inventar nuevas opciones que nadie haya pensado antes y ver si a los clientes les gusta, según Bezos, J. (2009).

De acuerdo con Vlaskovits, P. (2011), hay una famosa frase de Henry Ford donde el empresario menciona que la innovación no consiste únicamente en escuchar a los clientes y realizar un enfoque en las necesidades o problemas de estos, ya que si él hubiera preguntado a sus clientes que es lo que querían, probablemente hubieran respondido "un caballo más rápido". Según Drucker, P. (1985) la innovación es un instrumento específico de emprendimiento, es el acto que guía los recursos con una nueva capacidad para crear riqueza, siendo esto el aspecto que define si un producto creativo es innovador o no. Para Primi, T. & Wechsler, S. (2018) la creatividad e innovación son dos de las habilidades imprescindibles para este siglo XXI.

La metáfora y analogía desde la perspectiva disciplinaria es cuando el conocimiento cruza las fronteras que existe entre las disciplinas, pero la manera en que esto sucede, el intercambio, transferencia, transformación o préstamo en un cruce disciplinario, es por medio de metáforas o analogías, que, desde este punto de vista interdisciplinar, funciona como un puente o conector entre una y otra disciplina, según Darbellay, F. (2012).

El diseño conceptual es una actividad compleja que implica la colaboración de diferentes disciplinas, según Christophe, F., Coatanea, E. & Bernard, A. (2014). Es el proceso inicial en el diseño donde se llevan a cabo diferentes tareas, empezando por definir y dar forma a un diseño de producto utilizando ideas diversas que puedan ayudar a resolver un problema definido. Este proceso es uno de los más importantes ya que en él se deben de considerar diversos criterios como la forma y función principalmente, dentro de estos dos criterios se deriva la ingeniería, síntesis del problema, análisis del rendimiento. Es por este motivo que es importante considerar la polimatía como fuente de creatividad en este proceso que precisamente requiere de varias disciplinas.

Renzulli, J. (1979) contempla a la creatividad como un proceso que una persona puede aplicar en un contexto en específico, por tal motivo, es importante considerar que la creatividad

puede estar presente tanto en contextos de las artes, así como en áreas como física o biología, debido a que esta característica o proceso no se encuentra limitada a las artes, como generalmente se piensa.

Esta distinción del concepto de creatividad se hace debido a que, como se menciona con anterioridad, el concepto de las artes y sus derivados artísticos, generalmente son relacionados con la creatividad, pero realmente no se encuentra limitada a esta área, ya que la creatividad se refiere a resolver problemas de formas diferentes a las convencionales y es en esta parte donde el diseño conceptual y la polimatía convergen.

2.2.1 DISEÑO CONCEPTUAL DE PRODUCTO

Existe un amplio espectro de variables dentro del diseño conceptual, el cual es un proceso de creación con alto grado de libertad para explorar ideas sin frenarse por procesos posteriores del diseño (Benami, O. & Jin, Y., 2002). En esta investigación el enfoque central se sitúa en esta etapa conceptual donde se resuelven problemas y necesidades, las cuales pueden ser investigadas para poder abordarlas a través del diseño de producto, para esto hay una serie de pasos que generalmente se siguen, empezando por la investigación del problema, posteriormente se procede a pensar formas en las que dichos problemas pueden ser solucionados y es en este punto donde comienza la etapa de conceptualización del producto o diseño conceptual.

Sin embargo, es importante considerar que el diseño conceptual se define de manera temporal también, donde puede ser a corto, mediano o largo plazo. En esta investigación se contempla el diseño conceptual como un proceso donde se proporciona libertad para explorar posibilidades más allá de las limitaciones que el mercado y las tecnologías actuales pudieran implicar, por lo que, se sugiere un enfoque a futuro y sin limitaciones (Dunne, A. & Raby, F., 2013), para obtener un proceso creativo fluido y analizar las diversas posibilidades que el pensamiento creativo puede alcanzar.

De acuerdo con Keinonen, T. & Roope, T. (2006) el diseño conceptual es una herramienta estratégica dentro de las empresas donde se proponen ideas de producto, estas no contemplan documentación para la producción del producto y lanzamiento del mismo, es de esta manera en la que se hace una distinción entre el diseño conceptual y el diseño de producto, ya que en este último

el enfoque es más ajustado debido a que se contemplan procesos para lograr que el producto pueda ser fabricado, sin embargo, el diseño de producto es posible si los procesos son posibles.

El diseño de producto se encuentra limitado a lo que la tecnología actual puede ofrecer (Dunne, A. & Raby, F., 2013), en cambio, el diseño conceptual no se limita a la tecnología, procesos o tolerancias, ya que son primeras ideas, las cuales, si no se pudieran llevar a cabo en un tiempo presente, se guardan dentro de un banco de ideas, el cual podría ser ajustado en un corto o mediano plazo, a las tecnologías emergentes o, en dado caso que la tecnología no se encuentre disponible, se guardan las ideas para el futuro en el largo plazo, cuando la tecnología se encuentre disponible para poder fabricar el producto o en otras palabras, para cuando un diseño conceptual pueda acotarse a un diseño de producto.

Otra ventaja que se puede obtener de un banco de ideas para el futuro en el largo plazo, cuando no se tiene la tecnología necesaria para su desarrollo, es la investigación como aproximación al cómo llegar a desarrollar dicha tecnología ausente.

De acuerdo con Acosta Salgado, L., Morel, L. & Vérilhac, I. (2019) el concepto de diseño es ampliamente discutido, significando diferentes cosas entre idiomas y áreas, el cual en idioma inglés significa funcionalidad y simplicidad, pero en francés significa estética o estilo, realizando un cruce entre el diseño y otras áreas como la ciencia, tecnología y humanidades.

Similar a lo que Hasanah, U. (2020) menciona como definición del acrónimo STEM, el cual por sus siglas en inglés contempla las palabras *Science, Technology, Engineering and Mathematics*, las cuales en español significan Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, donde Hasanah, U. (2020) afirma que la ciencia se integra como parte de la preocupación sobre el mundo natural, donde se debe incluir la aplicación del método científico, luego se encuentra la tecnología, que es en este punto del *STEM*, donde el diseño industrial se encuentra, ya que busca satisfacer las necesidades a través del diseño, incluyendo la conceptualización, fabricación y desarrollo. Posteriormente la ingeniería, la cual busca la manera de utilizar materiales y fuerzas de una manera conveniente. Al final las matemáticas, que estudia patrones y relaciones de lo anterior.

Un diseño conceptual puede explorar infinitas posibilidades, debido a la flexibilidad que este proceso inicial ofrece, buscando disrupción en las nuevas ideas orientadas a los llamados problemas retorcidos, con la intención de aumentar las ideas y sus posibilidades para tratar nuevas formas de atacar esos problemas complejos que son difíciles de erradicar en la actualidad.

La economía y el capitalismo actual hacen que el consumismo sea casi imperativo en la sociedad ya que gran parte del mundo participa en ella ya sea comprando o produciendo, minimizando procesos como el diseño conceptual a futuro, que si bien es cierto que es importante generar dinero en corto tiempo, hay cosas lejanas en el tiempo que requieren ser pensadas desde el presente, es en esta parte donde el diseño conceptual aporta valor, quizás sea un valor no monetario en el corto plazo, pero si a largo plazo, no solo desde el producto, si no desde el ámbito de la investigación y desarrollo, los cuales requieren tiempo.

2.2.1.1 DISEÑO CONCEPTUAL A FUTURO: BANCO DE IDEAS

Dentro de la etapa inicial de la conceptualización del diseño, también conocida como la etapa de ideación donde se proponen ideas pensadas mayormente sin limitaciones para evitar los bloqueos y poder abrirse a posibilidades, se crea un banco de ideas, donde se almacenan las ideas que no son utilizadas o seleccionadas debido a falta de tecnología, los alcances del proyecto, etc.

Este banco de ideas es muy importante debido a que de aquí mismo surge mucha investigación, además de que a muchos inversionistas les gusta explorar esta parte, su interés por estar a la vanguardia, además de una búsqueda posible de encontrar una idea pionera, es justamente lo que conecta al inversionista con este banco de ideas.

Si no se tiene una tecnología que podría hacer que una de las ideas pudiera funcionar y esto pudiera a su vez generar un beneficio a la sociedad y también al inversionista, lo que se propone es investigación, tratar de obtener más información sobre la misma y de manera más ambiciosa tratar de llegar a conseguirla, esto supone un beneficio al momento de investigar desde la generación de conocimientos, nuevos hallazgos, hasta la aplicación de los resultados para poder innovar mercados, tener una ventaja competitiva, la posibilidad de ser pioneros, etc.

El banco de ideas puede servir también como inspiración para otros proyectos creativos, tal como conceptualización de tramas en películas, videojuegos y otros productos donde se puede tener esta idea de manera ficticia o simulada, mientras no se pueda llevar a la realidad el producto, siendo esto similar a lo que Isaac Asimov generó, siendo el, precisamente un polímata, desde ser escritor y profesor de bioquímica en la Facultad de Medicina de la Universidad de Boston, hasta llegar a ser escritor de ciencia ficción y de historia.

Por lo tanto, el conocimiento que Asimov tenía sobre temas científicos y que no podía poner en práctica de manera tangible, debido a la falta de avances tecnológicos, que si bien, para su tiempo eran casi imposibles hacerlos realidad, estos si eran posibles en la imaginación, la cual se ve claramente plasmada dentro de sus escritos de ciencia ficción, con los cuales tuvo bastante éxito, siendo un gran influyente en este ámbito.

Otra ventaja importante de un banco de ideas a futuro en el contexto de conceptualización del diseño de producto es que se puede explorar el testeo de mercado, realizando una investigación del mercado, donde se expone a la sociedad, una idea conceptual de producto, simulada o con prototipos, donde se pueda analizar el impacto social, entre otros factores, para poder analizar la viabilidad de realizar dicho producto en el futuro, pero también para obtener datos de lo que a las personas les gusta o no para considerarse en las mejoras, desarrollo y lanzamiento de producto o en una introducción a nuevos productos en el mercado, tal como se realiza en la innovación de productos, donde se ponen a prueba ciertos productos, por un tiempo limitado y de esta manera, obtener la mayor información posible sobre la interacción del mercado con dicho producto.

2.2.1.2 *FUTURE THINKING* COMO PARTE DEL DISEÑO CONCEPTUAL

Palmer, J. & Ward, S. (2010) mencionan que es de gran importancia que los diseñadores piensen también en los escenarios futuros, ya que con el paso del tiempo van surgiendo cambios en nuestra sociedad y su entorno, además de ser un reto el hecho de imaginar un producto futurista pues también requiere una visión de las posibilidades en el futuro y como este debería ser, compartiendo la intención que el diseño conceptual a futuro ofrece con la diferencia en que este último lo hace pero en términos de un concepto de producto. Una visión hacia el futuro ayuda a visualizar como deberían de ser las cosas, teniendo un plan para alcanzar dicho objetivo (Fogler, H. S. & LeBlanc, S. E., 2008)

En el diseño industrial, la conceptualización de un diseño de producto es de gran importancia para imaginar cómo será el futuro, que tendencias existirán, como la inteligencia artificial y la computación cuántica van a cambiar el entorno actual, que tecnologías van a emerger, que pasará con la relación humano-máquina cuando se alcance la singularidad tecnológica y que implicaciones tendrá dicha singularidad sobre el diseño industrial como lo conocemos en la actualidad, que materiales nuevos surgirán de la biología sintética (*synbio*) y como el comportamiento de materiales vivos influirá en el diseño de producto y en el diseño industrial en

general, así como en el ciclo de vida del mismo y el posterior mantenimiento en simultaneidad con los avances del internet de las cosas, los gemelos digitales y el blockchain, todo esto con la intención de que el diseñador, con el poder que tiene de crear, pueda innovar para ofrecer productos que mejoren la calidad de vida de los seres vivos, además de poder ofrecer nuevas oportunidades (Lepeshkin, I. & Lepeshkin, A. & Tarasov, P., 2019).

Dentro del diseño conceptual a futuro se contempla una metodología llamada *Future Thinking*, que traducido al español significa, pensamiento de futuros, que tal como su nombre lo dice, se enfoca en pensar en las diferentes posibilidades de un contexto específico del futuro, con la finalidad de poder prever los retos que dicho futuro tendrá, así como realizar cambios en el presente para repercutir, transformar y lograr o evitar dichos futuros. Este tipo de procesos donde se piensa sobre el futuro, ayudan al desarrollo de un pensamiento lógico y creativo (Palmer, J. & Ward, S, 2010), una gimnasia mental, en sentido figurado.

Existirán variaciones entre disciplinas de considerar una visión a futuro, por ejemplo, en el diseño industrial el enfoque es mayormente en productos donde el ciclo de vida podría ser menor en cuestión de tiempo a comparación del ciclo de vida de un edificio en arquitectura, pero el punto donde todas convergen es que una visión futurista busca reducir la incertidumbre, rasgo que se evita de manera primitiva por el humano para poder prepararse para lo que puede venir, así como lo que Hudson, C. (2020) menciona respecto al tiempo, indicando que este no es fijo, por lo tanto, todo evoluciona y cambia constantemente, haciendo que el ser humano se proteja de dicha inestabilidad y de lo desconocido.

Pero no solamente se busca reducir la incertidumbre, si no, en base a previsiones o *foresight*, poder fomentar cambios en el presente, tal como lo hacen los escenarios *cyberpunk* al contemplar un futuro distópico, es decir, un futuro no ideal para la sociedad, que a pesar de que este contaría con tecnología avanzada, no tendría ningún aumento en la calidad de vida de la sociedad, ya que se viviría con contaminación extrema, desigualdad y pobreza, sin preocuparse por el medio ambiente, con altos índices de delincuencia, contrario a lo que se espera que sea el futuro, por lo que, esta visión, ayuda a pensar en que cambios se deben hacer en tiempo presente, para evitar este tipo de futuros e incluso desarrollar una consciencia sobre los posibles escenarios y como evitarlos.

Caso contrario sucede con el género literario *solarpunk*, el cual tiene una visión positiva sobre el futuro, es decir, una utopía, donde se toma en cuenta el medio ambiente, siendo los avances en la tecnología, de gran beneficio para la sociedad ya que se aprovechan al máximo los recursos, se tiene una responsabilidad social alta, donde la humanidad vive de manera sostenible, respetando la naturaleza, manteniendo una armonía y un equilibrio entre lo que es natural y lo que no es (Gillam, W., 2023), siendo este género una manera de imaginar un futuro positivo, sirviendo como base para derivar en los posibles retos a resolver en ese tiempo futuro.

Al desarrollar imaginarios futuristas por medio del *solarpunk*, se marca una pauta en el presente que los gobiernos deben considerar para lograr un futuro utópico (Gillam, W., 2023), en esta investigación dicha pauta es considerada desde la perspectiva del diseño conceptual de producto como eje central, pero lo cierto es que el gobierno juega un papel muy importante para dicho desarrollo de un futuro *solarpunk*, ya que de ahí se derivan otras variables, siendo todo el contexto parte de una complejidad, por tal motivo, se hace énfasis en un enfoque de polimatía dentro del diseño conceptual, la especulación y en otras disciplinas, ya que la complejidad de una sociedad tiene problemas que deben ser abordados desde diversas perspectivas, debido a que diferentes disciplinas están involucradas e interconectadas, directa e indirectamente unas con otras. Por lo tanto, el diseño conceptual de un producto a futuro puede ayudar a proponer soluciones a los posibles retos que dichos escenarios utópicos pudieran contener.

La imaginación sobre el futuro o un pensamiento adelantado ayudan a poder adaptarse en el presente para poder ofrecer soluciones innovadoras que sean de utilidad en el futuro. Empresas como Whirlpool, realizan conceptualización de diseño de productos para el futuro, por lapsos de tiempo a mediano y largo plazo, adelantándose con la intención de innovar en varios términos y diferentes formas de innovación, como la que Johansson, F. (2006) nombra innovación incremental, la cual va más orientada al especialísimo, ya que se hacen mejoras bajo un contexto similar al que se tenía antes de hacer la innovación, haciendo mejoras mínimas, pero de forma gradual o también pudiera darse la innovación disruptiva, la cual cambia drásticamente las formas actuales y convencionales de realizar algo.

El diseño conceptual a futuro puede ayudar a conceptualizar productos que solucionen las necesidades de un posible escenario futuro a largo plazo, pero también, ayuda a pensar en soluciones aplicables en el futuro a corto y mediano plazo, donde dichas intervenciones pudieran

contribuir a evitar o minimizar los impactos negativos que se producen en tiempo presente para así evitar un futuro *cyberpunk* o, por el contrario, ayudar a promover un futuro *solarpunk*.

Otra forma de abordar el *future thinking* es con investigaciones ya realizadas, las cuales hacen pronósticos sobre cómo será el futuro en lapsos de tiempo asignados por la empresa, organización o institución que la realiza, tal es el caso de *What's Next* perteneciente al futurista Richard Watson, dicha página web contiene distintas herramientas de pensamiento futuro basadas en investigación, entre ellas se encuentran mapeos en el tiempo con sus respectivas tecnologías emergentes, cambios en la sociedad, ambiente, política, salud, finanzas, transporte, telecomunicaciones, entre otras características que se pronostican para el futuro, muy similares a *Horizon 2045* y *Envisioning.io*, entre otras.

Según Tham, C. (2021), diseñadora y futurista experta en diseño de productos para el futuro, menciona que es importante fijar un punto de partida para diseñar hacia el futuro, donde se debe pensar en lo que se quiere lograr y también en lo que no, similar a los ejemplos anteriores sobre el *solarpunk* y *cyberpunk*, ya que una vez que se tiene en mente un enfoque como punto de partida, se procede a imaginar. También menciona que se deben sobrepasar los límites establecidos y de esta manera probar alternativas diversas las cuales no se pueden probar en el mundo real.

2.2.1.3 VIGILANCIA TECNOLÓGICA Y ESCALA DE MADUREZ TECNOLÓGICA EN EL DISEÑO CONCEPTUAL

Debido al gran reto que el diseño conceptual puede suponer, ya que es complejo, maneja diversas variables que deben interconectarse para poder solucionar problemas, es importante que el diseñador industrial cuente con altos niveles de conocimiento, para evitar proponer diseños conceptuales que involucren ideas ya generadas por alguien más.

Es por este motivo que la vigilancia tecnológica es de alta importancia en entornos donde se busca innovar, ya que no solamente se busca una verdadera disrupción, si no que, se ahorra tiempo y dinero a la hora de realizar el desarrollo e investigación del producto, según Arango Alzate, B., Tamayo Giraldo, L. & Fadul Barbosa, A. (2012) en Europa, las empresas pierden hasta 20,000 millones de dólares anualmente debido a que no se realiza la vigilancia debidamente, por lo que se invierte tiempo y dinero para terminar dándose cuenta que el trabajo que están realizando,

ya existía. Lo mismo sucede en la conceptualización de productos, donde las propuestas del diseñador se encuentran altamente relacionadas con el conocimiento que el mismo posee.

Por tal motivo, es importante actualizarse en temas de tecnologías y sus respectivos avances, para esto, también existe la escala de madurez tecnológica propuesta por la NASA (The National Aeronautics and Space Administration), la cual en el idioma original que es inglés lo nombra como *Technology Readiness Levels* (TRL), se refiere a una escala que mide por medio de nueve niveles, la madurez de las tecnologías, donde el nivel uno se refiere a los primeros pasos de una tecnología, similar a las propuestas conceptuales y el nivel nueve es donde la tecnología ya fue puesta a prueba y aprobada.

Conocer este tipo de escalas y profundizar en el conocimiento de las tecnologías actuales, así como sus respectivas etapas de madurez, supone una ventaja elevada para el diseñador industrial en el diseño conceptual de producto a largo plazo, ya que los conocimientos forman las ideas y entre mayores conocimientos se tengan respecto al tema, mayores serán las posibilidades de poder aportar ideas fuera de lo común o de lo existente.

Además, otra ventaja importante sobre conocer el estado actual de las tecnologías emergentes, así como el de las tecnologías comunes o disponibles a la mayor parte del mercado, es que le aporta al diseñador una tolerancia a la ambigüedad y a la complejidad que el futuro depara, posicionándolo como una persona apta en cuestiones de procesos de innovación y desarrollo de productos, si bien, este tema de la innovación podría enfocarse a productos ya conceptualizados, se debe aspirar a la innovación, ya sea a corto, mediano o largo plazo, durante el proceso de conceptualización, es decir, diseñar con la intención de que los productos se vuelvan parte de la realidad, no solo como ideas de ficción o no funcionales, ya que caerían dentro de otro tipo de contextos como el *concept art* o *design art*.

No obstante, hay ideas que son ficción en cierto punto temporal, ubicadas o concebidas en ciertos lapsos temporales donde dichas ideas no son posibles llevarlas a cabo por falta de tecnología o de recursos financieros, estas mismas ideas, en otro tiempo u otra escala temporal, si son posibles y factibles, un ejemplo puntual es la tarjeta de crédito, esta idea fue concebida en el año de 1888, en ese tiempo, era una idea de ciencia ficción, donde Erich Fromm pensó que en el futuro las personas podrían realizar compras, sin papel impreso, sin embargo, esta idea fue hecha

realidad hasta el año de 1950, en la actualidad es parte de la normalidad para gran cantidad de personas en el mundo, incluso, en el tiempo actual, la tarjeta de crédito ya no es novedad.

Otro ejemplo es el de los drones, pareciera que es un idea reciente debido al auge que han tenido en los últimos años, sin embargo, esta idea data del siglo antepasado, fue propuesta por Nikola Tesla en la década de 1890, si bien, en ese tiempo donde Tesla concibió la idea del *drone*, la idea era una invención y no una innovación, ya que esta no generaba dinero, ni tampoco aportaba beneficios a la sociedad de ese tiempo debido a que era difícil llevar a la producción dicha idea, en la actualidad es posible, gracias a los avances tecnológicos y no solo eso, si no que en la actualidad la idea ya se considera una innovación, debido a que genera valor monetario y social.

Por tales motivos, el diseño conceptual a futuro es de gran relevancia para las sociedades del futuro y es parte de la responsabilidad social de los humanos, hacer que el mundo en el futuro sea positivo y la mejor versión posible del mismo. El diseñador tiene el poder de crear los productos que formaran parte de las normalidades del futuro, de nuestras próximas generaciones y así como es importante la conservación de la especie por naturaleza, también se debe tomar en cuenta el contexto donde se desarrollarán dichas generaciones futuras debido a que la actualidad impacta directa e indirectamente con lo que sucederá en el futuro, por lo tanto, es importante concebir ideas de productos que mejoren el mundo y esto es posible, a través del diseño conceptual, ya que el primer paso para hacer real una idea, es imaginándola o conceptualizándola.

Es verdad que en la actualidad es difícil trabajar realizando diseños conceptuales a futuro, el sueño de muchos diseñadores, pero la misma naturaleza creativa del diseñador, lo lleva a pensar en dichas posibilidades y estas ideas, podrían ser pioneras. Con el paso del tiempo, esta actividad podrá estar cada vez más, al alcance de los diseñadores, debido a la posible desaparición de trabajos repetitivos y a la apertura a la innovación y creatividad que se ha visto en los últimos años en la industria. Según Dunne, A. & Raby, F. (2013), el diseño conceptual es abordado con mayor frecuencia por estudiantes, ya que existe mayor libertad en la academia, con respecto a la industria, donde la libertad se ve limitada por los procesos que se encuentren al alcance en la actualidad.

En el año 2014, en la materia de Diseño de Electromecánicos que se imparte en el quinto semestre del plan de estudios de la carrera de Diseño Industrial en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, existió una convocatoria o concurso de la empresa Electro Lux quienes requerían diseños conceptuales de producto para el futuro, con un grado de

libertad elevado, sin limitantes financieras, ni de tecnologías, con la intención de obtener ideas innovadoras para el futuro proporcionadas por estudiantes de dicha facultad, confirmando lo que Dunne, A. & Raby, F. (2013) mencionan con relación al diseño conceptual de producto a futuro y los estudiantes.

Es posible que, así como existen actualmente departamentos de ventas, compras, producción, recursos humanos, entre otros, en las empresas, poco a poco se vaya integrando el departamento de innovación y este será tan común como los departamentos mencionados anteriormente, así como la creatividad, podría ir tomando relevancia.

Respecto a la creatividad, What's Next pronostica que gran parte del producto interno bruto (PIB) de la década del 2050 vendrá de las industrias creativas, es por eso que hay que tener en la mira al diseño conceptual a futuro e irlo considerarlo desde el presente como una posibilidad. Spitz, R. & Zuin, L. (2022) de Disruptive Futures Institute en su libro *“The Definitive Guide to Thriving On Disruption: Reframing and Navigating Disruption: Volume I”* citan la siguiente frase de Séneca, ‘‘ El hombre que ha anticipado la llegada de problemas, les quita el poder cuando estos llegan’’ siendo esto lo que se busca al adelantarse en el tiempo conceptualizando ideas para el futuro, en el contexto de esta investigación, dichas ideas son de productos y son concebidas por el diseñador industrial.

2.2.1.4 DISEÑO AVANZADO, DISEÑO CRÍTICO, DISEÑO ESPECULATIVO, DISEÑO DISCURSIVO Y DISEÑO FICCIÓN COMO PARTE DEL DISEÑO CONCEPTUAL

El diseño conceptual comparte rasgos y similitudes con otros enfoques de diseño, en este apartado se mencionan los diferentes tipos de diseños que comparten alto grado de similitud con el diseño conceptual y una explicación de las mismas.

Si bien, es cierto que el diseño conceptual es una creación imaginativa la cual generalmente requiere de varios procesos para poder convertirse en diseño de producto, la generación de ideas conlleva de un proceso definido por el diseñador, el cual puede ser a través de la narrativa (Garduño García, C. & Gaziulusoy, Í., 2021), la cual es una forma de exploración que puede desembocar en ideas creativas, las cuales son necesarias en este proceso de conceptualización.

La parte de la narrativa es muy similar a lo que Johannessen, L. K., Keitsch, M. M. & Pettersen, I. N. (2019) describen como diseño especulativo y crítico, donde se toman en cuenta cuestiones sociales y éticas, a manera de reestructuración en el diseño, donde el diseñador se expande a pensar de manera crítica en sus propuestas, reflexionando sobre las consecuencias en diversos ámbitos, siendo esta parte donde los autores cuestionan si de verdad el diseñador podría adaptar este tipo de diseño, debido a las limitantes que la industria podría suponer. La especulación genera un abanico de posibilidades infinitas debido a que se está pensando en el futuro y este mismo no está definido, esta es la parte especial del diseño especulativo, por lo cual, se encuentra estrechamente relacionado con una forma de pensamiento crítico.

Este pensamiento crítico, se nutre de un dialogo, narrativas y debates, siendo en esta parte donde el concepto de diseño discursivo es bastante parecido, el cual tiene un enfoque comunicativo, pero también posee una influencia en cuanto aspectos sociales y culturales (Rivera-Plata, A., 2018), los cuales, a su vez, influyen el pensamiento del diseñador, de donde se deriva el diseño conceptual. Todos estos tipos de diseño especulativo, discursivo y crítico se encuentran estrechamente relacionados con el diseño conceptual a futuro, debido a que los procesos y pensamientos utilizados en cada uno de dichos diseños, se encuentran dentro del pensamiento a futuro que se busca en el diseño conceptual de productos.

Dunne, A. & Raby, F. (2013) mencionan que no existe una sola realidad, al menos no desde la perspectiva de diferentes personas, debido a la cantidad de personas en el mundo, la realidad bajo este concepto sería determinada como varias realidades fragmentadas, según la cantidad de personas que existan, como se suele decir de manera coloquial, cada cabeza es un mundo, pero en este punto, es importante señalar que existe una tendencia a la alza respecto al tema de la personalización, por lo tanto, lo que Dunne, A. & Raby, F. (2013) piensan respecto a la diferencia entre la realidad como singular y las realidades como plural, va estrechamente relacionada con la tendencia de personalización.

Por otro lado, la personalización, es una necesidad de las personas que buscan destacar, la cual va en crecimiento, teniendo en cuenta los avances tecnológicos, tomando en cuenta un aumento del 5% al 15% en ingresos (Chandra, S., Verma, S., Lim, W. M., Kumar, S. & Donthu, N., 2022), dicha personalización se encuentra relacionada con la diversidad y los avances sociales, ya que entre más pasa el tiempo, más concientización existe sobre diversos temas en la sociedad,

por lo que se realizan adaptaciones o personalizaciones, así como en la educación, anteriormente se generalizaba, actualmente se adapta a la persona ya que las personas son diferentes entre sí en muchos aspectos, lo mismo podría suceder con el diseño en el futuro, existe la posibilidad de que la personalización sea necesaria, por lo que es probable el tener que cubrir una mayor demanda de realidades y de futuros, de manera diversa, demandando todavía mayor cantidad de posibilidades, ideas y propuestas que las que actualmente se podrían pensar en cuanto al diseño conceptual de producto, considerando el concepto de exponencialización que Spitz, R. & Zuin, L. (2022) proponen considerar en contextos de innovación, debido a que entre más pasa el tiempo, más rápido va cambiando el mundo.

Respecto al diseño ficción, es importante mencionar que generalmente se hace a un lado, restándole la importancia debida y minimizando sus beneficios, ya que lo que para un tiempo es ficción, para otro tiempo podría ser una realidad, debido a que eso es lo que ha ido pasando con ideas disparatadas para cierto tiempo, pero normalizadas para otro. Todas las cosas son posibles para el que crea y bajo esta premisa, con la conceptualización del diseño de producto a futuro, todas las cosas son posibles. Según Markussen, T., Knutz, E. & Lenskjold, T. (2020) el diseño ficción es algo serio, debido a que se tiene el potencial de realizar cambios a nivel social, donde los enfoques interdisciplinarios tienen cabida, similar a lo que se busca en esta investigación, por medio de la polimatía.

Además, Markussen, T., Knutz, E. & Lenskjold, T. (2020) mencionan que los objetos especulativos tienen una influencia en la forma de interactuar dentro de la cotidianidad del mundo real, la cual conlleva cambios sociales, desde la perspectiva de la presente investigación, es justamente ese poder de cambiar la realidad para mejorar el mundo, el que se busca obtener a través del diseño conceptual de productos. Según la UNESCO (2019), pensar en el futuro hoy es de gran relevancia para la sociedad, es por eso que utilizar el futuro de manera correcta podría ayudar a reducir la incertidumbre y de esta forma, inspirar a las personas, en vez de plantar miedo.

2.2.1.5 DIFERENCIA ENTRE *CONCEPT DESIGN* Y *CONCEPTUAL DESIGN*

Es importante destacar las diferencias entre *concept design* y *conceptual design*, en el idioma inglés, ya que, en el español, se suele conocer solamente el término de diseño conceptual donde la definición de dicho término viene siendo la mezcla de los significados de los dos términos en inglés, debido a que la traducción de ambos términos, tanto *concept design* y *conceptual design*

suele asociarse solamente a diseño conceptual como traducción, casi nunca se traduce *concept design* como diseño de concepto y *conceptual design* como diseño conceptual para poder hacer una distinción entre ambos, en el término en español, ambos suelen significar lo mismo.

Dunne, A. & Raby, F. (2013) afirman que diseño conceptual desde la traducción *concept design* forma parte de las etapas tempranas o iniciales del diseño industrial, ya que se proponen diferentes alternativas de producto para su debido análisis y puesta a prueba de dicha propuesta de producto.

Por otro lado, Dunne, A. & Raby, F. (2013) mencionan que diseño conceptual desde la traducción *conceptual design* se refiere a un aspecto más profundo del ejercicio de conceptualización, ya que es en esta parte donde se incita a pensar fuera de lo convencional, a salir de lo común, ampliar las perspectivas y romper paradigmas, algo similar a lo que se hace en el diseño especulativo. Teniendo en cuenta las dos definiciones *concept design* y *conceptual design* es claro que al realizar un diseño conceptual como lo conocemos en el idioma español tiene una carga de ambos significados, ya que no es muy común la distinción en el idioma español.

2.2.2 SERENDIPITY

Serendipity es un concepto que se refiere a obtener una ventaja a través de información o sucesos inesperados, los cuales generan un valor y pueden aplicar en diferentes contextos, pero específicamente en uno profesional, además de ser un resultado inesperado o sorprendente que podría ser más interesante que uno esperado ya que genera una oportunidad para crear valor, debido a que es una fuente de oportunidades, si se sabe aprovechar, mencionan Napier, N. & Vuong, Q. (2013).

Al ser un suceso que no es intencionalmente buscado, se posiciona fuera de lo común e incluso se podría considerar anómalo e inconsistente con relación a la información existente. Es por eso que es importante tener la capacidad de ver lo que los demás no pueden ver o percibir, pero para llegar a estos hallazgos inesperados, es necesario intentar lo poco común, combinar, experimentar y omitir el miedo al error, pasar por alto los sesgos y limitaciones que existen en las diversas disciplinas, ya que de esta forma se pueden obtener resultados impredecibles, que es justamente uno de los puntos más importantes que la polimatía concibe en el proceso creativo, posibilidades.

Es importante considerar que, aunque el término *serendipity* se encuentra percibido como un accidente o coincidencia, algunas veces forma parte de un trabajo en una práctica de observación y el conocimiento junto con el azar (Reviglio, U., 2019), de tal forma que es posible contemplar otras formas de ver a este término.

Una de las diferentes formas en las que se puede abordar el concepto *serendipity*, es por medio de una mente preparada, teniendo experiencia o conocimientos previos relacionados a lo eventualmente se encuentra por *serendipity*, o bien por medio de una preocupación o un problema, donde la necesidad de información se encuentra presente al experimentar este concepto (Rubin, V, & Burkell, J, & Quan-Haase, A., 2011), en el caso de la polimatía, ambos contextos son probables, tanto poseer conocimiento previo, como el enfoque de un problema, de manera generalista.

Es de alta relevancia también la curiosidad dentro de este proceso, ya que el grado de relevancia que se le dé al hallazgo dependerá de la preparación de la persona (Rubin, V, & Burkell, J, & Quan-Haase, A., 2011), pero también de la motivación que se deriva de la curiosidad.

Un enfoque de polimatía o generalista que apunta a la resolución de problemas complejos, tiene posibilidades de encontrarse con momentos *serendipity* sobre todo por la diversidad que conlleva, además de hacer visibles las zonas marginadas de las disciplinas, las cuales podrían ser áreas que se encuentren dentro de un espacio híbrido, es decir, que comparten cierta relación con otras disciplinas, pero que es difícil adjudicarse como parte de la disciplina en cuestión.

Una de las formas en la que se origina un hallazgo *serendipity*, es por medio de la aleatoriedad o el *randomness*, término que es de suma importancia en contextos creativos.

2.2.3 RANDOMNESS

Randomness es un término en inglés, que en español significa aleatoriedad, dicho concepto ha sido estudiado en las áreas de matemáticas y ciencias, debido a que su estudio en estas áreas va enfocado a temas como el cifrado, modelado y predicción de valores (Leong, T., Howard, S. & Vetere, F., 2008), siendo este concepto muy útil para dichos temas. Sin embargo, también se ha vuelto importante otras áreas donde la creatividad es demandante, tal como lo es el diseño industrial.

Pintores, músicos, escritores, entre otros tipos de artistas, han utilizado esta aleatoriedad desde hace siglos, siendo una técnica consciente pero impredecible, donde el destino y

confirmación de sus decisiones no está fijado por datos precisos o una investigación previa, ya que muchos de ellos han sido guiados por factores aleatorios, que aparecen de maneras al azar.

El *randomness* forma parte de la complejidad que la realidad conlleva, tal como la entropía en el universo se encuentra equilibrando el caos y el orden, el *randomness*, sería el caos y, por el contrario, algo sólido o con estructura representaría el orden, Stanish, B. (1989) menciona que primero ocurre un hecho aleatorio, para que, en base a ese suceso, las cosas puedan tomar estructura y viceversa, para que la aleatoriedad o *randomness* surja, primero deben existir estructuras o bases previas. Por tal motivo, la polimatía aporta las bases o estructuras para que posteriormente surjan combinaciones derivadas de dichas variables o *inputs*, ya que es como tener dos dados sin números, de nada sirven las seis caras de cada uno de los dados, si no se pueden sumar las combinaciones de los resultados que se pueden obtener por medio de la aleatoriedad al tirarlos.

2.2.4 LA IMAGINACIÓN EN EL PROCESO CREATIVO

En los procesos de pensamiento existe una etapa donde la imaginación toma un lugar importante mientras se piensa, siendo un paradigma en el mundo de las ciencias, donde todo debe ser comprobado. En este contexto científico, si bien es cierto que las cosas deben comprobarse como resultado de un experimento, para llevarse a cabo, primeramente, se hace posible la idea por medio de la imaginación, posteriormente se ejecuta y luego se comprueba. De acuerdo con Einstein, A. (1926), la imaginación tiene más peso que el conocimiento, debido a que la imaginación no tiene límites.

Como se menciona en el apartado de diseño conceptual de producto a futuro, el cual forma parte del diseño industrial, se busca poder proponer ideas de productos para contextos en diferentes etapas futuras. Siendo hasta el momento imposible saber con certeza, que es lo que pasará en el mundo futuro, uno de los recursos más importantes en esta etapa creativa es la imaginación, ya que con ella las posibilidades se vuelven infinitas, ya que no existen límites. Además, se deben considerar futuros diversos, ya que, aunque se hable de un futuro, este no debe verse como singular, más bien como plural, debido a la diversidad que conlleva, teniendo en cuenta que la personalización de productos está tomando gran relevancia.

De acuerdo con Asimov, I. (1980), en 1885 el científico Louis Pasteur descubrió la vacuna, donde el proceso en el que se vio involucrado tuvo imaginación, lógica y conocimiento, ya que primeramente Pasteur poseía entendimiento en matemáticas, física y química, no obstante, se encontraba ante el problema de la viruela, donde las personas, a pesar de saber que un contagio podía ser mortal, les daba mucho más miedo contraerla ya que dejaba rasgos en la cara, haciendo que las personas sintieran que perdían estética al padecerla.

Teniendo este dato en cuenta, Pasteur, posteriormente tuvo conocimiento sobre los granjeros que ordeñaban vacas, quienes, en la sociedad de aquel tiempo, eran sinónimo de belleza y estética, para lo que su razonamiento lo hizo profundizar en si existía una relación o no con estos datos, fue en este punto donde la imaginación formó parte del proceso para conseguir la vacuna. Pasteur se puso a pensar e imaginó, que, si los granjeros por alguna razón eran inmunes a la viruela, algo debían compartir, y así fue, ellos contraían otro tipo de viruela proveniente de las vacas, lo que hacía que, si se contagiaban con la viruela humana, fueran inmunes a los efectos de la misma, uno de ellos, el sarpullido al que tanto le temían las personas en aquél entonces.

Claro está que posterior al proceso de imaginación, se realizaron pruebas empíricas hasta su comprobación dos años después de que su mente creó escenarios imaginarios para convencerse de decidir qué camino tomar o que hipótesis formular, dejando en evidencia, la importancia de la imaginación tanto en procesos creativos, como en científicos, entre otros contextos.

Teniendo en cuenta la importancia de la imaginación, es importante considerar otras características o formas en las que la imaginación puede manifestarse. De acuerdo con Kaufman, J. B. (2010) una de las características que tiene la imaginación es la divagación de la mente, que es lo que sucede cuando los pensamientos que se tienen respecto a una tarea, espontáneamente se desvían, terminando en la divagación de temas o situaciones diferentes a las del contexto, siendo este escenario, muy favorable para que suceda un momento *serendipity*, abordado en el capítulo anterior.

Fuera de la espontaneidad y divergencia de una divagación, la imaginación también se enfoca en adelantarse al futuro, tal como se busca en el diseño conceptual de producto a futuro o en el diseño especulativo, incluyendo propuestas de posibles futuros plausibles y en base a estos, pensar en productos que podrían ayudar a las necesidades de dichos entornos imaginarios.

Otro punto de vista de la imaginación y su influencia en la creatividad podría ser lo que Oakley, B. (2014) menciona sobre una de las técnicas que el pintor español Salvador Dalí utilizaba para recordar sus sueños, los cuales son parte de la imaginación humana, siendo una alternativa creativa para explorar nuevas ideas. Dicha técnica consistía en quedarse dormido en un sofá, mientras sus llaves colgaban de su mano, para que, al entrar en un estado profundo de sueño, las llaves se soltaran de sus manos e hicieran un ruido al caer, despertando a Dalí para recordar y anotar lo que soñó, posteriormente dichos sueños fueron influyendo en parte de sus pinturas surrealistas tan conocidas.

Muchas veces el proceso creativo podría verse interrumpido desde la perspectiva de algunos diseñadores industriales debido a las limitantes del mercado que Dunne, A. & Raby, F. (2013) hacen referencia respecto a lo real y lo que no es real, es decir, lo real sería cómo se comporta el mercado actualmente, con procesos establecidos y marcados, mientras que lo irreal, sería el diseño conceptual por medio de las ideas imaginadas (Dunne, A. & Raby, F., 2013).

CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se muestra la metodología utilizada junto con sus detalles descriptivos que se tomaron en cuenta para realizar el presente estudio. Se tomaron en cuenta aspectos que conforman una investigación empírica, así como de la investigación teórica conceptual. La investigación teórica conceptual generalmente es relacionada a conceptos o ideas abstractas, es por eso que se considera este enfoque conceptual, a manera de complemento, pero implícito en este estudio, ya que se abordan temas abstractos, en este estudio se utiliza este tipo de investigación a manera de complemento, aunque no impera, se contempla parcialmente debido a que es uno de los aspectos más importantes de la investigación, ya que, sin este enfoque integrado, la visión estructural de esta investigación se vuelve poco clara Grant, C. & Osanloo, A. (2015).

En mayor medida el enfoque de este estudio es de carácter empírico, el cual tiene una implicación de datos, los cuales se basan en instrumentos de medición, observaciones derivadas y en los criterios que la literatura dicta con respecto al tema, estos conjuntos desarrollan el conocimiento desde la experiencia fáctica Njoku, E. (2017).

Se comienza por contemplar la operacionalización de las variables, donde se fragmenta a manera de tabla, las dos variables junto con sus subdivisiones, que en este estudio se le llaman

ítems, definiendo el concepto de cada uno de estos ítems en la tabla de manera textual. Después se considera la selección de la población y muestra para este estudio, el diseño del experimento, diseño del instrumento de medición, así como la recolección de datos, donde el análisis de los mismos se ejecuta con ayuda de técnicas de estadística utilizando el software de análisis estadístico SPSS y Atlas.ti para concluir con la evaluación, discusión y conclusión del mismo.

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para la realización del presente estudio se utilizan diversas formas de investigación, tanto empírica, como teórica conceptual, esto con la finalidad de abordar la pregunta de investigación, así como los objetivos planteados, de una manera más amplia y profunda, teniendo en cuenta los posibles sesgos que pueden estar presentes.

Primeramente, la investigación teórica conceptual se llevó a cabo a manera de documentación y punto de partida como referente, para posteriormente poder realizar la investigación empírica, en donde se aplican instrumentos de recolección de datos, que en el caso de esta investigación se contempla primeramente el diseño del instrumento donde se consideró una encuesta para medir el grado de polimatía y posteriormente, por medio de un ejercicio de conceptualización de diseño de producto se busca conocer las formas en las que los sujetos de la muestra, abordan la etapa de generación de ideas para diseño conceptual y con esta información poder medir el nivel de creatividad, buscando el nivel de potencial creativo del sujeto y así generar una correlación entre ambos resultados, el grado de polimatía y el nivel de potencial creativo.

En la encuesta para medir el grado de tendencia hacia la polimatía se utiliza el método de investigación aplicado a las encuestas llamado Escala Likert de siete puntos con enfoque a los intereses del encuestado, el cual, según Betram, D. (2008) es un instrumento tipo encuesta donde se indica el acuerdo o desacuerdo con respecto a una afirmación, ítem o reactivo, el cual considera una escala ordenada, esto con la finalidad de conocer actitudes con respecto a ciertas afirmaciones y la actitud que se tiene sobre ellas.

Esta encuesta realizada a los sujetos tiene cierta orientación hacia al *randomness*, termino mencionado en el capítulo anterior, siendo propiamente natural, es decir tiene una relación intrínseca con la polimatía. Para fines de este estudio se consideraron ítems aleatorios, con la finalidad de que los sujetos no buscaran o creyeran encontrar patrones dentro de la encuesta, ya

que de acuerdo con Mattson M. (2014) los seres humanos tienden a procesar patrones de manera compleja, siendo parte de la evolución humana.

Por tal motivo se contempló una forma aleatoria de mostrar los ítems en la encuesta, de manera que no fuera posible para los sujetos, encontrar patrones que pudieran generar alguna variación en las respuestas, asegurando que fueran lo más puntuales posible.

Además, se tomó en cuenta una estructura visual fácil de leer, esto debido a la cantidad de ítems por leer y contestar, al ser 111 ítems, se optó por una forma rápida de leer y contestar para el sujeto, pero también se consideró la transcripción de los datos del investigador. La encuesta contiene primeramente las preguntas de control, posteriormente el enunciado “ ¿Qué nivel de conocimiento considero tener sobre...” seguido de una tabla, la cual se conforma de 8 columnas, de izquierda a derecha se visualiza primero la columna que contiene los ítems, los cuales se expresaban de manera textual, de una a 4 palabras, tratando de siempre poner solamente una palabra, se expone un tema u objeto de un área disciplinaria en cada una de las 111 filas? Seguido de esa columna, se encontraban 7 rectángulos, los cuales contenían un número la escala del 1 al 7, de manera ordenada y ascendente si se lee de izquierda a derecha, el cual es la forma de lectura de nuestra escritura. Entre mayor es el número seleccionado, mayor interés o conocimiento se posee sobre el ítem de esa fila en cuestión.

En total fueron 43 áreas disciplinarias diferentes, de las cuales, algunas tenían dos ó más sub-áreas o áreas de relación, como lo fue con informática, teniendo 11 ítems de esta disciplina. La forma en la que se contesta la encuesta es usando marca textos gruesos, son llamativos para identificar de manera eficiente las respuestas de los sujetos, ya que, al ser un color fluorescente y transparente, ayuda para la rápida localización de respuestas. Además, son fáciles de usar, ya que el sujeto no necesitaba escribir nada, solamente marcar un punto arriba de cada número, eso facilitó la entrega de respuestas por parte de los sujetos.

En la encuesta se consideraron 43 diferentes disciplinas, teniendo en cuenta que varias de estas disciplinas tienen relación con algunas otras disciplinas, por tal motivo se realizaron grupos de disciplinas, resultando en 12 diferentes grupos.

Cada uno de estos grupos contiene diferente número de ítems en la encuesta, algunas disciplinas contienen un mayor número de ítems en la encuesta (si se consideran individualmente)

o grupos (si se consideran de manera agrupada las diferentes disciplinas similares o con mucha relación entre sí). A continuación, se muestra a manera de tabla, las 41 diferentes disciplinas:

Tabla 1

Disciplinas consideradas en la encuesta de Polimatía

Disciplinas consideradas en la encuesta de Polimatía		
No.	Disciplina	Cantidad de items
1	Administración	2
2	Artes Escénicas	1
3	Agronomía	2
4	Arquitectura	2
5	Arqueología	2
6	Artes Visuales	1
7	Biología	6
8	Comercio Exterior	2
9	Cine	1
10	Contabilidad	1
11	Conceptual	2
12	Derecho	1
13	Diseño Gráfico	4
14	Diseño Industrial	4
15	Deportes	1
16	Economía	3
17	Energías Limpias	1
18	Filosofía	1
19	Física	10
20	Finanzas	9
21	Geología	1
22	General	1
23	Gastronomía	1
24	Humanidades	1
25	Informática	17
26	Ingeniería	4
27	Ing. en Alimentos	1
28	Lingüística	1
29	Logística	1
30	Multimedia y Animación	1
31	Medicina	4

32	Marketing	4
33	Manufactura	3
34	Música	1
35	Negocios	2
36	Nutrición	1
37	Psicología	1
38	Química	2
39	Recursos Humanos	1
40	Relaciones Internacionales	1
41	Sociales	1
42	Turismo	1
43	Transportes	1

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se realizó el agrupamiento de disciplinas ubicados en doce grupos diferentes, los cuales se muestran a continuación por orden, iniciando con el grupo número uno hasta el grupo número doce. Dicho orden se tomó en cuenta por el orden alfabético de las disciplinas, empezando con las de administración e integrando al grupo uno todas sus similares o cercanas a la misma, de las disciplinas mostradas en la tabla 1 que se muestra en la página anterior. A continuación se muestran doce tablas con la clasificación de disciplinas por grupo.

Tabla 2.

Grupo No. 1 de Disciplinas

Grupo No. 1 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Administración	2
2	Comercio Exterior	2
3	Contabilidad	1
4	Derecho	1
5	Economía	3
6	Finanzas	9
7	Logística	1
8	Recursos Humanos	1
9	Relaciones Internacionales	1
10	Turismo	1
11	Negocios	2

Cantidad total de items en este grupo	24
---------------------------------------	----

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3.

Grupo No. 2 de Disciplinas

Grupo No. 2 de Disciplinas	
No.	Disciplina
1	Artes Escénicas
2	Cinematografía
3	Diseño gráfico
4	UX/UI
Cantidad total de items en este grupo	
	7

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4.

Grupo No. 3 de Disciplinas

Grupo No. 3 de Disciplinas	
No.	Disciplina
1	Agronomía
2	Arqueología
3	Geología
Cantidad total de items en este grupo	
	5

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.

Grupo No. 4 de Disciplinas

Grupo No. 4 de Disciplinas	
No.	Disciplina
1	Arquitectura
2	Diseño Industrial
3	Marketing
4	Manufactura

Cantidad total de items en este grupo	13
---------------------------------------	----

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.

Grupo No. 5 de Disciplinas

Grupo No. 5 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Biología	6
2	Ing. en Alimentos	1
3	Química	2
Cantidad total de items en este grupo		9

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.

Grupo No. 6 de Disciplinas

Grupo No. 6 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Conceptual	2
2	General	3
Cantidad total de items en este grupo		

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

Grupo No. 7 de Disciplinas

Grupo No. 7 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Filosofía	1
2	Humanidades	1

3	Lingüística	1
4	Sociales	1
Cantidad total de items en este grupo		4

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9.

Grupo No. 8 de Disciplinas

Grupo No. 8 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Gastronomía	1
Cantidad total de items en este grupo		1

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10.

Grupo No. 9 de Disciplinas

Grupo No. 9 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Medicina	4
2	Nutrición	1
3	Psicología	1
Cantidad total de items en este grupo		6

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11.

Grupo No. 10 de Disciplinas

Grupo No. 10 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Energías Limpias	1

2	Física	10
3	Informática	18
4	Ingeniería	4
5	Multimedia y Animación	1
6	Transportes	1
Cantidad total de items en este grupo		35

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 12.

Grupo No. 11 de Disciplinas

Grupo No. 11 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Deportes	1
Cantidad total de items en este grupo		1

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Tabla 13.

Grupo No. 12 de Disciplinas

Grupo No. 12 de Disciplinas		
No.	Disciplina	No. de items
1	Música	1
Cantidad total de items en este grupo		1

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Pero antes de tomar esta decisión se hizo una prueba piloto, donde el tiempo de respuesta promedio fue de 10 minutos, que fueron los que tardaron en promedio los sujetos, para poder finalizar la encuesta. Se tomaron comentarios de este grupo de sujetos quienes contestaron la encuesta piloto y confirmaron que para ellos era mucho más fácil ubicarse en la tabla de respuestas si usaban marca textos, además que varios de ellos dijeron que aunque al principio pensaron que contestar la encuesta les tomaría mucho tiempo, se dieron cuenta de que era muy rápido

responderla por la forma en la que estaba estructurada, además de ser un punto a favor el no tener que escribir respuestas textuales o leer oraciones largas, por la cantidad de items y el tiempo que esto podría durar.

También se les preguntó que sentían que debía cambiarse, a lo que contestaron que se dieron cuenta de que algunos reactivos estaban repetidos, siendo esto de ayuda para realizar correcciones, fuera de esta observación, algunos sujetos mencionaron que estaba bien el tiempo que tardaban en contestarla, además de los 30 encuestados con la prueba piloto, 7 personas mencionaron que les gustó que fuera una encuesta *random* y variada, tres personas dijeron que había palabras y términos que nunca habían oído, pero que anotaron para investigar, ya que se les hacía interesante, dos personas dijeron que había términos que conocían poco, pero que les llamaba mucho la atención investigar, así como un grupo de 6 personas que se encontraban cerca unos de otros, previo a la aplicación de la encuesta, empezaron a dialogar sobre los temas extraños o poco conocidos para ellos, pero en general la mayoría de los sujetos hablaban sobre temas de lo que muchos podrían pensar que es ciencia ficción, tratándose de temas actuales, que aún no son explotados a niveles masivos, pero que si están siendo investigados actualmente, tal como lo es la física cuántica y temas subyacentes o relacionados pero también se escuchaba que hablaban de tendencias actuales en la generación a la que se le aplico, tal como las criptomonedas, metaverso y NFT's, siendo temas pertenecientes a las finanzas personales e inversiones, aunque el de los NFT's y el metaverso si tienen una relación más cercana con el diseño que las criptomonedas.

Otro de los temas que muchos alumnos desconocían o nunca habían oído hablar de, fue del diseño de experiencias WOW, lo mencionaban y se preguntaban acerca de este tema.

En general, durante la aplicación de la prueba piloto a la muestra conformada por 30 estudiantes de diseño industrial de la Facultad de Arquitectura, mientras contestaban la encuesta, no hubo un silencio total, algunos preguntaban al investigador sobre el significado de ciertas palabras, que en este caso son los items, a lo que el investigador respondió que no podía decirles los significados. También en la duración de la encuesta, se escuchaba que mencionaban ciertos items, como agujeros de gusano, maglev, docking, tele transportación, abiogénesis y espacio tiempo, siendo la mayoría de estos términos considerados fuera del diseño industrial

Por último, se les preguntó a varios de los encuestados si se sintieron abrumados o incómodos respondiendo la encuesta, a lo que todos contestaron que no, que, al ser fluida la encuesta, no tuvieron ningún sentimiento negativo durante la aplicación de la misma.

Posteriormente se llevó a cabo el ejercicio de conceptualización del diseño, en donde los sujetos comunicaron sus ideas a través de la técnica de bocetaje la cual es un medio poderoso de comunicación, mediante la expresión de las ideas Stacey, M., Eckert, C. & Mcfadzean, J. (1999) y es la forma más común en la que los diseñadores industriales transfieren de su mente u ojo mental, su idea a los demás en este proceso conceptual.

Este ejercicio de bocetaje dentro de la conceptualización del diseño de producto se llevó a cabo en dos diferentes aulas, tomando en cuenta el grupo #1 que consta de #sujetos y el grupo #2 fue de #sujetos. Este ejercicio se realizó en la semana número 11 de 16 que tiene un semestre y se decidió hacerlo en esta semana, ya que es cuando los alumnos estuvieron llevando a cabo el proceso de ideación, debido a que, para esa etapa, previamente habían realizado investigación sobre el tema que se estaba abordando en ese semestre el cual fue identidad cultural de Nuevo León. Este ejercicio se llevó a cabo antes de la aplicación de la encuesta, siendo el bocetaje un ejercicio en clase, donde no se les asignó una cantidad de bocetos, tipo de representación, ni ningún otro tipo de instrucción de esta naturaleza, solamente se les dio una hoja doble carta, donde se les pidió bocetar en respuesta a la problemática previamente investigada durante el semestre que estaba en curso.

Como material de apoyo se les proporcionó lápices, plumas y post-it, pero no se les sugirió utilizarlos de alguna manera en específico. Algunos de los sujetos realizaban preguntas buscando una dirección, es decir, querían escuchar instrucciones específicas sobre lo que debían hacer en la hoja de papel doble carta, pero el investigador solamente menciona que es totalmente libre, quedando en consideración de los sujetos la cuestión de cantidad mínima de bocetos, si debían agregar texto o no, si se necesitaba de detalles adicionales al boceto, si es válido realizar algún tipo de representación utilizando marcadores o si era obligatorio escribir algo en los post-it,

Al responder que quedaba a su criterio y que eran totalmente libres de realizar el ejercicio de la manera más conveniente que ellos consideraban, se evitó sesgar la parte que se busca analizar, la cual es la fluidez o en otras palabras, la cantidad de bocetos, aquí se evitó un sesgo al dejarlo libre, ya que establecer un número mínimo o máximo de bocetos, influenciaría en la forma de

realizar el ejercicio de bocetaje y de esta forma no se podría analizar si hay o no fluidez, siendo una de las principales características para poder establecer un nivel de potencial creativo.

También se puede analizar la flexibilidad al no dar instrucciones precisas, ya que establecer una directriz de cuantas alternativas de diferentes productos debían proponer, sesgaba esta parte de flexibilidad, ya que al dejarlo libre, se puede utilizar para el nivel de potencial creativo porque algunos de los alumnos realizaron varios bocetos de una sola propuesta de producto, siendo un nivel bajo de flexibilidad y otros, realizaron varios bocetos de diferentes propuestas de producto entre sí, siendo un nivel alto de flexibilidad.

Por último y más complicado, la parte de la originalidad, esta se evalúa contestando tres diferentes preguntas, las cuales se enlistan a continuación:

- 1-. ¿Cuántos bocetos hay?
- 2-. ¿Cuántos bocetos son de ideas diferentes?
- 3-. ¿Cuántos de ellos tienen alta probabilidad de encontrarse de manera repetitiva en internet, es de uso cotidiano o lo ha visto con anterioridad?

Para el análisis de la originalidad, se contestan tres diferentes preguntas, la primera pregunta se refiere a la fluidez, ¿Cuántos bocetos hay?, tomando en cuenta el ejemplo del sujeto #30 que se encuentra en el anexo de este estudio, la respuesta a esta pregunta es ocho bocetos, en general (sin tomar en cuenta si son o no de un mismo producto). Posteriormente se responde la segunda pregunta, la cual es la respuesta de flexibilidad, ¿Cuántos bocetos son de ideas diferentes?, en el caso del sujeto #30, la respuesta fue de 6, ya que eran 6 bocetos de objetos diferentes entre sí, solamente hubo dos bocetos que se referían a un mismo producto o eran bocetos de productos naturales, no tanto de diseño de producto, por lo tanto, no se toman en cuenta como un diferente diseño. Por último, se puede contestar la pregunta ¿Cuántos de ellos tienen alta probabilidad de encontrarse de manera repetitiva en internet, es de uso cotidiano o lo ha visto con anterioridad? siendo la respuesta a esta pregunta, también la respuesta a la parte de originalidad. Teniendo estas tres preguntas contestadas obtenemos un puntaje de flexibilidad, fluidez y originalidad.

3.2 POBLACIÓN, DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Para este estudio se considera como muestra los alumnos de la clase de diseño de producto que corresponde al tercer semestre de la carrera de Diseño Industrial, de la Facultad de Arquitectura, UANL, misma clase que conforma el total de muestra con 72 alumnos, lo que nos da una muestra real de 69 alumnos, obteniendo un total de 72 sujetos, siendo que en este estudio se muestra un total de 72 sujetos. Los sujetos de estudio que conforman la muestra número uno, cumplen con ciertas características, las cuales se muestran a continuación:

- a. Alumnos de la carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Arquitectura, UANL.
- b. Rango de edad: 18 a 26 años
- c. Alumnos que cursen la materia de diseño de producto

Mismos integrantes de la muestra fueron quienes pasaron por el proceso de recolección de datos uno, dos y tres. La primera es la aplicación de la encuesta para medir la tendencia o cercanía hacia la polimatía y la segunda es un ejercicio de bocetaje de diseño conceptual de producto.

Los sujetos de estudio que conforman la muestra número dos, cumplen con ciertas características:

- a. Alumnos de la Facultad de Arquitectura, UANL.
- b. Rango de edad: 18 a 23 años
- c. Carrera: Diseño Industrial

Mismos sujetos de estudio fueron quienes pasaron por el proceso de recolección de datos.

3.3 INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Para la obtención de datos de este estudio empírico, se utiliza primero, un instrumento de medición tipo encuesta la cual se contesta por medio de una escala Likert de siete puntos como respuesta, donde se contempla una disciplina o subdivisión de la misma como reactivo, dependiendo del grado de interés que la persona tenga hacía esa disciplina, será la respuesta, entre mayor sea el número, mayor es el interés en el tema que se le presenta.

Para hacer más fluida el llenado de la encuesta se optó por poner los siete puntos de la escala dentro de un recuadro, el cual, los participantes solo tendrían que poner un punto encima

del número con una marca texto debido a que los colores del mismo dejan una mancha transparente y eso facilita la lectura de los datos debido al contraste fosforescente y para la recolección de datos para el investigador.

Posterior a la encuesta se realiza un ejercicio de bocetaje para poder obtener los datos necesarios por medio de una medición del nivel de creatividad la cual nos permite conocer

El diseño del instrumento se subdivide en cuatro áreas, esto con la finalidad de poder medir y conocer la relación que existe de las variables hacia los sujetos de estudio, considerando los hallazgos encontrados y mencionados en el estado del arte, incluyendo teorías y citas, que necesitan ser revisadas y son el motivo de estudio.

El diseño de la primera encuesta tiene la finalidad de conocer las perspectivas, ideas y el conocimiento de los sujetos de estudio, con respecto al tema de esta investigación. Primeramente, se plantearon preguntas con relación al conocimiento de los sujetos respecto a la polimatía, los múltiples intereses disciplinarios (atípicos al diseño industrial), así como a los procesos de generación de ideas y formas de pensamiento de los sujetos.

Posteriormente se efectuó un ejercicio creativo con los sujetos, en esta investigación fue la aplicación de un breve ejercicio de diseño de producto, siendo la etapa de ideación o de generación de ideas, la más importante para este estudio, en la parte de la conceptualización del diseño. Se realizaron

Las pruebas actuales para medir la creatividad buscan fluidez, originalidad y flexibilidad según Runco, M. & Acar, S. (2012). Para efectos de este estudio donde se está abordando un enfoque de polimatía en el diseño conceptual de producto, se considera de gran importancia las pruebas enfocadas en la fluidez y flexibilidad.

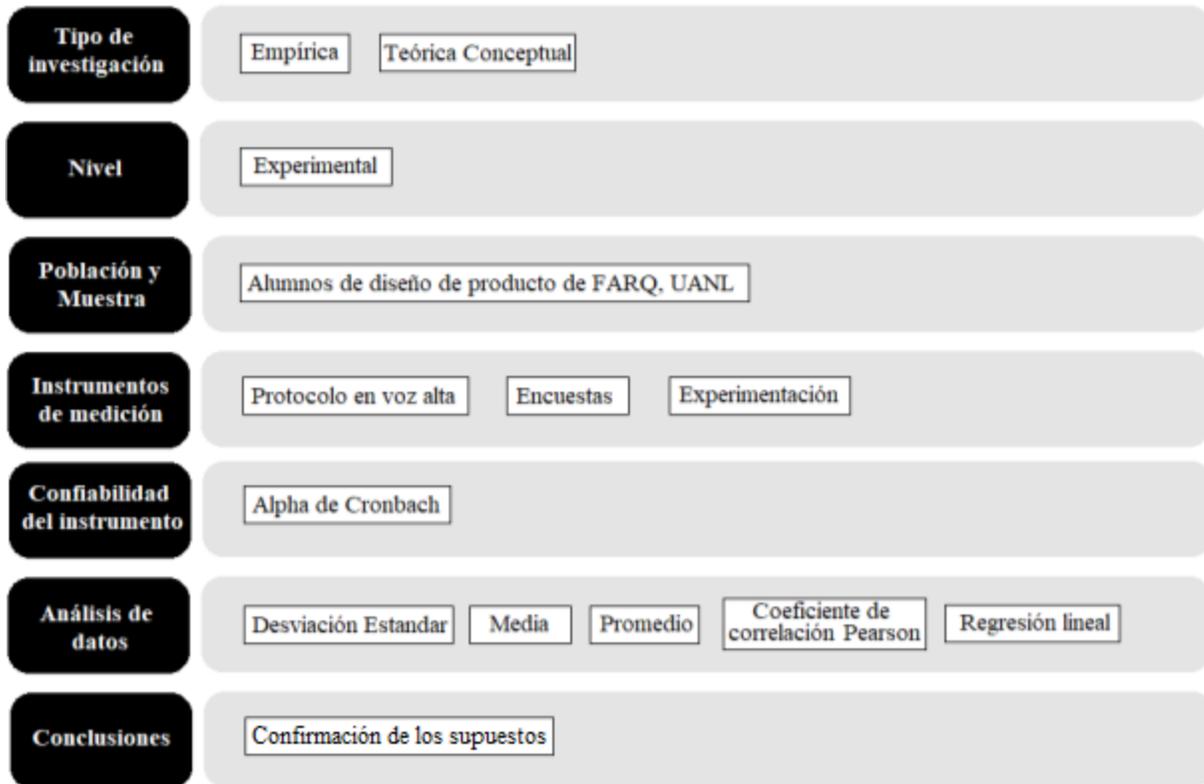
Según Runco, M. & Acar, S. (2012), una persona fluida genera gran cantidad de ideas, es por esa razón que es importante que la persona mantenga fluidez en el proceso de generación de ideas para conceptualizar un producto a futuro, es de gran repercusión para la finalidad de este proceso, ya que el diseño conceptual sirve también como un banco de ideas, Keinonen, T.& Roope, T. (2006), etapa donde la fluidez es de gran ayuda para generar ideas.

Respecto a las pruebas enfocadas en la flexibilidad, también son de gran relevancia para este estudio, debido al enfoque de polimatía, ya que la flexibilidad según Runco, M. & Acar, S.

(2012), conduce a diversas ideas, mismas que utilizan una gran variedad de categorías conceptuales, en este estudio se trata de la diversidad disciplinaria. Es por eso que en el ejercicio de bocetaje se cuenta la cantidad de bocetos hechos para poder obtener el nivel de fluidez

Figura 3

Marco Metodológico de la Investigación.



Marco metodológico de la investigación. Fuente: autor.

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Runco, M. & Acar, S. (2012) también menciona que hay tres tipos de variables que se deben considerar para medir el potencial creativo, las cuales son la flexibilidad, la fluidez y la originalidad. La flexibilidad está asociada con la ampliación de la gama de experiencias, la propia cosmovisión y familiarizarse con diferentes ideas, disciplinas y formas de pensamiento, Deimann, M., & Farrow, R. (2013). Apertura a la experiencia, está relacionada con amplios intereses (polimatía), misma que está estrechamente relacionada con la creatividad. McCrae, R. (1987).

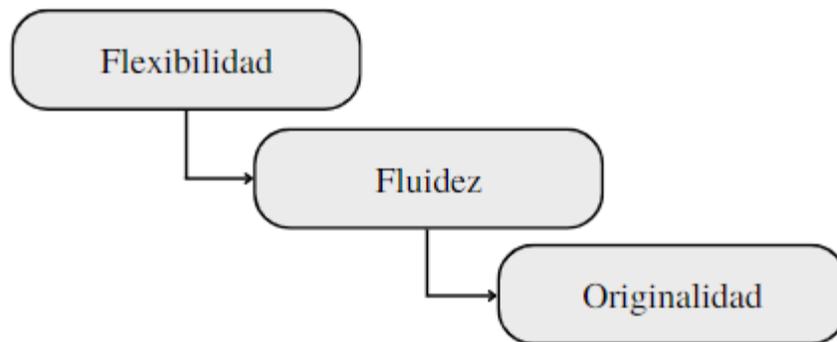
Respecto a la fluidez Johansson, F. (2006) menciona que Linus Pauling quien fue ganador del premio Nobel de química y de la paz, decía que la mejor forma de tener una buena idea, es teniendo muchas ideas, ya que esto aumenta la posibilidad de combinaciones a que sucedan.

Los innovadores más exitosos producen y realizan increíbles cantidades de ideas. Según Johansson, F. (2006), existe una correlación entre la calidad y la cantidad de ideas. Runco, M. (2012) opina lo mismo, de tal manera que considera la fluidez como una forma de medir el potencial creativo. De igual forma Simonton, D. de la Universidad de California-Davis encuentra una relación entre cantidad y calidad de ideas, menciona que los innovadores no producen por ser exitosos, más bien, son exitosos por que producen. Contribuciones novedosas y útiles derivan en creatividad, originada de la combinación y concatenación de piezas de conocimiento, Koestler, A. (1964).

Y como tercer factor está la originalidad, según Damian, R. & Simonton, D. (2014) para que una idea sea original debe ser novedosa y única, y debe tener una baja probabilidad de ser generada, dichos enfoques se consideran en la medición.

Figura 4

Factores a considerar para medir el Potencial Creativo.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Lo que se busca hacer con esta medición es poder conocer el potencial creativo de los sujetos de estudio, por medio de un ejercicio de diseño conceptual, donde se estarán contemplando estos tres factores para determinar el grado de potencial creativo. Para sacar los valores de estos tres factores, se contempla una escala con puntajes, dependiendo de los valores de cada factor. La escala sería la siguiente:

Figura 5

Métrica de Potencial Creativo.

Puntos	Métrica Potencial Creativo			
	Flexibilidad	Fluidez	Originalidad	Grado
0	Sin respuesta			Menor
1	Rango: De una a dos respuestas			Moderado
2	Rango: Tres a cuatro respuestas			Alto
3	Rango: Cinco o más respuestas			Excepcional

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Esta variable se medirá por rangos de puntaje tal como la primera variable, pero de una manera más exhaustiva. Se realizó una primera asignación de rangos para definir un nivel de potencial creativo, contemplando las siguientes características:

- 1-. Flexibilidad
- 2-. Fluidez
- 3-. Originalidad.

Se le asignará primeramente un puntaje a cada una, donde el puntaje es la respuesta a las siguientes tres preguntas:

- 1-. ¿Cuántos bocetos hay? (Respuesta de fluidez)
- 2-. ¿Cuántos bocetos son de ideas diferentes? (Respuesta de flexibilidad)
- 3-. ¿Cuántos de ellos tienen alta probabilidad de encontrarse de manera repetitiva en internet, es de uso cotidiano o lo ha visto con anterioridad? (Respuesta de originalidad).

Una vez obtenidos los puntajes, se realizan cálculos individuales, donde se asignan también rangos para cada una de las características, donde se tome en cuenta lo siguiente:

- 1-. Para fluidez, el rango se maneja de la siguiente manera:
 - a) De 0 a 2 bocetos, a este rango se le asigna el número 1

- b) De 3 a 5 bocetos, a este rango se le asigna el número 2
- c) De 6 a 7 bocetos, a este rango se le asigna el número 3
- d) 8 o más bocetos, a este rango se le asigna el número 4

2-. Para flexibilidad, el rango se maneja de la siguiente manera:

- a) De 0 a 1 bocetos, a este rango se le asigna el número 1
- b) De 2 a 3 bocetos, a este rango se le asigna el número 2
- c) De 4 a 5 bocetos, a este rango se le asigna el número 3
- d) 6 o más bocetos, a este rango se le asigna el número 4

3-. Para originalidad, el rango se maneja de la siguiente manera:

- a) 1 boceto, a este rango se le asigna el número 1
- b) 2 bocetos, a este rango se le asigna el número 2
- c) 3 bocetos, a este rango se le asigna el número 3
- d) 4 bocetos o más, a este rango se le asigna el número 4

Una vez teniendo los rangos de cada uno, se asigna un promedio a cada sujeto, contemplando cada rango obtenido de las tres características mencionadas,

se maneja de la siguiente manera:

- 1-. Bajo nivel de potencial creativo
- 2-. Moderado
- 3-. Alto
- 4-. Excepcional

Los factores que se tienen contemplados para medir el grado de polimatía y multipotencialidad es la diversidad de intereses con un enfoque a las áreas de disciplina o de estudio.

Primeramente, se contemplan las intersecciones, según Johansson, F. (2006) la intersección es el mejor lugar para innovar, es donde las mezclas disciplinarias ocurren y traen consigo resultados creativos. Después la diversidad, que sería el punto de partida para que las intersecciones ocurran, ya que, sin diversidad, es poco probable que una intersección o mezcla pueda ocurrir, la diversidad crea oportunidades combinatorias que aumentan la probabilidad de nuevos desarrollos creativos (Pollok, P., Amft, A., Diener, K., Lüttgens, D., Piller, F., 2021).

Luego la apertura a nuevas experiencias, se considera también ya que está relacionada con amplios intereses (polimatía), misma que está estrechamente relacionada con la creatividad. McCrae, R. (1987). Y por último se considera la curiosidad, ya que, todos poseemos curiosidad al nacer, es el mejor truco de supervivencia de las especies, el problema es que la intensidad va disminuyendo conforme nos hacemos adultos. Morris, D. (1967), además de la estrecha relación que la curiosidad y la polimatía, tienen entre sí. A continuación, se muestra un fragmento de la encuesta con su respectiva escala Likert para medir el potencial de polimatía y multipotencialidad que el sujeto de estudio posee.

Figura 6

Fragmento de Encuesta con Escala Likert de 7 puntos.

Fragmento de encuesta para conocer el Potencial de Polimatía								
#Item	Área	Escala Likert de 7 Puntos						
114	Medicina Aeroespacial	1	2	3	4	5	6	7
115	Neurotecnología	1	2	3	4	5	6	7
116	Bolsa de Valores	1	2	3	4	5	6	7
117	Pintura	1	2	3	4	5	6	7
118	Análisis de Tendencias	1	2	3	4	5	6	7
119	Evolución Especulativa	1	2	3	4	5	6	7

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Posterior a la obtención de los datos, se realizará la correlación usando el software estadístico IBM SPSS Statics, para ver qué grado existe entre ambas variables y de esta manera poder comprobar los supuestos planteados al inicio de este estudio, los cuales son los siguientes:

1-. Realizar conexiones entre diversos campos de estudio (disciplinas) ayuda a resolver problemas de manera innovadora.

2-. La polimatía aplicada al diseño conceptual ayuda a generar perspectivas e ideas poco probables de ser encontradas de manera tradicional.

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Operacionalización de Variables			
Variable	Factor	Definición conceptual	Definición operacional
Polimatía	Polimatía	La polimatía significa aprender de muchos campos, según Araki, M. (2018) y se presenta en personas que conocen mucho sobre diferentes temas, según Cambridge University o también se define como una persona que cuenta con un aprendizaje o conocimientos amplios, aunque esos conocimientos o disciplinas no tengan relación entre sí.	Esta variable se medirá por rangos de puntaje, es decir, se realizó una asignación de rangos para definir un nivel, donde se proponen cuatro diferentes niveles, los cuales se enumeran a continuación (del nivel más bajo al nivel más alto): 1-. Bajo nivel de polimatía 2-. Moderado 3-. Alto 4-. Excepcional Para llegar al resultado de estos niveles, se tiene en cuenta la diversidad de disciplinas de manera global en la encuesta y se segmenta por cuartos, es decir, el primer 25% del global en cuanto a diversidad disciplinaria se refiere sería bajo nivel, el 50% sería moderado, el 75% sería alto y un 90% o más se considera excepcional.
	Multipotencialidad	La multipotencialidad es una condición que poseen las personas con diversos intereses disciplinarios que profundizan en el conocimiento hasta que lo comprenden, una vez entendida el área, continúan con otros temas, según Wapnik, E. (2015).	
	Efecto Medici	La intersección multidisciplinaria la cual describe Johansson, F. (2006) como el punto donde convergen diversas áreas, cultura, personas e ideas, siendo este un punto de descubrimiento donde surge la creatividad, también denomina como Efecto Medici al surgimiento de ideas nuevas y soluciones creativas, a partir de la unión de diferentes orígenes y disciplinas.	
	Interdisciplinarietà	La indisciplinarietà borra las diferencias entre disciplinas diferentes para crear nuevos resultados, según Bremner, C. &	

	Rodgers, P. (2013) en vez de basarse en una disciplina, esta indisciplina se centra en base al problema o proyecto a tratar, para verlo desde varias prácticas disciplinarias diferentes que ayuden a resolver el problema.
Crossdisciplinariedad	La crossdisciplinariedad consiste en tomar como base el enfoque de los problemas que otras disciplinas tienen para ser aplicado a diversas disciplinas, según Bremner, C. & Rodgers, P. (2013), en este tipo de disciplina se toman en cuenta conceptos de una disciplina y se toman en cuenta dentro de otra disciplina.
Alterdisciplinariedad	También conocida como disciplina alternativa, surge debido a que existe un cambio constante en la investigación, educación y la práctica del diseño, ocasionando una reinención de los límites disciplinarios, ya que con la globalización y la era digital, las conexiones que se dan ya no pueden medirse a través de un sistema completo, por lo tanto, se genera una nueva dimensión o disciplina alternativa, afirman Bremner, C. & Rodgers, P. (2013)
Interdisciplinariedad	En la interdisciplinariedad se tiene un dominio de por lo menos dos disciplinas, siendo de esta manera que se puede tomar perfectamente bien la perspectiva de la primera disciplina para usar tanto conceptos como metodologías de ella, en la segunda disciplina, de acuerdo con Bremner, C. & Rodgers, P. (2013).
Eliminación de los límites disciplinarios	Según The International Council for Science (ICSU) & International Social Science Council (ISSC), el futuro de la ciencia depende mucho de que borremos o eliminemos los límites y barreras que existen entre las disciplinas. Esto debido a que se necesita una visión más global para juntar recursos y perspectivas que puedan resolver los problemas más difíciles.
Pensamiento Integrador	Según Douglas, G. (1986) pensamiento integrador es un proceso donde se reúnen varios criterios como la imaginación, intuición y la razón para poder aprender de otras ideas, de una manera holística,

	Buchanan, R. (1992), es un modelo mental donde existe una expansión del conocimiento a través de la integración de disciplinas a manera de complemento al integrar aspectos de una disciplina o perspectiva a otra distinta.
Pensamiento Divergente	El pensamiento divergente es método creativo en el cual se exploran diferentes soluciones de manera no lineal y sin restricciones, teniendo en cuenta todo el abanico de posibles respuestas para obtener conexiones inesperadas en el proceso, afirma Guilford, J. (1950).
Pensamiento Disruptivo	La forma diferente de pensar, cambiar la forma tradicional de ver las cosas o "pensar fuera de la caja" es a lo que se le conoce como pensamiento disruptivo, de donde se deriva también la innovación y la creatividad disruptiva, donde según Christensen, C. (1952), al volverse demasiado bueno en una cosa se vuelve peligroso.
Pensamiento Lateral	Según Bono, E. (1967) este pensamiento es realmente una habilidad para desarrollar ideas nuevas, las cuales se desarrollan cuando el cerebro establece patrones asimétricos y la mente, por medio del pensamiento lateral trasciende esos patrones laterales, en lugar de hacerlo de manera secuencial, dando como resultado ideas creativas y desarrollo de la creatividad misma.
Pensamiento Rizomático	Según Deleuze G. & Guattari F. (), el rizoma es un concepto que explica como un proceso no proviene desde un solo punto de origen, es decir, como todo está interconectado con múltiples variables. Este término forma parte de los principios de conexión y heterogeneidad.
Pensamiento Arborescente	El pensamiento arborescente es similar al pensamiento divergente la diferencia reside en que el arborescente nos busca atacar un problema como tal, sigue varias secuencias de conocimiento que unas llevan a otras muy diferentes a modo de satisfacer la curiosidad del individuo y el pensamiento

		divergente explora diversas maneras de atacar el mismo problema.	
	Pensamiento Davinciano	Término que hace referencia a la forma de pensamiento creativo y multidisciplinar que poseía Leonardo Da Vinci, tiene como base el conocimiento y como sacar provecho de las experiencias negativas o positivas que conlleva el aprendizaje, siendo este pensamiento un proceso creativo que se da en la imaginación, el cual trae consigo la creatividad. Este pensamiento también se interrelaciona con los fundamentos davincianos.	
Potencial creativo	Creatividad	Es un proceso de imaginación y una habilidad para poder inventar de manera original un producto o pensamiento, firma Scott (1955), la creatividad es la habilidad de crear, Kristeller, (1983), es independiente del conocimiento, Cronbach, & Meehl, (1955). Es un fenómeno complejo (Simonton, 2012), el cual es definido por Wallas, (1926) como un proceso que consiste de cuatro etapas las cuales son la preparación, incubación, iluminación y preparación.	Esta variable se medirá por rangos de puntaje tal como la primera variable, pero de una manera más exhaustiva. Se realizó una primera asignación de rangos para definir un nivel de potencial creativo, contemplando las siguientes características: 1-. Flexibilidad 2-. Fluidez 3-. Originalidad. Se le asignará primeramente un puntaje a cada una, donde el puntaje es la respuesta a las siguientes tres preguntas: 1-. ¿Cuántos bocetos hay? (Respuesta de fluidez)

<p>Innovación</p>	<p>Se determina como una nueva idea, método o aparato, es una novedad o la introducción de algo nuevo (Merriam-Webster, 2022). Según McKinsey la innovación es o una de las tres prioridades empresariales por el 84% de los ejecutivos. Para Amazon, uno de los trabajos principales en la empresa es inventar nuevas opciones que nadie haya pensado antes y ver si a los clientes les gusta, según Bezos, J. (). Según Ford, H. (1951) la innovación no consiste únicamente en escuchar a los clientes y realizar un enfoque en las necesidades o problemas de los mismos, ya que si él hubiera preguntado a sus clientes que es lo que querían, probablemente hubieran respondido "un caballo más rápido". Según Drucker, P. (1985), la innovación es un instrumento específico de emprendimiento, es el acto que guía los recursos con una nueva capacidad para crear riqueza.</p>	<p>2-. ¿Cuántos bocetos son de ideas diferentes? (Respuesta de flexibilidad) 3-. ¿Cuántos de ellos tienen alta probabilidad de encontrarse de manera repetitiva en internet, es de uso cotidiano o lo ha visto con anterioridad? (Respuesta de originalidad).</p> <p>Una vez obtenidos los puntajes, se realizan cálculos individuales, donde se asignan también rangos para cada una de las características, donde se tome en cuenta lo siguiente: 1-. Para fluidez, el rango se maneja de la siguiente manera: a) De 0 a 2 bocetos, a este rango se le asigna el número 1 b) De 3 a 5 bocetos, a este rango se le asigna el número 2 c) De 6 a 7 bocetos, a este rango se le asigna el número 3 d) 8 o más bocetos, a este rango se le asigna el número 4</p>
<p>Metáfora y analogía desde la perspectiva disciplinaria</p>	<p>Según Darbellay, F. (2012), el conocimiento cruza las fronteras que existe entre las disciplinas, pero la manera en que esto sucede, el intercambio, transferencia, transformación o préstamo en un cruce disciplinario, es por medio de metáforas o analogías, que, desde este punto de vista interdisciplinar, funciona como un puente o conector entre una y otra disciplina.</p>	<p>2-. Para flexibilidad, el rango se maneja de la siguiente manera: a) De 0 a 1 bocetos, a este rango se le asigna el número 1 b) De 2 a 3 bocetos, a este rango se le asigna el número 2 c) De 4 a 5 bocetos, a este rango se le asigna el número 3 d) 6 o más bocetos, a este</p>

	<p>Diseño Conceptual</p>	<p>Es una actividad compleja que implica la colaboración de diferentes disciplinas, según Christophe, F., Coatanea, E. & Bernard, A. (2014). Es el proceso inicial en el diseño donde se llevan a cabo diferentes tareas, empezando por definir y dar forma a un diseño de producto utilizando ideas diversas que puedan ayudar a resolver un problema definido. Este proceso es uno de los más importantes ya que en él se deben de considerar diversos criterios como la forma y función principalmente, dentro de estos dos criterios se deriva la ingeniería, síntesis del problema, análisis del rendimiento.</p>	<p>rango se le asigna el número 4</p> <p>3-. Para originalidad, el rango se maneja de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 1 boceto, a este rango se le asigna el número 1 b) 2 bocetos, a este rango se le asigna el número 2 c) 3 bocetos, a este rango se le asigna el número 3 d) 4 bocetos o más, a este rango se le asigna el número 4 <p>Una vez teniendo los rangos de cada uno, se asigna un promedio a cada sujeto, contemplando cada rango obtenido de las tres características mencionadas, se maneja de la siguiente manera</p> <ul style="list-style-type: none"> 1-. Bajo nivel de potencial creativo 2-. Moderado 3-. Alto 4-. Excepcional
--	--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. CAPITULO IV. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Al finalizar la aplicación de los dos instrumentos de medición, tanto el de la encuesta para conocer el potencial de polimatía, así como el ejercicio de bocetaje en diseño conceptual de producto para conocer el potencial creativo, se inició la etapa de digitalización de los resultados para poder comenzar a analizar los datos obtenidos siguiendo la metodología del instrumento de medición. En este capítulo se explica de qué forma fueron obtenidos los resultados, desde la finalización de la aplicación de los instrumentos.

Posterior a la recolección de los datos, los cuales fueron obtenidos de manera 100% análoga, es decir, el primer paso para el análisis de los mismos, comienza en digitalizar los datos obtenidos por escrito, para esto se utiliza un método de digitalización para el instrumento de potencial polímata y otro método diferente para los datos del potencial creativo.

Se inicia con las encuestas de potencial de polimatía, al ser ítems con escala Likert de 7 puntos y al considerar que, en la aplicación de la encuesta, los sujetos encuestados contestan con marca textos, es más fácil distinguir las respuestas, para una digitalización más rápida y cómoda, por dicho motivo se optó por solicitar a los sujetos contestarlo de dicha forma. La digitalización de los datos debe ponerse en un formato donde sea fácil identificar a que sujetos corresponden las respuestas y poder realizar el análisis. Este primer instrumento se puede entender generalizar de la siguiente manera, según se muestra en la siguiente imagen.

Figura 7

Datos sobre el Diseño del Instrumento de Polimatía.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

El instrumento consta de una encuesta con 111 items, los cuales se contestan por medio de una escala Likert de 7 puntos, la cual a su vez obtuvo un coeficiente de Alpha de Cronbach de .980, la cual se aplicó a 72 sujetos, quienes cumplen con el perfil de alumnos de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Nuevo León, quienes cursaban el tercer semestre situado en el periodo Enero – Junio 2023, cursando la materia de diseño de producto, donde es requisito la conceptualización de productos para los diferentes proyectos académicos de dicho periodo.

Se debe considerar que la realización del instrumento y el análisis del mismo, se desarrolló por medio de datos en excel, pero la intención es poder realizar dichos instrumentos en otros formatos y software, que sean más cómodos y fáciles de usar. A continuación, se describen una serie de pasos a realizar una vez obtenidos los datos de las encuestas aplicadas.

1-. Se considera el formato digital de la encuesta que se aplicó, es decir, en primera instancia, el orden de los items es aleatorio, ya que se realizó de esta manera para evitar sesgos en la contestación de dicho instrumento. Utilizando este orden, es más sencillo poder pasar los datos escritos a digital, ya que ese será el orden en que las respuestas de los encuestados aparecen.

2-. El formato para la digitalización de los datos es casi igual que la encuesta aplicada, misma que puede encontrarse adjunta en la sección de Anexos. El orden es el siguiente, los ítems aparecen en una primera columna, después se reemplaza la escala Likert por una columna para un solo valor, el cual será el valor elegido por el encuestado. Existe una columna por cada sujeto, es decir, 72 columnas para poder digitalizar el valor obtenido de cada ítem. Se agrupan los ítems según su disciplina, por lo tanto, se obtienen 12 grupos de disciplinas con sus respectivos ítems.

3-. Una vez agrupados, se les asigna un código a cada ítem, comenzando en un orden alfabético según el nombre del grupo de disciplina, por ejemplo, el primer grupo fue de las áreas administrativas y relacionadas, por lo que, en los ítems, se les asignó un código que comienza con las dos primeras letras del nombre de la disciplina a la que el ítem pertenece, en el caso del primer ítem, corresponde a Administración, entonces el código es AD01 y así, sucesivamente.

En la siguiente imagen se puede apreciar uno de los 12 grupos disciplinarios, el cual contiene varias disciplinas relacionadas o cercanas entre sí, se puede ver el número de ítem, el área o tema, la escala Likert de 7 puntos y el código de cada ítem.

Figura 8

Metodología para el análisis de los resultados de la Encuesta de Potencial de Polimatía

(Fragmento de encuesta agrupando ítems del Grupo 1)

Escala Likert de 7 Puntos											
#Grupo	#Ítem	Área	Escala Likert de 7 Puntos							Disciplina	Código
1	56	Metodologías Ágiles	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD01
	67	Ventas	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD02
	78	Aranceles	1	2	3	4	5	6	7	Comercio	CE01
	82	Certificados de origen	1	2	3	4	5	6	7	Comercio	CE02
	31	Contabilidad	1	2	3	4	5	6	7	Contabilidad	CO01
	86	Juicios de Amparo	1	2	3	4	5	6	7	Derecho	DE01
	29	Economía Circular	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC01
	45	Inflación Económica	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC02
	76	Economía Espacial	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC03
	39	Fintech	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ01
	50	Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ02
	63	ETF's	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ03
	75	Médias Móviles	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ04
	79	Minería de Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ05
	85	Bienes Raíces en el	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ06
	88	Fondos Indexados	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ07
	92	Futuros (acciones: metales,	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ08
	97	Acciones bienes raíces	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ09
	110	Cadena de suministro	1	2	3	4	5	6	7	Logística	LG01
	32	Importación espacial	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG01
47	Negociaciones	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG02	
49	Habilidades blandas (Soft	1	2	3	4	5	6	7	Recursos	RH01	
38	Diplomacia	1	2	3	4	5	6	7	Relaciones	RI01	
15	Turismo de la Salud	1	2	3	4	5	6	7	Turismo	TU01	

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

4-. Una vez teniendo todos los ítems separados por grupo se agregó una sección por cada grupo de cada sujeto, estas secciones están compuestas por 5 columnas, donde la primera columna con nombre ‘‘Puntos’’ contiene un valor por cada ítem, es decir, las respuestas seleccionadas por los sujetos en cada ítem. Esta es la única parte de la digitalización donde se pasa un valor manuscrito a digital, todos los demás valores que se obtienen posterior a esta columna, incluido su análisis, son sacados por medio de fórmulas, originadas a partir de estos valores.

En la siguiente imagen se muestra en color amarillo esta primera columna de los puntos, la cual corresponde al grupo 1 del sujeto número 1.

Figura 9

Metodología para el análisis de los resultados de la Encuesta de Potencial de Polimatía. Paso 1: Sección de puntos seleccionados por sujeto en la escala Likert)

Encuesta Potencial Polimatía										Sujeto 1						
#Grupo	#Ítem	Área	Escala Likert de 7 Puntos							Disciplina	Código	Puntos	Sumatoria de puntos	Máximo (7 puntos)	M/S	100
1	56	Metodologías Ágiles	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD01	1	32	168	5.25	19.047619
	67	Ventas	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD02	1				
	78	Aranceles	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE01	1				
	82	Certificados de	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE02	2				
	31	Contabilidad	1	2	3	4	5	6	7	Contabilidad	CO01	1				
	86	Juicios de Amparo	1	2	3	4	5	6	7	Derecho	DE01	1				
	29	Economía Circular	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC01	3				
	45	Inflación Económica	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC02	3				
	76	Economía Espacial	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC03	1				
	39	Fintech	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ01	1				
	50	Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ02	1				
	63	ETF's	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ03	1				
	75	Médias Móviles	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ04	1				
	79	Minería de	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ05	1				
	85	Bienes Raíces en el	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ06	1				
	88	Fondos Indexados	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ07	1				
	92	Futuros (acciones:	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ08	1				
	97	Acciones bienes	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ09	1				
	110	Cadena de	1	2	3	4	5	6	7	Logística	LG01	1				
	32	Importación espacial	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG01	1				
47	Negociaciones	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG02	2					
49	Habilidades blandas	1	2	3	4	5	6	7	Recursos Humanos	RH01	1					
38	Diplomacia	1	2	3	4	5	6	7	Relaciones	RI01	2					
15	Turismo de la Salud	1	2	3	4	5	6	7	Turismo	TU01	2					

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente columna es la sumatoria de los puntos, la cual consta de un solo valor por sección y por cada sujeto. En esta columna, por medio de una fórmula de Excel, se suman los puntos totales de esa área y del sujeto en cuestión.

Figura 10

Metodología para el análisis de los resultados de la Encuesta de Potencial de Polimatía. Paso 2: Sumatoria de puntos seleccionados.

Encuesta Potencial Polímata										Sujeto 1						
#Grupo	#Item	Área	Escala Likert de 7 Puntos							Disciplina	Código	Puntos	Sumatoria de puntos	Máximo (7 puntos)	M/S	100
1	56	Metodologías Ágiles	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD01	1	32	168	5.25	19.047619
	67	Ventas	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD02	1				
	78	Aranceles	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE01	1				
	82	Certificados de	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE02	2				
	31	Contabilidad	1	2	3	4	5	6	7	Contabilidad	CO01	1				
	86	Juicios de Amparo	1	2	3	4	5	6	7	Derecho	DE01	1				
	29	Economía Circular	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC01	3				
	45	Inflación Económica	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC02	3				
	76	Economía Espacial	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC03	1				
	39	Fintech	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ01	1				
	50	Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ02	1				
	63	ETF's	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ03	1				
	75	Médias Móviles	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ04	1				
	79	Minería de	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ05	1				
	85	Bienes Raíces en el	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ06	1				
	88	Fondos Indexados	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ07	1				
	92	Futuros (acciones:	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ08	1				
	97	Acciones bienes	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ09	1				
	110	Cadena de	1	2	3	4	5	6	7	Logística	LG01	1				
	32	Importación espacial	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG01	1				
	47	Negociaciones	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG02	2				
	49	Habilidades blandas	1	2	3	4	5	6	7	Recursos Humanos	RH01	1				
	38	Diplomacia	1	2	3	4	5	6	7	Relaciones	RI01	2				
	15	Turismo de la Salud	1	2	3	4	5	6	7	Turismo	TU01	2				

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Después, en la tercera columna se encuentra el máximo de puntos posibles, donde este valor se obtiene a partir de una multiplicación de dos valores, el primero es la cantidad de ítems del grupo, por ejemplo, el grupo uno se conforma de 24 ítems, los cuales, a su vez, cada uno tienen 7 posibles puntos, por lo tanto, si se multiplican los 24 ítems por las 7 posibles respuestas, se obtiene el máximo puntaje posible en esta área, ya que este valor será de ayuda para la siguiente columna.

Figura 11

Metodología para el análisis de los resultados de la Encuesta de Potencial de Polimatía. Paso 3: Máxima cantidad de puntos posibles por grupo.

Encuesta Potencial Polímata											Sujeto 1					
#Grupo	#Item	Área	Escala Likert de 7 Puntos							Disciplina	Código	Puntos	Sumatoria de puntos	Máximo (7 puntos)	M/S	100
1	56	Metodologías Ágiles	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD01	1	32	168	5.25	19.047619
	67	Ventas	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD02	1				
	78	Aranceles	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE01	1				
	82	Certificados de	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE02	2				
	31	Contabilidad	1	2	3	4	5	6	7	Contabilidad	CO01	1				
	86	Juicios de Amparo	1	2	3	4	5	6	7	Derecho	DE01	1				
	29	Economía Circular	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC01	3				
	45	Inflación Económica	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC02	3				
	76	Economía Espacial	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC03	1				
	39	Fintech	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ01	1				
	50	Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ02	1				
	63	ETF's	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ03	1				
	75	Médias Móviles	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ04	1				
	79	Minería de	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ05	1				
	85	Bienes Raíces en el	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ06	1				
	88	Fondos Indexados	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ07	1				
	92	Futuros (acciones:	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ08	1				
	97	Acciones bienes	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ09	1				
	110	Cadena de	1	2	3	4	5	6	7	Logística	LG01	1				
	32	Importación espacial	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG01	1				
47	Negociaciones	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG02	2					
49	Habilidades blandas	1	2	3	4	5	6	7	Recursos Humanos	RH01	1					
38	Diplomacia	1	2	3	4	5	6	7	Relaciones	RI01	2					
15	Turismo de la Salud	1	2	3	4	5	6	7	Turismo	TU01	2					

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

La columna número cuatro es al valor obtenido de las dos columnas anteriores, donde se divide la columna tres o el máximo puntaje posible, entre la columna dos o sumatoria de puntos del grupo. Al final el valor de la quinta columna nombrada con el número 100, se obtiene dividiendo el valor 100 entre la columna anterior con nombre ‘‘M/S’’.

Figura 12

Metodología para el análisis de los resultados de la Encuesta de Potencial de Polimatía. Paso 4: Máximo puntaje entre la sumatoria de puntos.

Encuesta Potencial Polímata											Sujeto 1					
#Grupo	#Item	Área	Escala Likert de 7 Puntos							Disciplina	Código	Puntos	Sumatoria de puntos	Máximo (7 puntos)	M/S	100
1	56	Metodologías Ágiles	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD01	1	32	168	5.25	19.047619
	67	Ventas	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD02	1				
	78	Aranceles	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE01	1				
	82	Certificados de	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE02	2				
	31	Contabilidad	1	2	3	4	5	6	7	Contabilidad	CO01	1				
	86	Juicios de Amparo	1	2	3	4	5	6	7	Derecho	DE01	1				
	29	Economía Circular	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC01	3				
	45	Inflación Económica	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC02	3				
	76	Economía Espacial	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC03	1				
	39	Fintech	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ01	1				
	50	Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ02	1				
	63	ETF's	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ03	1				
	75	Médias Móviles	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ04	1				
	79	Minería de	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ05	1				
	85	Bienes Raíces en el	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ06	1				
	88	Fondos Indexados	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ07	1				
	92	Futuros (acciones:	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ08	1				
	97	Acciones bienes	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ09	1				
	110	Cadena de	1	2	3	4	5	6	7	Logística	LG01	1				
	32	Importación espacial	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG01	1				
47	Negociaciones	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG02	2					
49	Habilidades blandas	1	2	3	4	5	6	7	Recursos Humanos	RH01	1					
38	Diplomacia	1	2	3	4	5	6	7	Relaciones	RI01	2					
15	Turismo de la Salud	1	2	3	4	5	6	7	Turismo	TU01	2					

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se muestra una imagen donde se puede apreciar la sección por cada área, conformada por 5 columnas por área y por sujeto, es decir, en total se tienen doce secciones con cinco columnas cada sección por cada sujeto. La parte más importante de estas secciones se encuentra en el valor de la quinta columna, ya que estos valores son las bases para poder realizar los análisis de los resultados de la encuesta.

Figura 13

Metodología para el análisis de los resultados de la Encuesta de Potencial de Polimatía. Paso 5: Valor Preliminar (MS/100).

Encuesta Potencial Polímata											Sujeto 1					
#Grupo	#Item	Área	Escala Likert de 7 Puntos							Disciplina	Código	Puntos	Sumatoria de puntos	Máximo (7 puntos)	M/S	100
1	56	Metodologías Ágiles	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD01	1	32	168	5.25	19.047619
	67	Ventas	1	2	3	4	5	6	7	Administración	AD02	1				
	78	Aranceles	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE01	1				
	82	Certificados de	1	2	3	4	5	6	7	Comercio Exterior	CE02	2				
	31	Contabilidad	1	2	3	4	5	6	7	Contabilidad	CO01	1				
	86	Juicios de Amparo	1	2	3	4	5	6	7	Derecho	DE01	1				
	29	Economía Circular	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC01	3				
	45	Inflación Económica	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC02	3				
	76	Economía Espacial	1	2	3	4	5	6	7	Economía	EC03	1				
	39	Fintech	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ01	1				
	50	Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ02	1				
	63	ETF's	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ03	1				
	75	Médias Móviles	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ04	1				
	79	Minería de	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ05	1				
	85	Bienes Raices en el	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ06	1				
	88	Fondos Indexados	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ07	1				
	92	Futuros (acciones:	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ08	1				
	97	Acciones bienes	1	2	3	4	5	6	7	Finanzas	FZ09	1				
	110	Cadena de	1	2	3	4	5	6	7	Logística	LG01	1				
	32	Importación espacial	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG01	1				
47	Negociaciones	1	2	3	4	5	6	7	Negocios	NG02	2					
49	Habilidades blandas	1	2	3	4	5	6	7	Recursos Humanos	RH01	1					
38	Diplomacia	1	2	3	4	5	6	7	Relaciones	RI01	2					
15	Turismo de la Salud	1	2	3	4	5	6	7	Turismo	TU01	2					

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Una vez realizada la conversión de los valores de todas las áreas y de todos los sujetos, se separaron los valores en una sola tabla, es decir, por cada sujeto se tienen doce valores, debido a que son doce áreas que se están analizando por medio de las fórmulas realizadas en las 5 columnas explicadas en la imagen anterior. En la siguiente imagen se puede observar la agrupación de dichos valores obtenidos a través de fórmulas.

Figura 14

Formato de resultados obtenidos por grupo y por sujeto con su respectivo potencial y referencia de valores para asignación de nivel de potencial de polimata.

Tabla de 12 disciplinas (por porcentaje)	# Disciplina	Sujeto 1	Sujeto 2
	1	19.047619	26.7857143
	2	57.1428571	69.3877551
	3	14.2857143	45.7142857
	4	19.7802198	37.36
	5	17.4603175	31.74
	6	48.5714286	48.5714286
	7	39.2857143	46.4285714
	8	57.1428571	85.7142857
	9	38.0952381	40.4761905
	10	20.4081633	44.8979592
	11	42.8571429	28.5714286
	12	85.7142857	71.4285714
Promedio	38.3159631	48.0896825	

Potencial Polímata	# Sujeto:	Sujeto 1	Sujeto 2
	Nivel	2	3

Niveles de Potencial Polímata	
1) Nivel 1: equivale del 0% al 10%.	
2) Nivel 2: equivale del 11% al 40%	
3) Nivel 3: equivale del 41% al 90%	
4) Nivel 4: equivale del 91 al 100%	

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Una vez convertidos los datos en promedios, por sujeto y por grupo de disciplina, se procede a asignar un nivel de potencial polímata, el cual tiene un rango de cuatro niveles. El primer nivel contempla a los encuestados con un promedio de interés variado de entre un 0% a un 10%. En el segundo nivel se consideran los encuestados con un resultado de entre 11% al 40% en su promedio de intereses.

Posteriormente se encuentra el nivel tres, el cual considera un porcentaje del 41% al 90% y finalizando con el nivel cuatro, el cual contempla el rango porcentual de entre 91% y 100%. Estos niveles no son iguales, pero si son similares a los de la campana de Gauss o la distribución normal, ya que está última, considera a la población como valores típicos o normales a un 96%, el

cual se puede dividir en dos, una población normal por debajo de la media, ocupando un 48%, y el otro 48% también de la población normal, pero este segundo rango es por encima de la media.

Luego se tienen los valores atípicos, situados en las orillas de la distribución normal, la primera parte es la población atípica, por debajo de la media y en el caso contrario, la población atípica, por encima de la media.

En el anexo se adjunta un *roadmap*, con 17 pasos realizados en el diseño del instrumento hasta el análisis de los datos, pasos que a continuación se explican. Comenzando con el primer punto del diseño del instrumento, se propone una encuesta para medir el nivel de polimatía y un ejercicio de bocetaje para el potencial creativo. En el segundo paso se realiza el pilotaje o prueba piloto, donde se realizó una encuesta con una muestra de 30 sujetos para realizar ajustes y tomar observaciones sobre la aplicación del instrumento.

Después como punto tres, se prepara una base de datos en excel, para esto, todas las respuestas de la encuesta se digitalizan. Una vez digitalizado, se realiza una importación de los datos, acomodados en orden especial del origen, que en esta investigación fue Excel, al destino, IBM SPSS Statics. Se realizan los ajustes correspondientes y se procede a realizar el análisis de confiabilidad Alpha de Cronbach para la prueba piloto, si los resultados de dicho análisis de fiabilidad son favorables, como en el caso de esta investigación y en base al análisis realizado desde el pilotaje y hasta el análisis de fiabilidad del mismo, se realizan ajustes.

Posteriormente se obtiene la encuesta definitiva para aplicación real de la encuesta, se aplica la encuesta de potencial de polimatía y enseguida de dicha encuesta, se realiza el ejercicio de bocetaje para diseño conceptual de producto. Se digitalizan los datos de la encuesta, donde se pasaron los valores del formato físico a digital. Primero a Excel, se cambió el orden de los items, luego se pasaron a SPSS. Una vez en SPSS, se realizó un análisis en base a la literatura del potencial de polimatía, donde se analiza, por medio de porcentajes, la variedad de intereses que los sujetos tienen, para asignarles un nivel de potencial polímata.

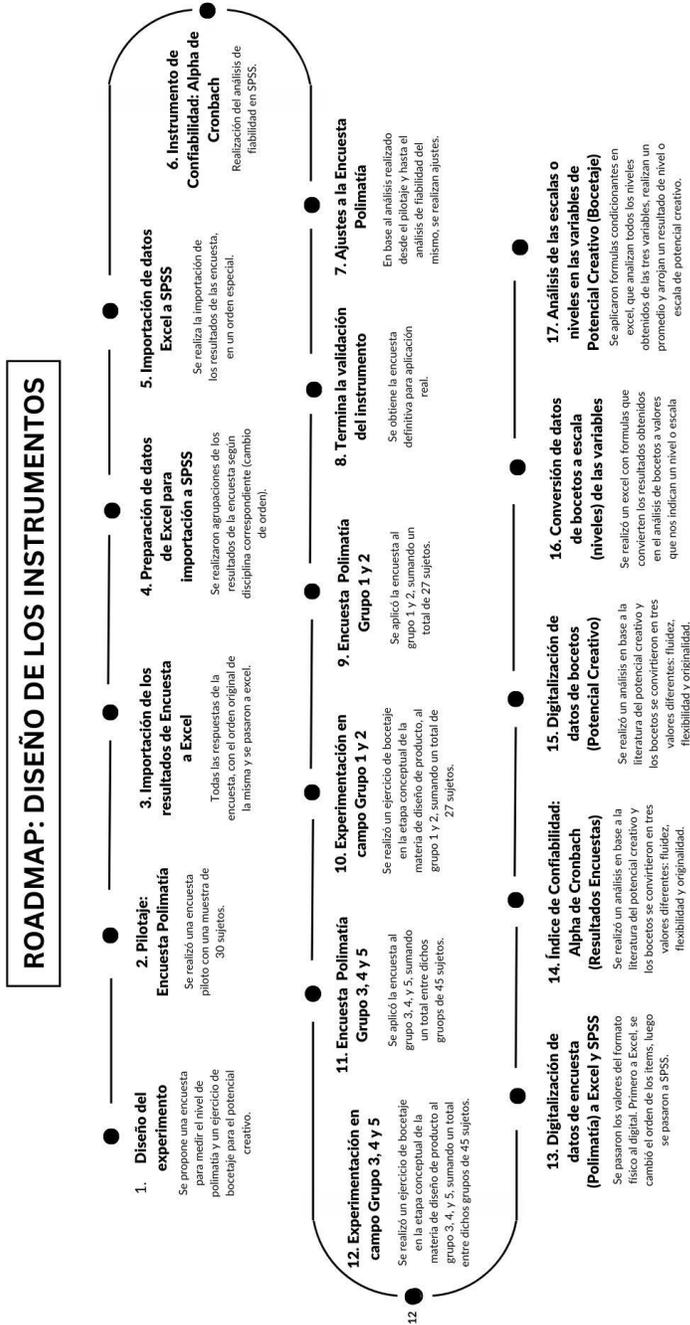
Luego se lleva a cabo la digitalización de datos de bocetos o Potencial Creativo, donde se realizó un análisis en base a la literatura del potencial creativo y los bocetos se convirtieron en tres valores diferentes: fluidez, flexibilidad y originalidad. Se procede a realizar una conversión de datos de bocetos a escala (niveles) de las variables analizadas, donde se realizó un análisis en un

excel con fórmulas que convierten los resultados obtenidos en el análisis de bocetos a valores que nos indican un nivel o escala de manera automática.

Al final se realiza análisis de las escalas o niveles en las variables de Potencial Creativo (Bocetaje), para esto, se aplicaron formulas condicionantes en excel, que analizan todos los niveles obtenidos de las tres variables, realizan un promedio y arrojan un resultado de nivel o escala de potencial creativo.

Figura 15

Roadmap: 17 pasos realizados en el diseño del instrumento hasta el análisis de los datos.



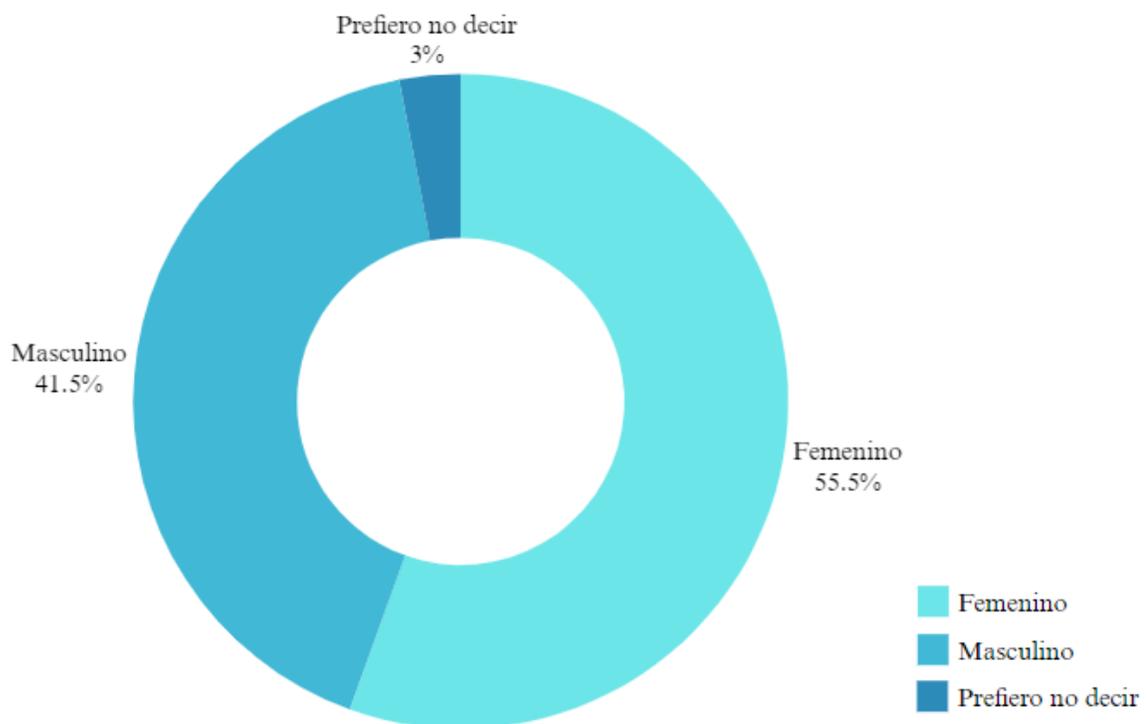
*Nota. *Fuente: Elaboración propia.*

4.1 ANÁLISIS DEL POTENCIAL POLÍMATA

Dentro de las preguntas de control consideradas en la encuesta de potencial de polimatía, la primera se enfoca en conocer el sexo de los 72 sujetos de la muestra, donde la mayoría de los encuestados son del sexo femenino con un 55.5% de la muestra total, porcentaje el cual es equivalente a 40 mujeres de un grupo de 72 personas. En segundo lugar, en cuestión de cantidad de sujetos en la muestra, se encuentra el sexo masculino con un 41.5% de la muestra, porcentaje equivalente a 30 hombres del grupo de 72 personas. Por último, se encuentran las personas que prefirieron no especificar el sexo, con un 3% de la muestra o una equivalencia de 2 personas de las 72 encuestadas, dichos valores se expresan en la siguiente gráfica de anillos.

Figura 16

Sexo de las personas encuestadas, expresada en porcentaje.

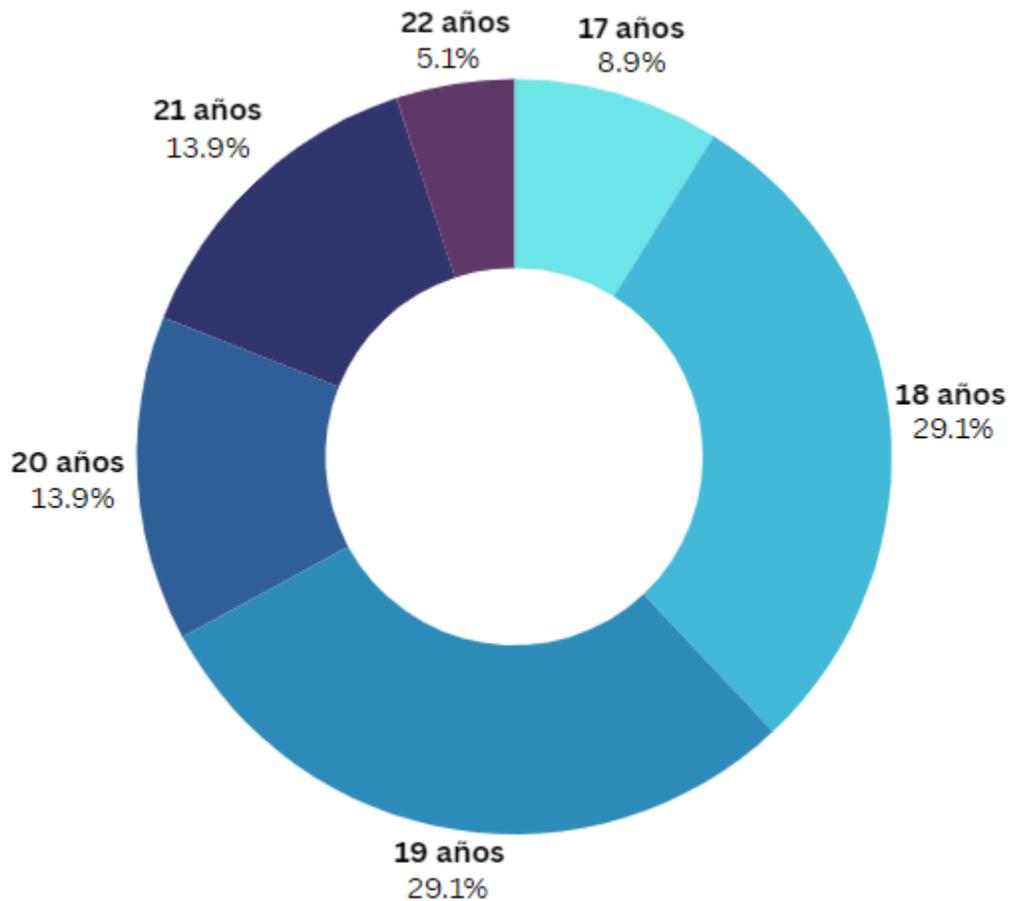


Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Como segunda pregunta de control en la encuesta se considera la edad, donde un 8.9% corresponde a los sujetos con 17 años de edad, seguido de los sujetos de 18 años de edad. rango donde se concentra la mayor cantidad de encuestados con un 29.1% y empatando en cantidad de alumnos, de manera equitativa, con quienes tienen 19 años, con otro 29.1% del grupo muestra, posteriormente quienes tienen 20 años abarcan un 13.9% de la muestra, seguido de quienes tienen 21 años con un 13.9%, al igual que el rango de edad anterior de 20 años y por último un rango de 22 años contemplando un 5.1%. En la siguiente gráfica de anillos, se pueden observar dichos porcentajes obtenidos de acuerdo a cada rango de edad.

Figura 17.

Edad de las personas encuestadas, expresada en porcentaje.



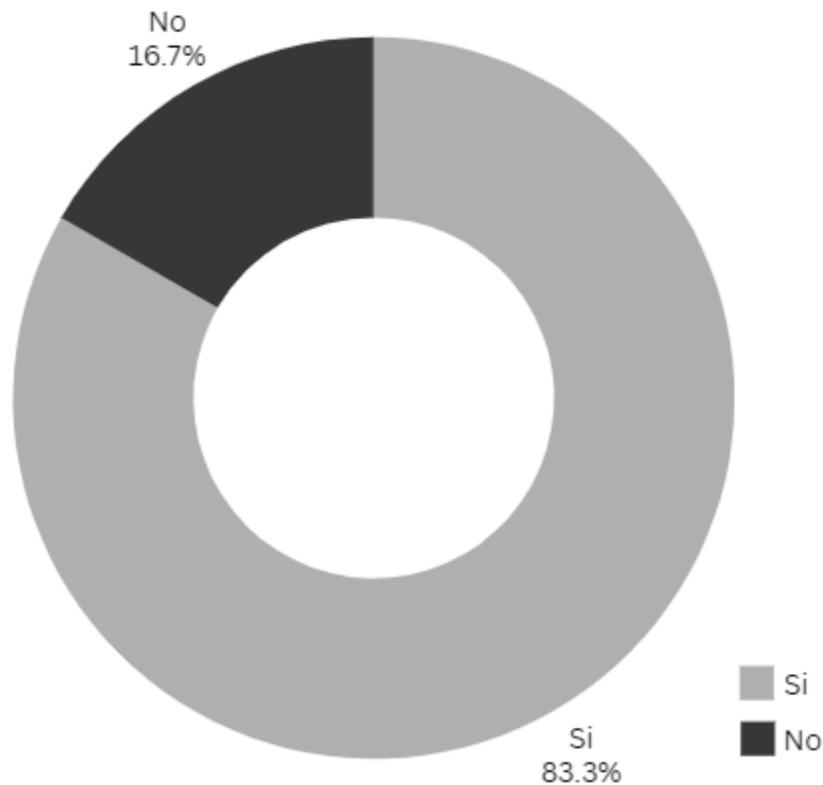
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En la tercera pregunta de control de la encuesta se considera la siguiente pregunta: ¿Es Diseño Industrial tu primera carrera?, donde un 83.3% de la muestra equivalente a 60 personas de las 72 encuestadas respondió afirmativamente, siendo diseño industrial su primera carrera. Caso contrario sucede con el 16.7% restante, que equivale a las 12 personas restantes de la muestra de 72 sujetos, quienes respondieron que diseño industrial no es su primera carrera. En la siguiente gráfica de anillos se encuentra la información correspondiente a este tercer ítem de la encuesta.

Figura 18

Primer carrera de las personas encuestadas, en porcentaje.

3. ¿Es Diseño Industrial tu primer carrera?



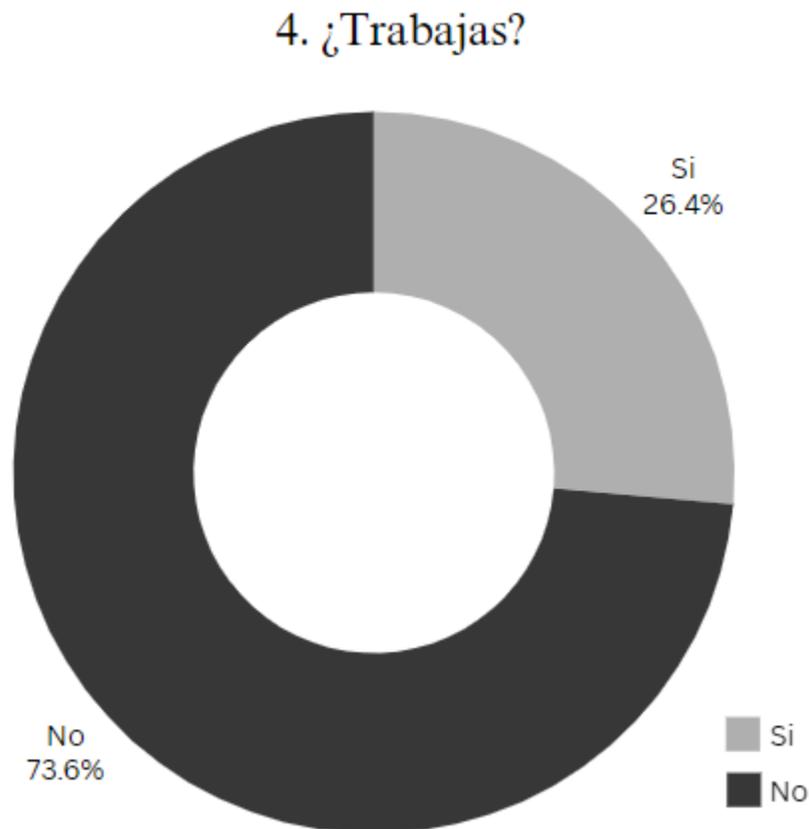
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Continuando con la pregunta número cuatro, se les pregunta a los sujetos si trabajan, la mayoría del grupo menciona que no trabaja, siendo esta última, una mayoría, con un 73.6% equivalente a 53 de las 72 personas encuestadas. El resto que, si trabaja, involucra una minoría de

personas en el grupo con un 26.4% equivalente a 19 personas solamente de las 72 personas encuestadas.

Figura 19

Situación laboral de las personas encuestadas.



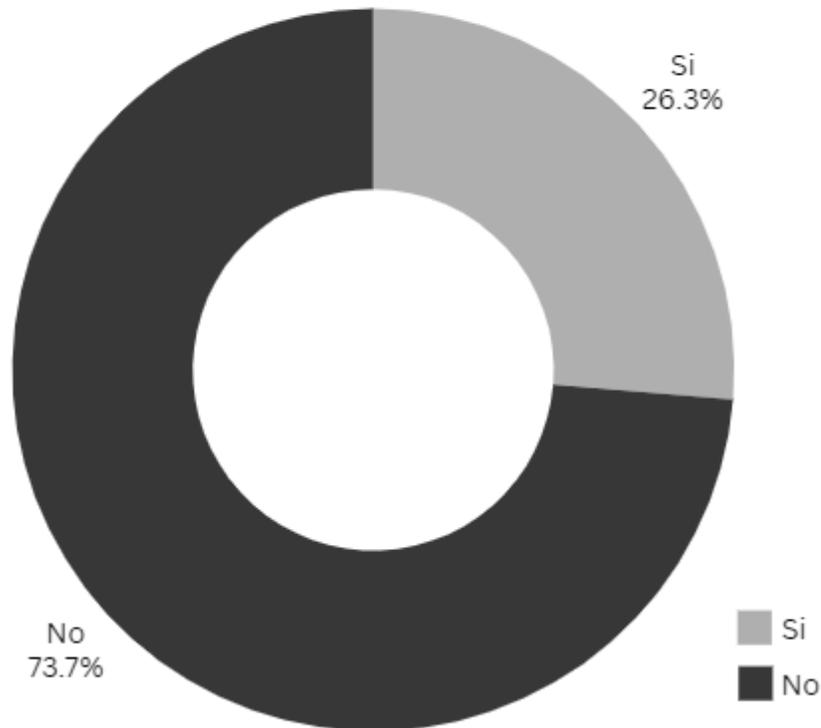
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta número cinco se contempla solamente a las personas que si trabajan, es decir, al 26.4% equivalente a 19 personas, se les pregunta que si su trabajo tiene relación con el diseño industrial, para lo que la mayoría respondió que no, su trabajo no tiene relación con el diseño industrial, siendo esta mayoría un 73.7% equivalente a 14 personas, el resto que si trabaja y que dicho trabajo si tiene relación con el diseño industrial equivale solamente a un 26.3% que representa a 5 personas de las 19 que si trabajan. A continuación, se muestra este análisis en una gráfica de anillo.

Figura 20

Relación del trabajo de las personas encuestadas con el diseño industrial.

5-. De ser afirmativa la respuesta anterior,
tu trabajo tiene relación con diseño industrial?



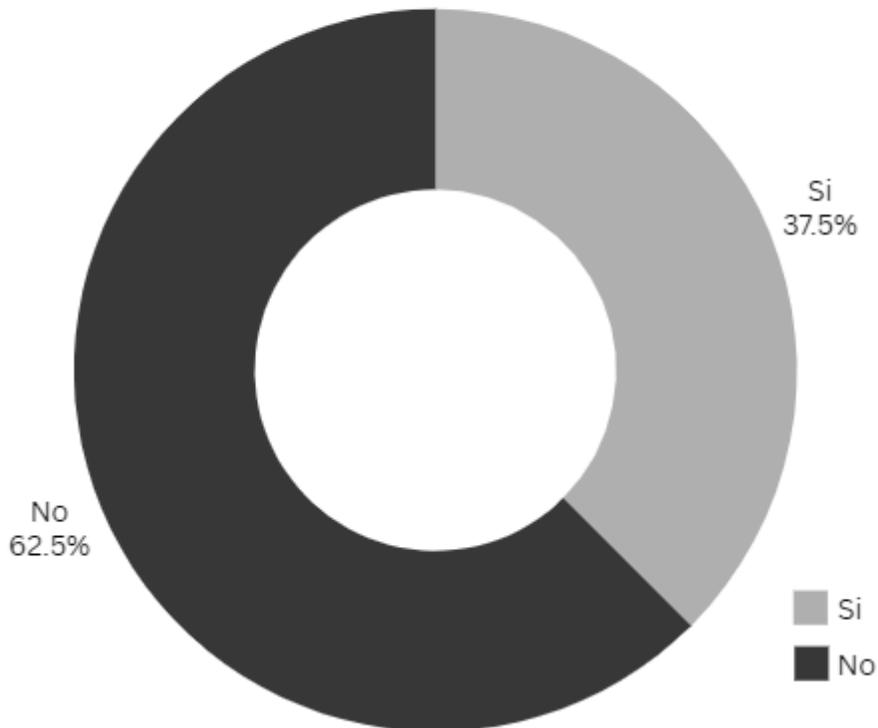
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

La pregunta número seis es ¿Estudias y/o has tomado algún curso, taller, diplomado o seminario fuera de la facultad? Donde la respuesta de la mayoría fue que no ha tenido formación fuera de la Facultad de Arquitectura, UANL, siendo dicho grupo de personas un 62.5% de la muestra total, porcentaje equivalente a 45 personas de las 72 encuestadas en total. El resto es la minoría, quienes, si han tomado cursos de formación y/o capacitación fuera de la Facultad de Arquitectura, UANL, siendo un 37.5% del total, el cual es equivalente a 27 de las 72 personas encuestadas.

Figura 21

Formación externa a FARQ, UANL de encuestados.

6. ¿Estudias y/o has tomado algún curso, taller, diplomado o seminario fuera de la facultad?



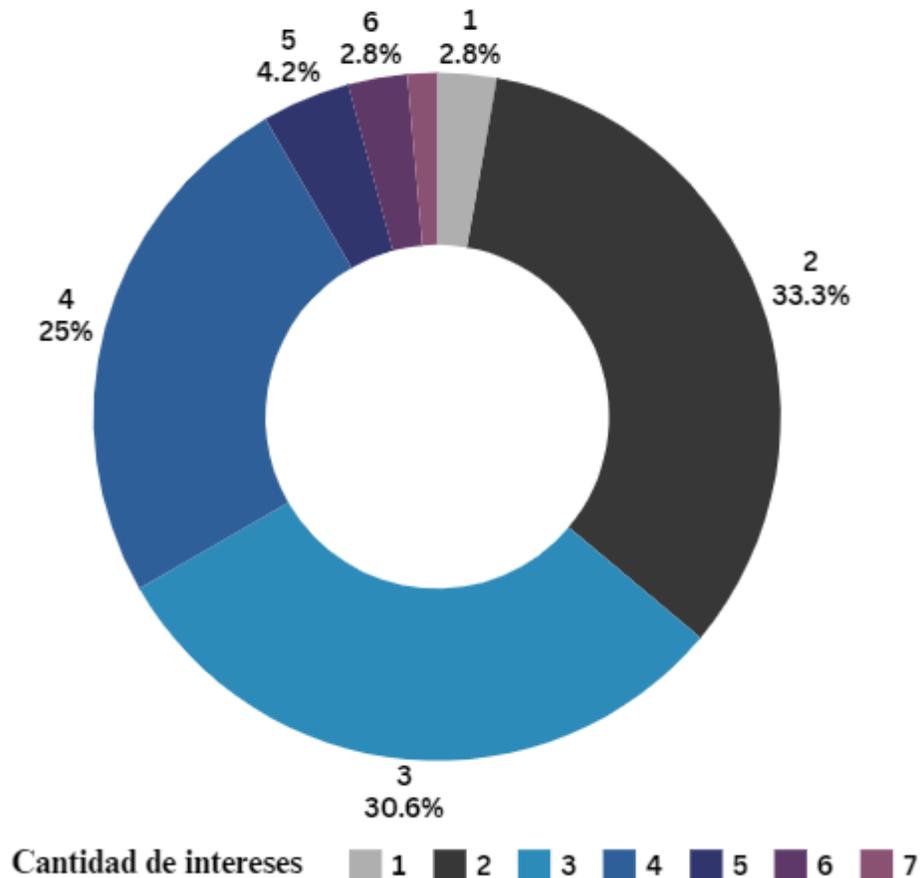
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

La pregunta número seis es ¿Estudias y/o has tomado algún curso, taller, diplomado o seminario fuera de la facultad? Donde la respuesta de la mayoría fue que no ha tenido formación fuera de la Facultad de Arquitectura, UANL, siendo dicho grupo de personas un 62.5% de la muestra total, porcentaje equivalente a 45 personas de las 72 encuestadas en total. El resto es la minoría, quienes, si han tomado cursos de formación y/o capacitación fuera de la Facultad de Arquitectura, UANL, siendo un 37.5% del total, el cual es equivalente a 27 de las 72 personas encuestadas.

Figura 22

Cantidad de intereses fuera del diseño industrial de las personas encuestadas.

7-. ¿Cuántos intereses / hobbies, que pertenecen a otra área fuera del diseño industrial, tienes?



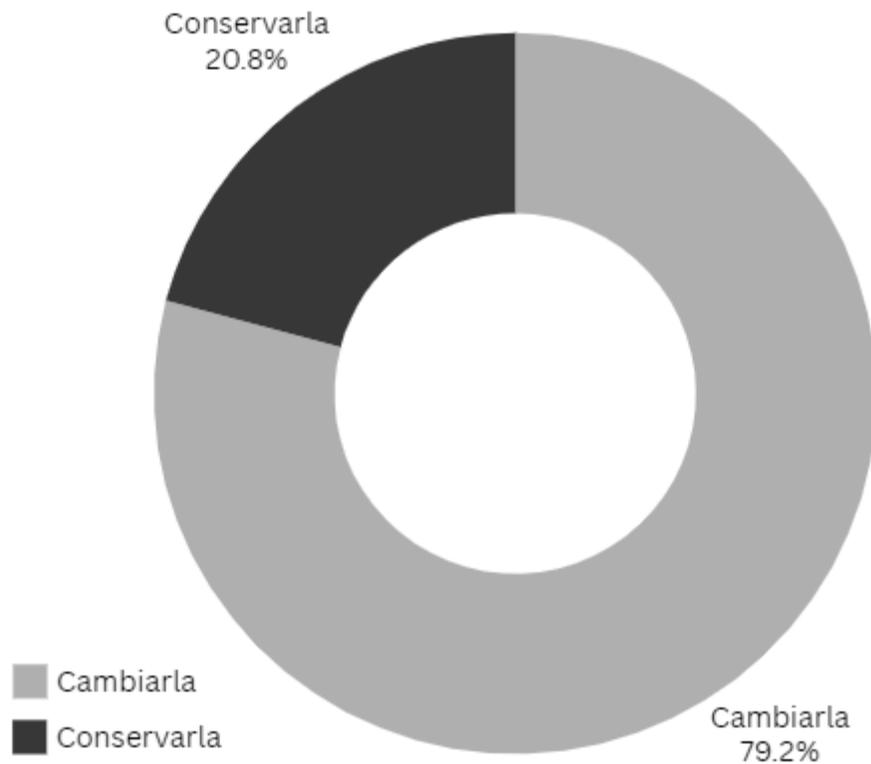
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

La pregunta número siete se formula de la siguiente manera ¿Cuántos intereses / hobbies, que pertenecen a otra área fuera del diseño industrial, tienes? Donde la respuesta de la mayoría representando a un 33.3% fue de dos intereses o hobbies fuera del diseño industrial, seguido por la cantidad de 3 con un 30.6%, después se consideran 4 intereses o hobbies para el 25%, posteriormente 5 intereses o hobbies en un 4.2%. La mayor cantidad de intereses o hobbies fue de 6, pero solamente un 2.8% considera esta cantidad y en el caso contrario, el menor número de intereses o hobbies fue de uno, con un 2.8%

Figura 23

Cambio de rutina en personas encuestadas.

8. ¿Te gusta cambiar o conservar la rutina?

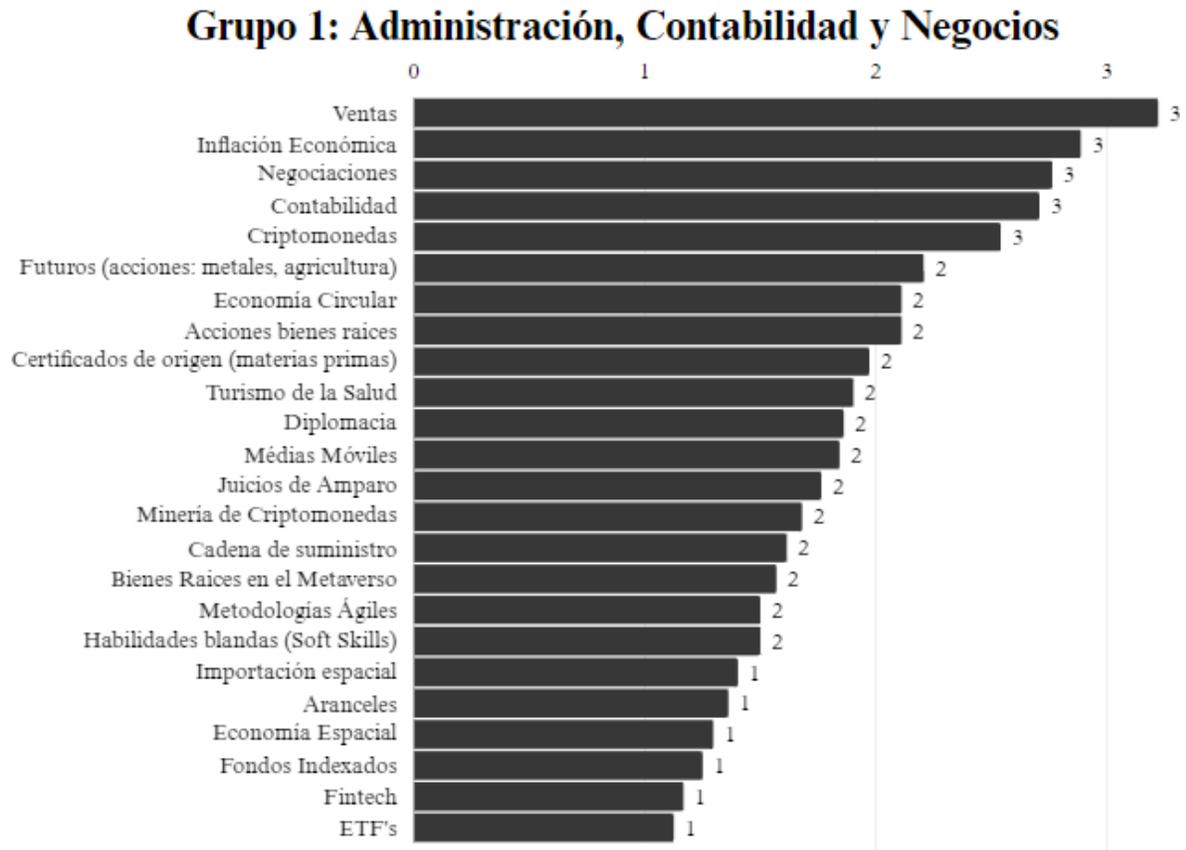


Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En la pregunta número ocho se les cuestiona a los sujetos ¿Te gusta cambiar o conservar la rutina? Donde la respuesta de la mayoría fue que, si le gusta cambiar la rutina, obteniendo una aceptación del 79.2% porcentaje correspondiente a 57 de los 72 encuestados. Dejando el restante como minoría del 20.8% equivalente a 15 personas de la muestra total de 72 sujetos, a quienes no les gusta cambiar de rutina, dejando claro que la mayor parte del grupo de sujetos, si prefiere cambiar la rutina.

Figura 24

Promedios de interés por ítem del grupo uno: Administración, Contabilidad y Negocios.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

El primer análisis global, es considerando un promedio obtenido con los resultados de los 72 encuestados, por ítem, del primer grupo que contempla las áreas de Administración, Contabilidad y Negocios, donde los ítems fueron acomodados según el interés promedio de la muestra.

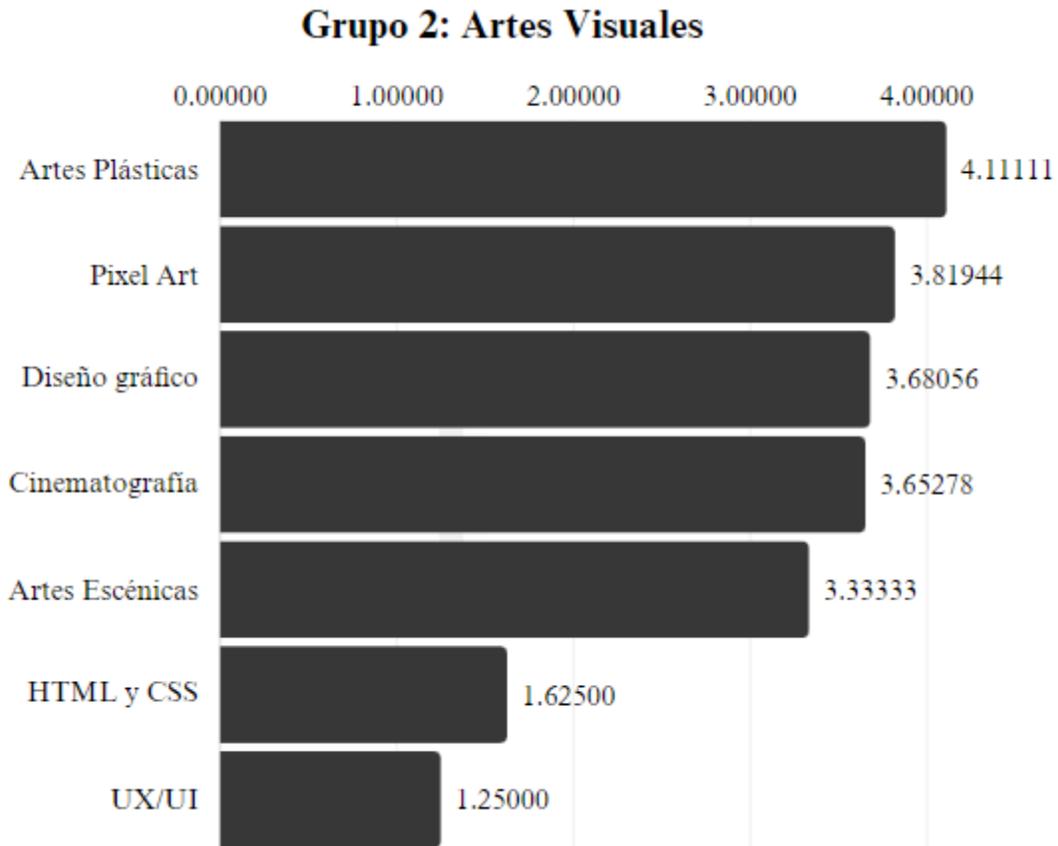
El ítem del grupo uno, con mayor conocimiento e interés por los encuestados fue el de Ventas, seguido por la Inflación Económica y como tercer lugar Negociaciones, siendo estos tres ítems, los más conocidos y los que mayor interés generan en esta muestra de 72 sujetos con respecto al primer grupo de disciplinas.

Los tres ítems con mayor desconocimiento e interés de los encuestados fueron todos pertenecientes al área de finanzas, en último lugar se encontraron los ETF's, seguido por el

penúltimo lugar ocupado por la Fintech y seguido por el ante penúltimo lugar ocupado por los fondos indexados.

Figura 25

Promedios de interés por ítem del grupo dos: Artes Visuales y Escénicas. Del mayor interés / conocimiento al menor.



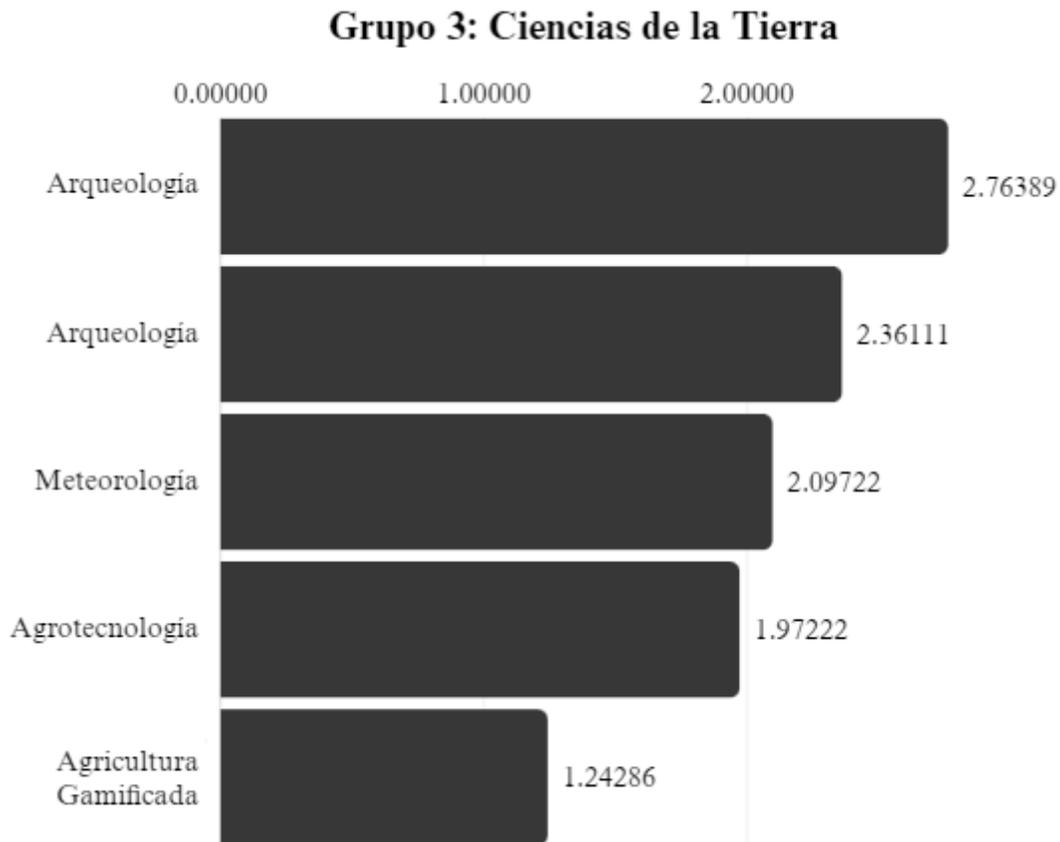
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el análisis global del segundo grupo de disciplinas, el cual contempla ítems relacionados con las artes visuales y escénicas, según lo respondido por los encuestados, las artes plásticas fueron el ítem de mayor interés y conocimiento, seguido por el pixel art como segundo lugar, en tercer lugar, el diseño gráfico en general y en cuarto lugar resultando en la cinematografía.

Mientras que los últimos tres lugares, fueron las artes escénicas, ocupando el antepenúltimo lugar en la lista de ítems del grupo dos, seguido por el HTML y CSS que ocupa el penúltimo lugar y finalizando con el UX/UI siendo el ítem con mayor desconocimiento y menor interés en los encuestados con respecto a los ítems dados.

Figura 26

Promedios de conocimiento por ítem del grupo tres: Ciencias de la Tierra. Del mayor interés / conocimiento al menor.



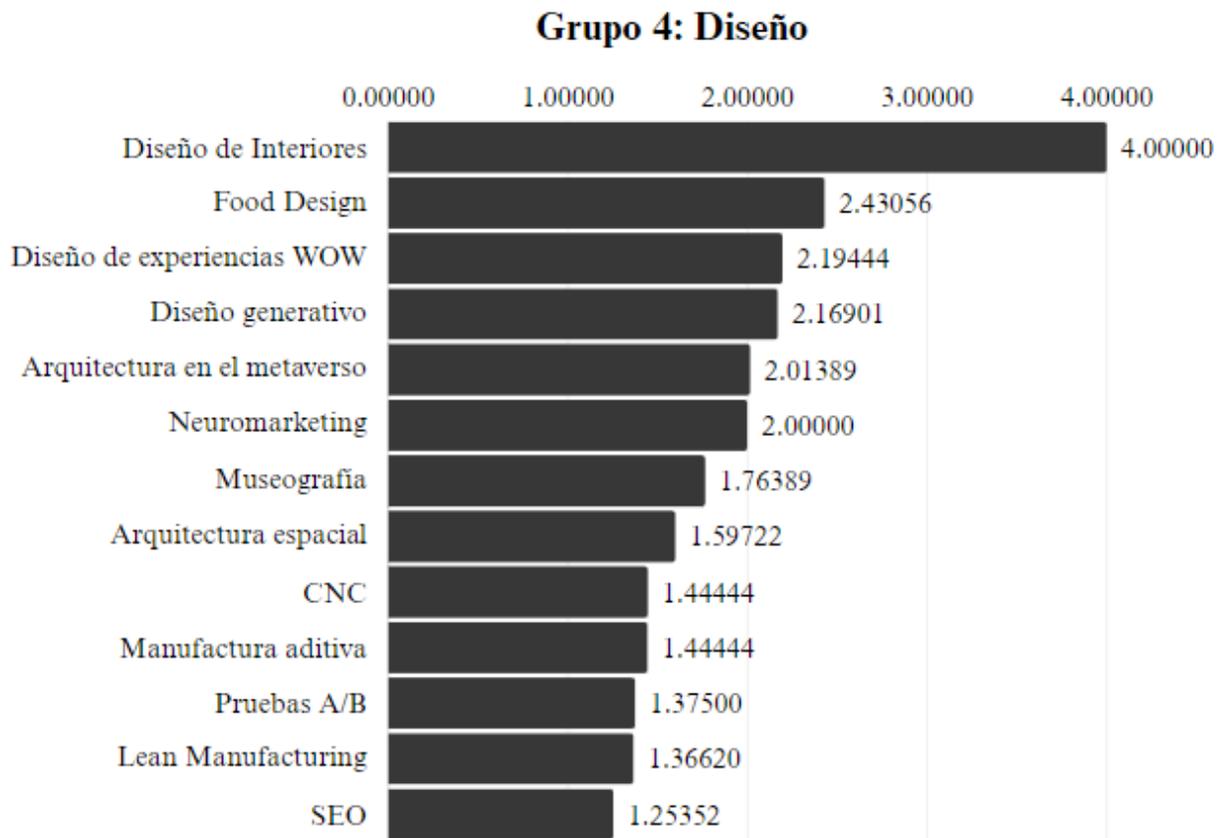
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se realiza el análisis global del tercer grupo de disciplinas, el cual contempla ítems relacionados con las Ciencias de la Tierra, según lo respondido por los encuestados. En primer lugar, se encuentra el área de arqueología, como la más conocida por los encuestados, seguido por la meteorología.

Mientras que los últimos dos lugares, fue la agrotecnología y la agricultura gamificada, resultando como los dos ítems que, en promedio, resultaron como menor conocimiento por parte de los sujetos encuestados.

Figura 27

Promedios de interés por ítem del grupo cuatro: Diseño. Del mayor interés / conocimiento al menor.



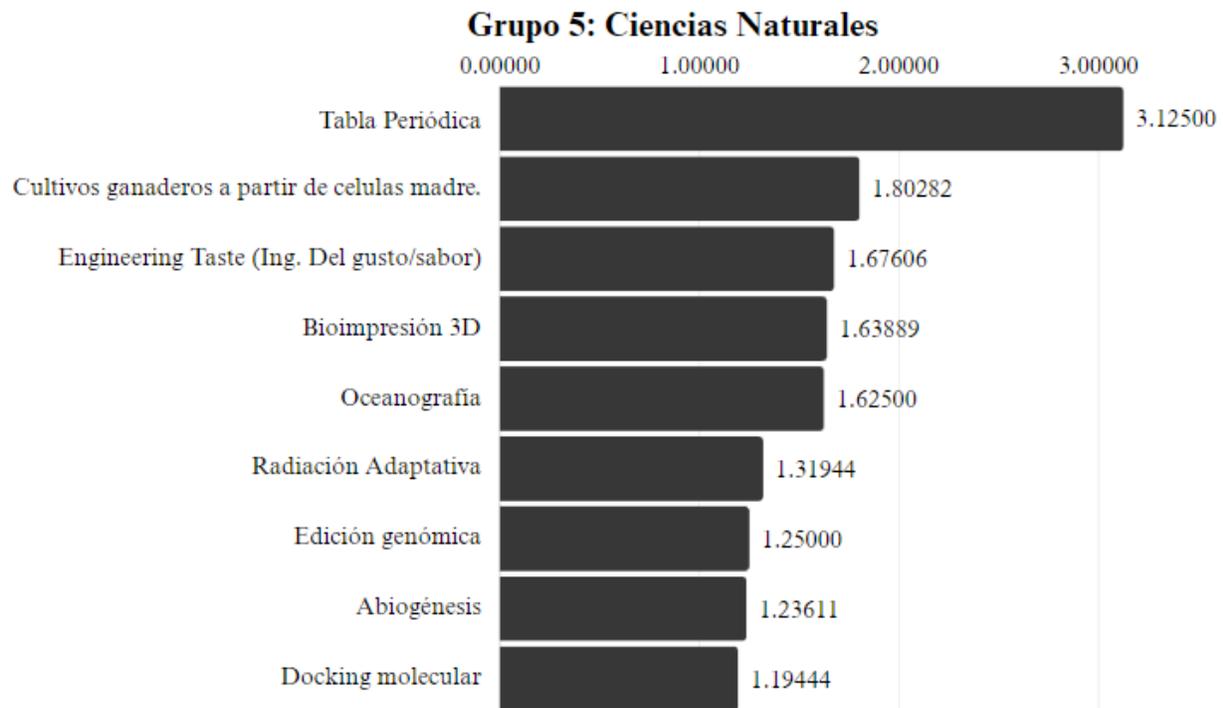
Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el análisis global del tercer grupo de disciplinas, el cual contempla ítems relacionados con Diseño en general, según lo respondido por los encuestados, en promedio, el área mejor conocida es la de diseño de interiores, seguida por el *Food Design* y dejando en tercer lugar al Diseño de Experiencias WOW.

Los últimos tres lugares, fueron las Pruebas A/B, seguido del Lean Manufacturing como penúltimo lugar y dejando hasta el final a SEO, considerando que es en promedio, la posición que ocupan estas áreas, según lo que los sujetos encuestados respondieron en la escala Likert.

Figura 28

Promedios de interés por ítem del grupo cinco: Ciencias Naturales. Del mayor interés / conocimiento al menor.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

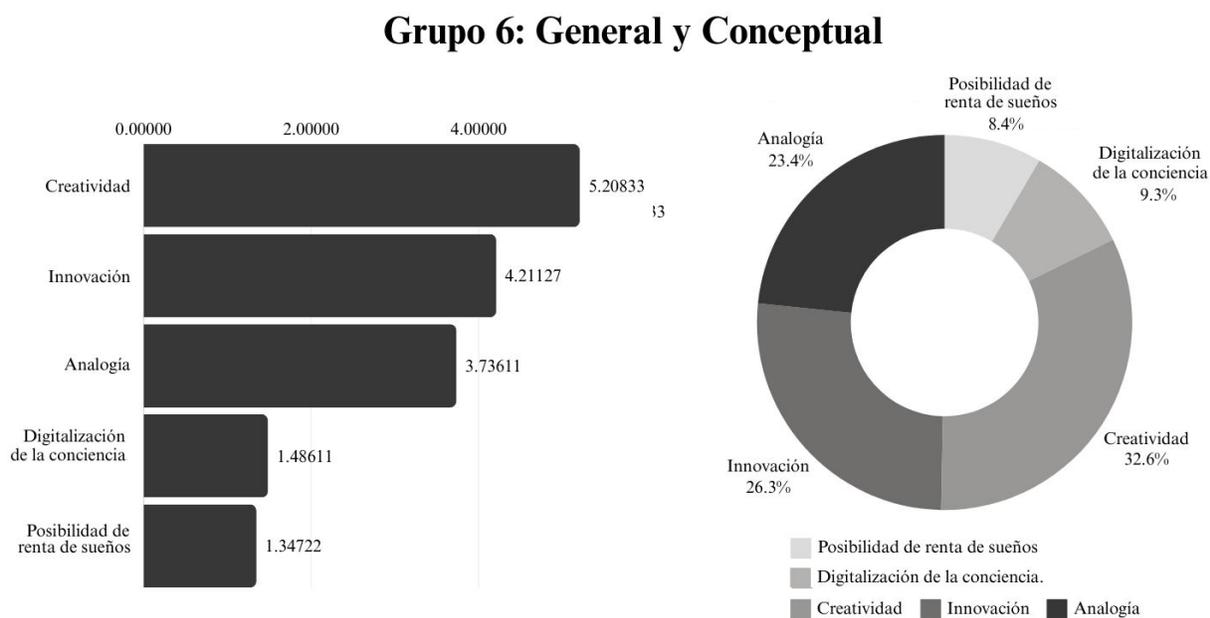
En el grupo cinco se consideran las disciplinas dentro de las Ciencias Naturales, pero también contempla áreas similares o cercanas a esta. En el análisis de este grupo, se encontró que, en promedio, la tabla periódica fue el ítem con mayor puntuación en la escala Likert, seguido de los cultivos ganaderos a partir de celulas madre y con un tercer lugar en *Engineering Taste* o ingeniería del gusto o sabor en español.

Caso contrario sucede con los últimos cuatro ítems, primeramente, comenzando por el puesto número seis, ocupado por el ítem de radiación adaptativa, seguido del antepenúltimo lugar

ocupado por la edición genómica, para posteriormente pasar al penúltimo lugar, la abiogénesis y como último lugar, resultando en el ítem con menor puntuación de este grupo cinco, en la escala Likert, es el docking molecular.

Figura 29

Promedios de interés por ítem del grupo seis: General. Del mayor interés / conocimiento al menor y una gráfica de pastel con sus respectivos promedios.

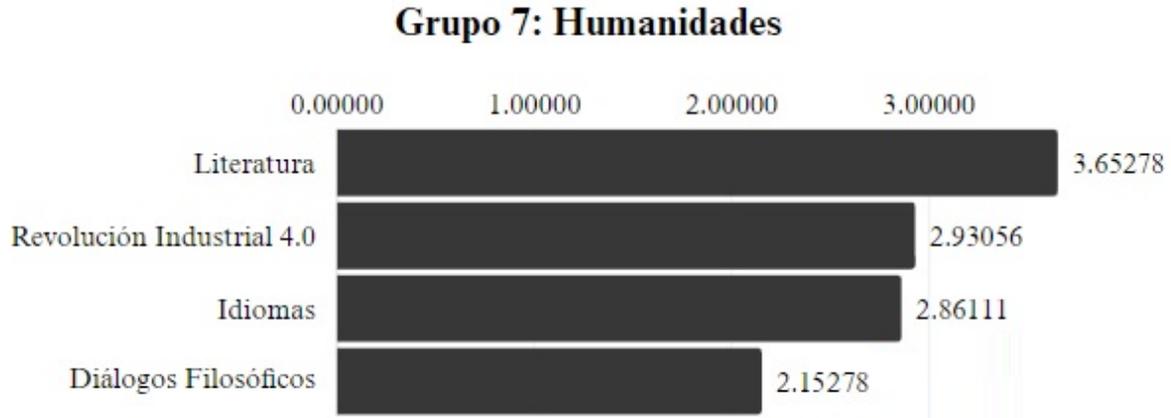


Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Procediendo con el grupo número seis, que contempla ítems que pudieran estar dentro de varias disciplinas, ya que son generales y/o conceptuales, se obtuvo la mayor puntuación en la escala Likert, el ítem de creatividad con un 32.6% de la muestra total, seguido de la innovación, con un 26.5%, luego el ítem de analogía con un 23.4% dejando al final conceptos como la digitalización de la conciencia, con un 9.3% del total y al ítem que considera la posibilidad de rentar sueños, en un 8.4%, conceptos que al ser del futuro y que no corresponden al tiempo presente, suelen ser desconocidos.

Figura 30

Promedios de interés por ítem del grupo siete: Humanidades. Del mayor interés / conocimiento al menor.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se encuentra el grupo siete que considera áreas cercanas a las humanidades, teniendo en primer lugar a la literatura, seguido por la revolución industrial 4.0, continuando con idiomas y dejando al final el ítem de diálogos filosóficos.

Figura 31

Promedios de interés por ítem del grupo ocho: Gastronomía. Del mayor interés / conocimiento al menor.

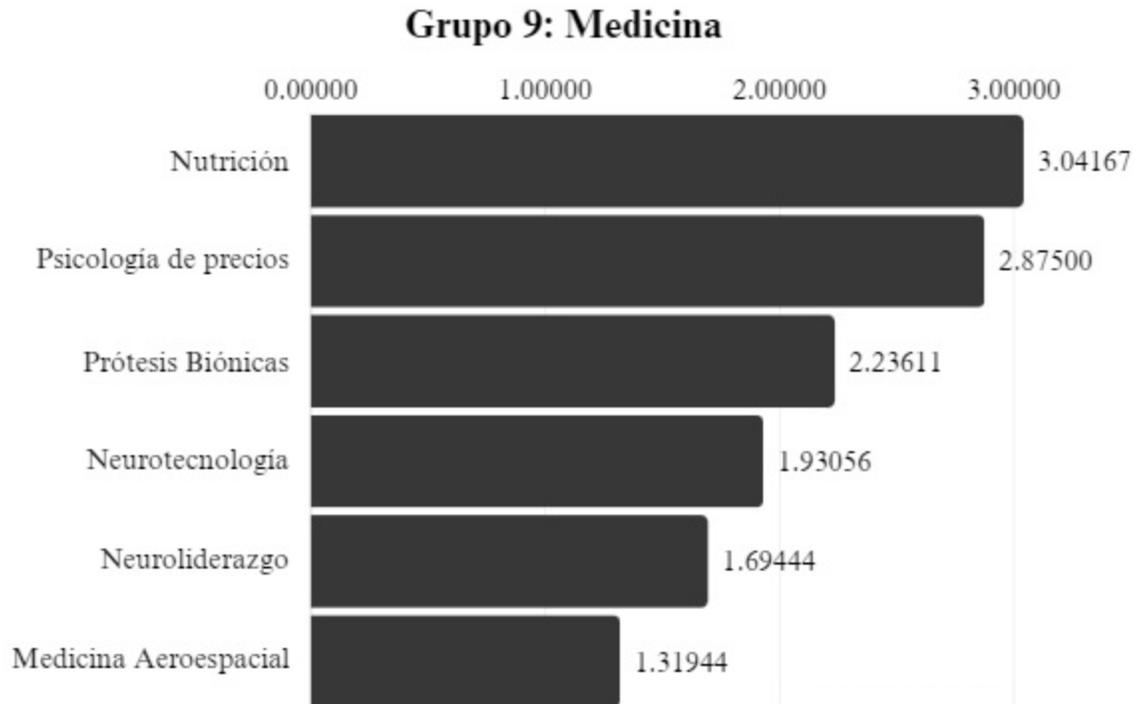


Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Luego se encuentra el grupo ocho de gastronomía, donde solamente se consideró un ítem, el cual tiene por nombre, gastronomía, tal como el grupo, con un promedio en la escala Likert de 3.75.

Figura 32

Promedios de interés por ítem del grupo nueve: Medicina. Del mayor interés / conocimiento al menor.

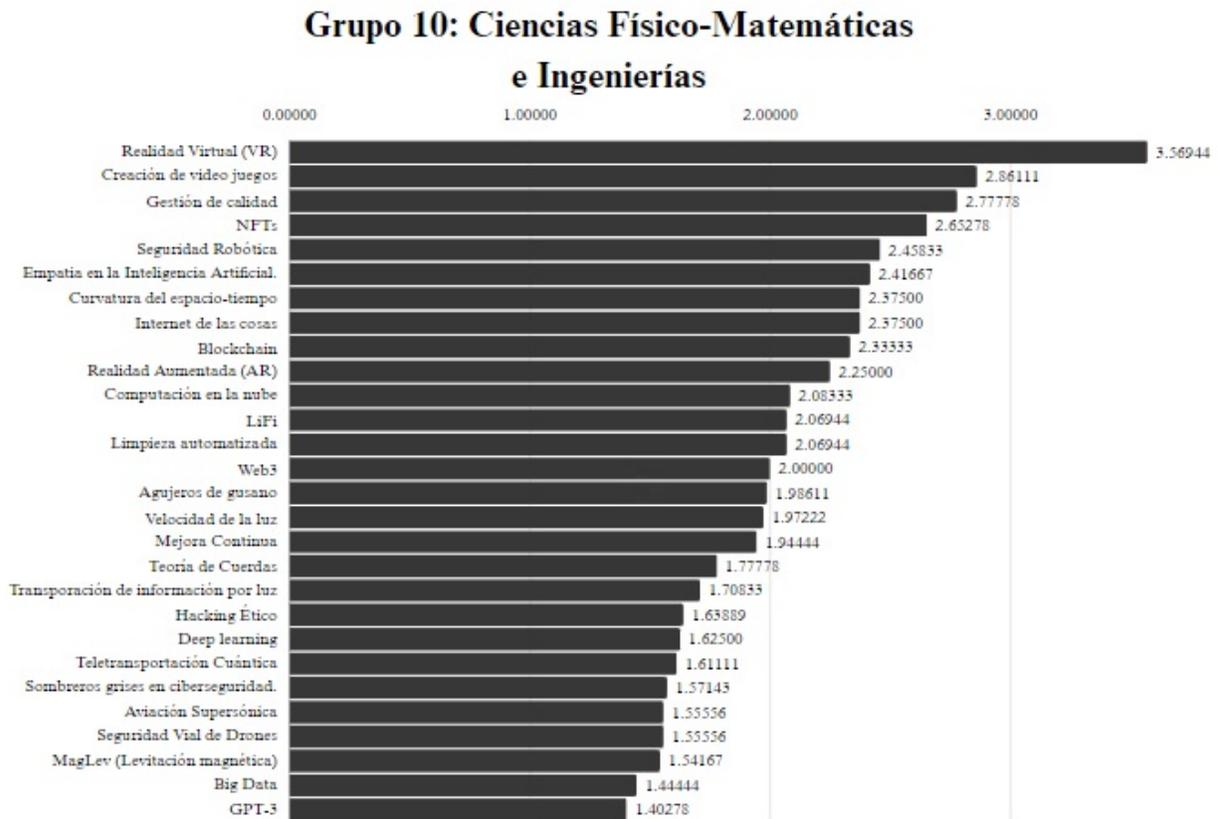


Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el análisis global del noveno grupo de disciplinas, el cual contempla ítems relacionados con medicina, según lo respondido por los encuestados, el área que mayor interés fue el área de nutrición, seguida de psicología, continuando con prótesis biónicas, posteriormente neuro tecnología, luego neuro liderazgo y finalizando con la medicina aeroespacial.

Figura 33

Promedios de interés por ítem del grupo diez: Ciencias Físico-Matemáticas e Ingenierías. Del mayor interés / conocimiento al menor.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En el grupo diez, se consideran los ítems relacionados con las Ciencias Físico-Matemáticas e Ingenierías, donde según lo respondido por los encuestados, el área que mayor interés genera en los encuestados o de la que más se tiene conocimiento, es el ítem de Realidad Virtual, seguida de la creación de videojuegos y, en tercer lugar, el ítem de Gestión de la Calidad.

Caso contrario fue con tres últimos ítems, de la lista de 28 diferentes ítems correspondientes al grupo diez, los cuales recibieron las menores puntuaciones de la escala Likert, en promedio, del grupo de 72 encuestados, en donde el antepenúltimo lugar, considera al ítem de MagLev o levitación magnética, seguido por el penúltimo lugar por el Big Data y en último lugar, seguido de GPT-3.

Figura 34

Promedios de interés por ítem del grupo once: Deportes. Del mayor interés / conocimiento al menor.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se considera el grupo once de música, el cual hace referencia a un solo ítem, el cual se titula igual que el grupo. Dicho ítem generó una puntuación de 4.27 de interés en la escala Likert, en promedio, con respecto a las respuestas dadas por los 72 encuestados en este ítem de deportes.

Figura 35

Promedios de interés por ítem del grupo doce: Música. Del mayor interés / conocimiento al menor.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Al final se encuentra el grupo doce, el cual contempla a la música en general, donde las 72 personas encuestadas dieron una puntuación en promedio global, del 5.05 en la escala Likert, resultando en una aceptación mayor a la del promedio en la escala Likert de 7 puntos, el cual sería de 3.5, contra el 5.05 obtenido en este ítem, de este grupo doce.

Figura 36

Resultados de la aplicación del instrumento de análisis de los datos obtenidos en la encuesta de potencial de polímata (Fragmento de 10 de los 72 sujetos encuestados).

	# Disciplina	Sujeto 1	Sujeto 2	Sujeto 3	Sujeto 4	Sujeto 5	Sujeto 6	Sujeto 7	Sujeto 8	Sujeto 9	Sujeto 10
Tabla de 12 disciplinas (por porcentaje)	1	19.047619	26.7857143	38.09	38.69	37.5	21.4285714	29.1666667	30.952381	27.3809524	16.0714286
	2	57.1428571	69.3877551	38.77	46.93	36.73	40.8163265	59.1836735	59.1836735	30.6122449	20.4081633
	3	14.2857143	45.7142857	17.14	65.71	25.71	14.2857143	31.4285714	31.4285714	20	20
	4	19.7802198	37.36	27.47	36.26	31.86	21.978022	36.2637363	38.4615385	20.8791209	14.2857143
	5	17.4603175	31.74	25.39	19.04	23.8	14.2857143	20.6349206	25.3968254	17.4603175	19.0476191
	6	48.5714286	48.5714286	42.8571429	57.1428571	45.7142857	20	57.1428571	48.5714286	40	25.7142857
	7	39.2857143	46.4285714	35.7142857	60.7142857	50	35.7142857	53.5714286	42.8571429	46.4285714	21.4285714
	8	57.1428571	85.7142857	42.8571429	57.1428571	100	57.1428571	57.1428571	85.7142857	42.8571429	28.5714286
	9	38.0952381	40.4761905	42.8571429	28.5714286	35.7142857	21.4285714	21.4285714	30.952381	33.3333333	23.8095238
	10	20.4081633	44.8979592	23.6734694	31.8367347	24.8979592	26.122449	38.3673469	28.9795918	33.0612245	15.9183674
	11	42.8571429	28.5714286	71.4285714	85.7142857	57.1428571	57.1428571	14.2857143	71.4285714	42.8571429	100
	12	85.7142857	71.4285714	42.8571429	100	85.7142857	100	71.4285714	100	57.1428571	42.8571429
Promedio	38.3159631	48.0896825	37.4254082	52.3127041	46.2319728	35.8621141	40.8370763	49.4938659	34.334409	29.0093537	

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidos los resultados de la tabla anterior, se procede a analizar dicha información de dos diferentes maneras, la primera es de manera general y visual, donde se analiza el interés global de las diversas disciplinas desde la disciplina que mayor interés genera en los encuestados, hasta la de menor interés. El segundo análisis es más detallado, ya que incluye el histograma de cada uno de los grupos de disciplina, con sus respectivos rangos de interés de la muestra en general en relación a dicho grupo.

Comenzando con el primer análisis visual, a continuación, se muestra una imagen con doce rectángulos los cuales tienen colores diferentes entre sí y representan cada uno de los doce grupos de disciplinas considerados en la encuesta. Cada rectángulo que contempla a cada grupo varía en cuestión de color para una clasificación visual rápida pero también varía en cuestión de la cantidad de ítems que contiene, dato importante, ya que entre mayor cantidad de reactivos contenga el grupo, mayor será el tamaño del rectángulo en la imagen.

Este análisis es muy general y solamente tiene la intención de demostrar en términos visuales, la cantidad de reactivos contenidos en cada grupo, ya que posterior a este paso, se realizan promedios para ajustar el interés del encuestado con respecto a cada grupo, considerando que las cantidades no son equitativas por grupo, de tal manera que los datos que se filtren posterior a este paso, demuestren realmente los niveles de interés en la muestra de los 72 sujetos en general.

Figura 37

Grupos de disciplinas: Ponderación según intereses de los encuestados.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En la imagen anterior se puede apreciar que la encuesta se encuentra contenida mayormente por ítems en el grupo 10 con 35 ítems, seguido del grupo 1 con 24 ítems, grupo 4 con 13 ítems, grupo 5 con 9, grupo 2 con 7, grupo 9 con 6 ítems, grupo 6 con 5, grupo 3 con 4, grupo 7 con 4, grupo 8, 11 y 12 con 1 ítem cada uno.

Figura 38

Items por cada uno de los doce grupos.

Items por grupo	
No. Grupo	Cant. Items
Grupo 1	24
Grupo 2	7
Grupo 3	4
Grupo 4	13
Grupo 5	9
Grupo 6	5
Grupo 7	4
Grupo 8	1
Grupo 9	6
Grupo 10	35
Grupo 11	1
Grupo 12	1

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Figura 39

Promedios por grupo de los 72 encuestados.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En el histograma anterior se puede apreciar que como la disciplina más importante y con mayor aceptación e interés por parte de los sujetos encuestados, es el grupo 12 de música, con un 72% de aceptación hacia este tema, posteriormente el grupo 11 de deportes con un 61.11%, después gastronomía con un 55.35%, después el grupo 6 que contempla conceptos generales, con un 45.51%, seguido del grupo 2 de artes visuales con un 43.33%, continuando con el grupo 7 de humanidades con un 41.41%, posteriormente el grupo de medicina con un 31.18%, después el grupo 3 de ciencias de la tierra con un 29.72%, seguido del grupo 4 de diseño con un 27.45%, luego el grupo 10 de físico-matemáticas e ingenierías con un 27.17%, posteriormente el grupo 1 de administración y negocios con un 26.69% y finalizando con el grupo 5 de ciencias naturales, obteniendo un 23.52% en este último grupo, el cual es el grupo con menor interés por parte de los sujetos encuestados.

Una vez obtenidos los datos presentados en el párrafo anterior, se procede a asignar un nivel de potencial de polimatía de cada sujeto, para este paso, se realizaron varias fórmulas que se basan de la obtención de los datos de la encuesta. Esta base de información que se obtiene de la encuesta debe ser convertida para iniciar el análisis de los datos, para realizar esta conversión y poder obtener los niveles de potencial de polimatía, teniendo en cuenta que los datos de cada sujeto se encuentran previamente agrupados por disciplina, desde el grupo número uno hasta el grupo número doce.

En la siguiente imagen se muestra de manera visual, la tabla con las doce disciplinas con su número de grupo asignado y del lado derecho se muestran las fórmulas que se deben utilizar para la conversión de datos, dichas fórmulas se encuentran en orden, según deben ser usadas, es decir, primeramente, se inicia con la sumatoria de ítems de cada grupo.

Figura 40

Ejecución del Instrumento de Polimatía por medio de fórmulas.

EJECUCIÓN DEL INSTRUMENTO DE POLIMATÍA

ENCUESTA LIKERT 7 PUNTOS

Grupos de Disciplinas

12

Doce grupos de disciplinas	
No.	Nombre del Grupo
1	Administración y Negocios
2	Artes Visuales
3	Ciencias de la Tierra
4	Diseño
5	Ciencias Naturales
6	General
7	Humanidades
8	Gastronomía
9	Medicina
10	Ciencias Físico-Matemáticas e Ingenierías
11	Deportes
12	Música

Cuadro 2. Doce grupos de disciplinas.

Fórmulas

CI = N(N+1)/2 Sumatoria de ítems de cada grupo.

SG = N(N+1)/2 Sumatoria de puntos por grupo.

CI*7 = M Máxima cantidad de puntos por grupo.

M/SG = MS Máximo / Sumatoria de puntos

MS/100 Valor Preliminar

Fórmulas a realizar posterior a la obtención de datos del instrumento de Potencial Polimatía				
No.	Nombre	Descripción del procedimiento por variable	Variable	Fórmula
1	Cantidad de ítems	Sumatoria de ítems de cada grupo.	CI	CI = n(n+1)/2
2	Sumatoria de puntos por grupo	Sumatoria de puntos obtenidos, por grupo y por sujeto.	SG	SG = n(n+1)/2
3	Máxima cantidad de puntos posible	Se multiplica la cantidad de ítems del grupo por siete.	M	CI*7 = M
4	Máximo / Sumatoria	Se divide la cantidad máxima de puntos entre sumatoria de puntos.	MS	M/SG = MS
5	Valor Preliminar	Se divide "MS" entre 100.	VP	MS/100

Cuadro 3. Procedimiento para convertir puntos obtenidos en la escala Likert a un valor preliminar

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Figura 41

Fórmulas asignadas para la obtención de valores finales necesarios para la asignación de niveles de potencial de polimatía en los sujetos encuestados.

Fórmulas a realizar posterior a la obtención de datos del instrumento de Potencial Polimatía				
No.	Nombre	Descripción del procedimiento por variable	Variable	Fórmula
1	Cantidad de ítems	Sumatoria de ítems de cada grupo.	CI	CI = n(n+1)/2
2	Sumatoria de puntos por grupo	Sumatoria de puntos obtenidos, por grupo y por sujeto.	SG	SG = n(n+1)/2
3	Máxima cantidad de puntos posible	Se multiplica la cantidad de ítems del grupo por siete.	M	CI*7 = M
4	Máximo / Sumatoria	Se divide la cantidad máxima de puntos entre sumatoria de puntos.	MS	M/SG = MS
5	Valor Preliminar	Se divide "MS" entre 100.	VP	MS/100

Nota. *Fuente: Loera Pulido, D. L. & Moreno Montemayor, R. I. (2023).

4.2 ANÁLISIS DEL POTENCIAL CREATIVO

El análisis de resultados se realizó en varias etapas, comenzando por la etapa del potencial creativo donde se analizaron 72 ejercicios de bocetaje, cada uno realizado por un alumno de la materia de diseño de producto, donde se le pidió al sujeto comenzar con la etapa de la conceptualización del diseño tomando como base la clase en curso de diseño de producto donde los alumnos ya habían realizado la etapa de la investigación y declaración del problema, el cual consistía en productos representativos de la cultura en el estado de Nuevo León.

Para efectos de esta investigación, el enfoque del análisis de potencial creativo se realizó por una escala de puntos donde se tomaron en cuenta tres factores relevantes encontrados en la literatura existente los cuales son la flexibilidad, la fluidez y la originalidad, para poder determinar el nivel de potencial creativo del sujeto.

Para poder asignar rangos de puntuación a cada una de las tres variables a medir consideradas en el instrumento de potencial creativo se analizó el proceso de conceptualización, tomando en cuenta tanto a la literatura encontrada y expresada en el estado del arte de la presente investigación, así como también, el grado de dificultad considerando el tiempo concedido en dicho ejercicio de bocetaje y teniendo en cuenta la edad de los sujetos, así como el tiempo de experiencia que los mismos tienen al momento del ejercicio, al ser de tercer semestre, los estudiantes regulares que conforman a la mayoría del grupo tenían poco más de un año de haber ingresado a la carrera de diseño industrial, esto también se tomó en cuenta para considerar un rango de flexibilidad en el aspecto de las habilidades que dichos sujetos tienen con las técnicas de representación de los bocetos, ya que se entiende que los mismos se encuentran aprendiendo y tienen poca experiencia.

Lo que se tomó en cuenta fueron las ideas, donde se evaluaron tres diferentes aspectos, el primero es la fluidez, según Runco, M. & Acar, S. (2012), la cantidad es una característica importante para el potencial creativo, confirmando que los innovadores más exitosos producen y realizan grandes cantidades de ideas, también Johansson, F. (2006) coincide con este punto, ya que menciona que existe una correlación entre la calidad y la cantidad de ideas, por tal motivo, se consideró la cantidad de bocetos como forma de medición para el instrumento de potencial creativo. Se asignaron rangos para evaluar la fluidez o la cantidad de bocetos realizados por los sujetos.

4.3 CONVERSIÓN DE NIVELES DE POTENCIALES A DATOS DICOTÓMICOS, BINARIOS O DUMMY

Una vez realizados los análisis de cada uno de los potenciales, por separado, es decir, el análisis de potencial de polimatía aislado del análisis de potencial creativo, se juntan ambos datos para realizar un tercer análisis que es el que indica o resulta en datos relacionados. Para este análisis se realizó una conversión de datos de cada uno de los niveles de potencial de polimatía y potencial creativo, de cada sujeto a datos binarios, dicotómicos o *dummy*.

Los datos dicotómicos consisten en solo dos posibilidades, ya sea 0 indicando un nivel negativo el cual, en esta investigación estaría indicando un nivel de potencial creativo negativo o un nivel de potencial de polimatía negativo y 1 indicando un nivel positivo, en cualquiera de los dos potenciales. Para asignar un valor positivo o negativo a cada uno de los dos potenciales de cada uno de los 72 sujetos, se debe tomar en cuenta que de cada potencial existen cuatro diferentes niveles, donde el nivel uno es el más bajo y el nivel cuatro es el más alto, entonces, considerando esta información se procede a definir que niveles se consideran como relevantes para clasificarlos como positivos y cuáles son los de menor importancia para clasificarlos como negativos.

Teniendo en cuenta que esta investigación es de carácter exploratorio, además de que es difícil encontrar personas que sean polímatas y considerando que el 100% de los sujetos son estudiantes jóvenes, se tuvo un margen de tolerancia, donde solo los sujetos que se encuentran en el nivel más bajo de cualquiera de los dos potenciales, sería clasificado como negativo para las variables dicotómicas, por lo cual, el resto de los niveles, es decir, el nivel dos, tres y cuatro, de ambos potenciales se considera como positivo.

Otro de los factores por los cuales se toma en cuenta como positivo los tres últimos niveles, que conforman la mayoría, fue porque nadie se encontró en el nivel cuatro, sin embargo, este nivel fue considerado en la aplicación de los instrumentos. Una vez explicada la manera en que se considera la clasificación de valores dicotómicos y explicado el por qué, de realizarlo de esta forma, se procede a ver los niveles de potencial de polimatía, con sus respectivos porcentajes y la asignación de su respectiva variable binaria o dicotómica. A continuación, se muestra la tabla con dichos valores.

Tabla 14*Conversión de Potenciales a Variables Binaria.*

CONVERSIÓN DE POTENCIALES A VARIABLE BINARIA		
NIVELES DE POTENCIAL DE POLIMATÍA		DUMMY
Nivel 1	Equivale del 0% al 18%.	Negativo 0
Nivel 2	Equivale del 18% al 36%	
Nivel 3	Equivale del 41% al 90%	Positivo 1
Nivel 4	Equivale del 88 al 100%	

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Posteriormente se realiza el mismo procedimiento que se aplicó para la conversión de datos del potencial de polimatía, pero ahora se hace con los datos del potencial creativo, los cuales son exactamente iguales que el primer instrumento de potencial de polimatía en cuanto a la cantidad de niveles, los cuales son cuatro, iniciando desde el nivel uno que es el nivel más bajo y el nivel cuatro que es el nivel más alto, así como en la clasificación de variables binarias, se asignó un valor negativo al primer nivel y un nivel positivo a los niveles dos, tres y cuatro, debido a que el nivel cuatro es un nivel excepcional y casi nulo en los datos obtenidos de los ejercicios de conceptualización de diseño conceptual, se tuvo una tolerancia debido a que son estudiantes del tercer semestre. A continuación, se muestra la tabla con los respectivos niveles y valores.

Tabla 15*Conversión de Potenciales a Variable Dicotómica*

CONVERSIÓN DE POTENCIALES A VARIABLE DICOTÓMICA		
NIVELES DE POTENCIAL CREATIVO		DUMMY
1-. Bajo nivel de potencial creativo: 0-4		Neg 0
2-. Moderado: 5-8		
3-. Alto: 9-12		Pos 1
4-. Excepcional: 13 o más		

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En esta investigación se realizó una tabla con ambos niveles de potencial con sus respectivas variables dicotómicas resultantes, de cada uno de los 72 sujetos, para realizar un primer

análisis de los datos y para no hacer la tabla muy ancha, se abrevió como PP el potencial de polimatía y PC al potencial creativo. A continuación, se muestra dicha tabla.

Tabla 16

Conversión de Niveles de Potencial a Variables Dicotómicas

CONVERSIÓN DE NIVELES DE POTENCIAL A VARIABLES DICOTÓMICAS				
SUJETO	NIVEL PP	DICOTÓMICO PP	NIVEL PC	DICOTÓMICO PC
Sujeto 1	1	0	2	1
Sujeto 2	2	1	2	1
Sujeto 3	2	1	2	1
Sujeto 4	2	1	3	1
Sujeto 5	2	1	2	1
Sujeto 6	1	0	2	1
Sujeto 7	2	1	2	1
Sujeto 8	2	1	2	1
Sujeto 9	2	1	3	1
Sujeto 10	1	0	1	0
Sujeto 11	2	1	2	1
Sujeto 12	1	0	3	1
Sujeto 13	2	1	2	1
Sujeto 14	2	1	2	1
Sujeto 15	3	1	1	0
Sujeto 16	1	0	2	1
Sujeto 17	1	0	2	1
Sujeto 18	2	1	2	1
Sujeto 19	1	0	2	1
Sujeto 20	1	0	2	1
Sujeto 21	2	1	2	1
Sujeto 22	2	1	2	1
Sujeto 23	2	1	2	1
Sujeto 24	2	1	2	1
Sujeto 25	2	1	2	1
Sujeto 26	2	1	2	1
Sujeto 27	2	1	2	1
Sujeto 28	1	0	2	1
Sujeto 29	1	0	2	1
Sujeto 30	1	0	3	1
Sujeto 31	2	1	2	1
Sujeto 32	2	1	2	1

Sujeto 33	2	1	2	1
Sujeto 34	1	0	2	1
Sujeto 35	2	1	2	1
Sujeto 36	2	1	2	1
Sujeto 37	2	1	2	1
Sujeto 38	2	1	2	1
Sujeto 39	1	0	2	1
Sujeto 40	1	0	2	1
Sujeto 41	1	0	2	1
Sujeto 42	2	1	2	1
Sujeto 43	1	0	1	0
Sujeto 44	2	1	2	1
Sujeto 45	2	1	2	1
Sujeto 46	1	0	2	1
Sujeto 47	2	1	2	1
Sujeto 48	2	1	2	1
Sujeto 49	1	0	2	1
Sujeto 50	1	0	2	1
Sujeto 51	1	0	2	1
Sujeto 52	2	1	2	1
Sujeto 53	1	0	2	1
Sujeto 54	2	1	2	1
Sujeto 55	2	1	2	1
Sujeto 56	2	1	1	0
Sujeto 57	2	1	1	0
Sujeto 58	1	0	2	1
Sujeto 59	1	0	2	1
Sujeto 60	1	0	2	1
Sujeto 61	1	0	2	1
Sujeto 62	2	1	1	0
Sujeto 63	2	1	1	0
Sujeto 64	3	1	1	0
Sujeto 65	1	0	1	0
Sujeto 66	1	0	1	0
Sujeto 67	2	1	2	1
Sujeto 68	1	0	1	0
Sujeto 69	1	0	1	0
Sujeto 70	1	0	2	1
Sujeto 71	1	0	1	0
Sujeto 72	2	1	2	1

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Una vez obtenidos los valores dicotómicos, se realizó una clasificación con cuatro posibilidades, ya que esta es la cantidad máxima de posibilidades que se pueden encontrar con las variables dicotómicas donde la primera es donde se obtienen ambos valores positivos o en otras palabras, cuando el sujeto obtiene dos resultados positivos (1,1) tanto para potencial de polimatía, como para potencial creativo, la cual se le nombro como ‘‘Ambos positivos’’.

Posteriormente se contempla como segunda clasificación a los valores (0,0) o donde el sujeto obtuvo un valor negativo para ambos potenciales, esta clasificación se nombró como ‘‘Ambos negativos’’, seguida de la tercera clasificación con valores (1,0) donde únicamente el sujeto se encuentra como positivo en el potencial de polimatía, ya que en el potencial creativo obtuvo un valor negativo para potencial creativo. Por último, se contempla la posibilidad (0,1) donde los sujetos encontrados en dicha clasificación obtuvieron como positivo solamente el potencial creativo, ya que en el potencial de polimatía su resultado fue negativo.

En resumen, se obtuvieron cuatro clasificaciones representadas como (1,1), (0,0), (1,0) y (0,1), que son todas las combinaciones posibles para ambos potenciales considerando un resultado positivo y uno negativo para cada uno de los dos instrumentos de medición, respectivamente. A continuación, se muestra la tabla con las cuatro clasificaciones y los valores obtenidos por cada uno de los 72 sujetos, donde se puede apreciar los diferentes resultados finales obtenidos de este análisis relacional.

Tabla 17

Clasificaciones Posibles por Sujeto.

CLASIFICACIONES POSIBLES POR SUJETO				
SUJETO	POSITIVO AMBOS (1,1)	NEGATIVO AMBOS (0,0)	SOLO PP (1,0)	SOLO PC (0,1)
Sujeto 1				1
Sujeto 2	1			
Sujeto 3	1			
Sujeto 4	1			
Sujeto 5	1			

Sujeto 6				1
Sujeto 7	1			
Sujeto 8	1			
Sujeto 9	1			
Sujeto 10		1		
Sujeto 11	1			
Sujeto 12				1
Sujeto 13	1			
Sujeto 14	1			
Sujeto 15			1	
Sujeto 16				1
Sujeto 17				1
Sujeto 18	1			
Sujeto 19				1
Sujeto 20				1
Sujeto 21	1			
Sujeto 22	1			
Sujeto 23	1			
Sujeto 24	1			
Sujeto 25	1			
Sujeto 26	1			
Sujeto 27	1			
Sujeto 28				1
Sujeto 29				1
Sujeto 30				1
Sujeto 31	1			
Sujeto 32	1			
Sujeto 33	1			
Sujeto 34				1
Sujeto 35	1			
Sujeto 36	1			
Sujeto 37	1			
Sujeto 38	1			
Sujeto 39				1
Sujeto 40				1
Sujeto 41				1
Sujeto 42	1			
Sujeto 43		1		
Sujeto 44	1			
Sujeto 45	1			

Sujeto 46				1
Sujeto 47	1			
Sujeto 48	1			
Sujeto 49				1
Sujeto 50				1
Sujeto 51				1
Sujeto 52	1			
Sujeto 53				1
Sujeto 54	1			
Sujeto 55	1			
Sujeto 56			1	
Sujeto 57			1	
Sujeto 58				1
Sujeto 59				1
Sujeto 60				1
Sujeto 61				1
Sujeto 62			1	
Sujeto 63			1	
Sujeto 64			1	
Sujeto 65		1		
Sujeto 66		1		
Sujeto 67	1			
Sujeto 68		1		
Sujeto 69		1		
Sujeto 70				1
Sujeto 71		1		
Sujeto 72	1			
Resultados	35	7	6	24

Nota. *Fuente: Elaboración propia.

4.3.1 RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEL POTENCIAL DE POLIMATÍA Y POTENCIAL CREATIVO

Los resultados obtenidos de los diferentes análisis explicados en el apartado anterior son cuatro diferentes, que son los que se obtienen de las cuatro clasificaciones posibles, las cuales, a su vez, se asignaron de esta forma, ya que son todas las combinaciones posibles de ambos instrumentos y ambos resultados, positivo y negativo.

Para la primera clasificación, la cual es la más importante para esta investigación, es en el caso de los sujetos que obtuvieron ambos valores positivos (1,1) en ambos potenciales, tanto en el de polimatía, como en el de potencial creativo. De los 72 sujetos, fueron 35 de ellos, los que se encuentran en esta clasificación, representando a un 48.6% de la muestra total. A continuación, se muestran dichos datos de manera visual, en la siguiente imagen.

Figura 42

Resultados Positivos a Potencial de Polimatía y positivos a Potencial Creativo.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En la segunda clasificación, que es el opuesto a la primera, donde ambos potenciales fueron negativos, solamente 7 de los 72 sujetos resultaron dentro de esta clasificación (0,0) representando al 9.7% de la muestra total. Por lo tanto, de los 72 sujetos encuestados, solamente 7 personas salieron con un resultado negativo a ambos potenciales, tanto al potencial de polimatía, como al potencial creativo. A continuación, se muestra contraste del análisis anterior, donde se muestran únicamente los sujetos que fueron negativos a ambos potenciales.

Figura 43

Resultados Negativos a Potencial Creativo y negativos a Potencial de Polimatía.



*Nota. *Fuente: Elaboración propia.*

Como tercera clasificación se encuentra la que es positiva en potencial de polimatía, pero negativo para el potencial creativo, donde 6 sujetos de los 72 que conforman la muestra total se encuentran en dicha clasificación (1,0), representando a un 8.3% de la muestra. A continuación, se muestra la representación visual de dicha clasificación.

Figura 44

Resultados Positivos a Potencial de Polimatía y negativos a Potencial Creativo.



*Nota. *Fuente: Elaboración propia.*

Por último, en la cuarta clasificación (0,1) se encuentran los sujetos que obtuvieron un potencial de polimatía negativo y un potencial creativo positivo. De los 72 sujetos que conforman el total de la muestra, fueron 24 sujetos quienes obtuvieron valores coincidentes con esta

clasificación, los cuales corresponden a un 33.3% del total de la muestra. A continuación, se muestra una imagen con la representación de dichos datos.

Figura 45

Resultados Negativos a Potencial Creativo y a Potencial de Polimatía.

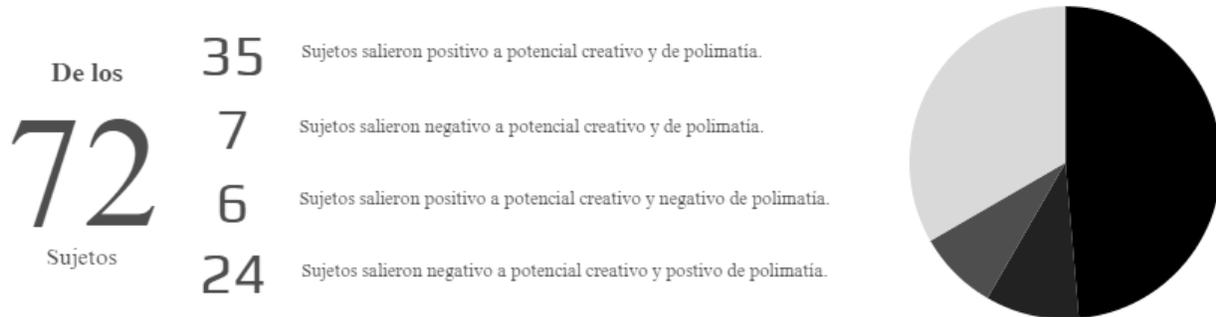


Nota. *Fuente: Elaboración propia.

En resumen 35 de los 72 sujetos fueron positivos a ambos potenciales, es decir, que los sujetos salieron positivos tanto al potencial de polimatía como al potencial creativo, representando un 48.6% de la muestra total. Continuando por orden de cantidad de sujetos en las clasificaciones con 24 de los 72 sujetos, quienes obtuvieron un potencial creativo positivo, pero uno negativo para potencial de polimatía, representando a un 33.3% de la muestra total. Posteriormente fueron 7 de los 72 sujetos, quienes resultaron negativos tanto al potencial de polimatía como al potencial creativo, es decir, que estos sujetos obtuvieron resultados negativos en ambos potenciales, representando al 9.7% de la muestra total y, por último, el grupo clasificado con menor cantidad de sujetos, fue de la tercera clasificación, donde 6 de los 72 sujetos obtuvieron un valor negativo para el nivel de potencial de polimatía, pero positivo al potencial creativo. En la siguiente imagen se muestran cada una de las diferentes clasificaciones, con su respectiva grafica de pastel.

Figura 46

Resultados Generales de Potencial de Polimatía y Potencial Creativo.



Nota. *Fuente: Elaboración propia.

Según los resultados obtenidos en esta investigación, en este grupo de estudio de 72 sujetos, la minoría fue positivo a un potencial creativo y negativo a la polimatía, es decir, caso contrario, la mayoría de los sujetos se concentró en el otro extremo.

5. ANEXOS

En esta sección se encuentran los instrumentos de medición utilizados en este estudio, donde el primer instrumento es la encuesta realizada al grupo de estudio para medir el potencial de polimatía, de la cual se obtuvieron los resultados para esta investigación y también se adjunta un ejemplo del segundo instrumento de medición, el cual fue un ejercicio de bocetaje con sus correspondientes ítems, así como la puntuación.

5.1 INSTRUMENTO NO. 1: ENCUESTA PARA MEDIR POTENCIAL DE POLIMATÍA

A continuación, se muestra el instrumento de medición para el análisis del potencial de polimatía, utilizado en este estudio.

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE FARQ

Formulario de Encuesta

En la presente encuesta encontrarás una serie de preguntas, las cuales forman parte de una investigación actual realizada de la Maestría en Ciencias con Orientación en la Gestión e Innovación del Diseño de la Facultad de Arquitectura, UANL. Las respuestas obtenidas son confidenciales y son solo para fines académicos. Agradecemos mucho que nos respondas de la manera más honesta y sincera posible.

1-. En las siguientes preguntas puedes marcar tu respuesta con un punto, línea o cruz para marcar una de las opciones. Solo hay dos preguntas abiertas (respuesta numérica).

1-. ¿Cuál es tu sexo?

Femenino	Masculino	Prefiero no decir
----------	-----------	-------------------

2-. ¿Que edad tienes?

3-. ¿Es Diseño Industrial tu primer carrera?

Sí	No
----	----

4-. ¿Trabajas?

Sí	No
----	----

5-. De ser afirmativa la respuesta anterior, tu trabajo tiene relación con diseño industrial?

Sí	No
----	----

9-. Estudias/o haz tomado algun curso, taller, diplomado o seminario fuera de la facultad?

Sí	No
----	----

8-. ¿Cuántos intereses / hobbies, que pertenecen a otra área fuera del diseño industrial, tienes?

9-. ¿Te gusta cambiar o conservar la rutina?

Cambiarla	Conservarla
-----------	-------------

2-. De los siguientes conceptos, elige las respuestas a las preguntas, teniendo en cuenta que el valor menor es de 1 y el valor mayor es de 7, es decir, que entre mayor conocimiento consideres poseer sobre el tema que se te pregunta, mayor será el número que selecciones.

¿Qué nivel de conocimiento considero tener sobre...

	1	2	3	4	5	6	7
Diseño generativo	1	2	3	4	5	6	7
Diseño gráfico	1	2	3	4	5	6	7
Bioimpresión 3D	1	2	3	4	5	6	7
CNC	1	2	3	4	5	6	7
Hacking Ético	1	2	3	4	5	6	7
Neuromarketing	1	2	3	4	5	6	7
NTFs	1	2	3	4	5	6	7

Diseño de experiencias WOW	1	2	3	4	5	6	7
Web3	1	2	3	4	5	6	7
Inflación Económica	1	2	3	4	5	6	7
Teletransportación Cuántica	1	2	3	4	5	6	7
Negociaciones	1	2	3	4	5	6	7
SEO	1	2	3	4	5	6	7
Habilidades blandas (<i>Soft Skills</i>)	1	2	3	4	5	6	7
Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7
Velocidad de la luz	1	2	3	4	5	6	7
Oceanografía	1	2	3	4	5	6	7
Nutrición	1	2	3	4	5	6	7
Radiación Adaptativa	1	2	3	4	5	6	7
Seguridad Robótica	1	2	3	4	5	6	7
Metodologías Ágiles	1	2	3	4	5	6	7
Diseño de Interiores	1	2	3	4	5	6	7
Computación en la nube	1	2	3	4	5	6	7
Artes Plásticas	1	2	3	4	5	6	7
Realidad Aumentada (AR)	1	2	3	4	5	6	7
☺							
Pruebas A/B	1	2	3	4	5	6	7
Teoría de Cuerdas	1	2	3	4	5	6	7
ETF's	1	2	3	4	5	6	7
Escala de Kardashov	1	2	3	4	5	6	7
Diálogos Filosóficos	1	2	3	4	5	6	7
GPT-3	1	2	3	4	5	6	7
Ventas	1	2	3	4	5	6	7
Sombreros grises en ciberseguridad	1	2	3	4	5	6	7
Realidad Virtual (VR)	1	2	3	4	5	6	7
Cultivos ganaderos a partir de células madre.	1	2	3	4	5	6	7
SQL	1	2	3	4	5	6	7
Artes Escénicas	1	2	3	4	5	6	7
Médias Móviles	1	2	3	4	5	6	7
Economía Espacial	1	2	3	4	5	6	7
Revolución Industrial 4.0	1	2	3	4	5	6	7
Aranceles	1	2	3	4	5	6	7

Creatividad	1	2	3	4	5	6	7
Música	1	2	3	4	5	6	7
Blockchain	1	2	3	4	5	6	7
Psicología de precios	1	2	3	4	5	6	7
Fusión Nuclear	1	2	3	4	5	6	7
UX/UI	1	2	3	4	5	6	7
Big Data	1	2	3	4	5	6	7
Turismo de la Salud	1	2	3	4	5	6	7
Innovación	1	2	3	4	5	6	7
Arqueología	1	2	3	4	5	6	7
Internet de las cosas	1	2	3	4	5	6	7
Analogía	1	2	3	4	5	6	7
Agrotecnología	1	2	3	4	5	6	7
Pixel Art	1	2	3	4	5	6	7
Aviación Supersónica	1	2	3	4	5	6	7
Lean Manufacturing	1	2	3	4	5	6	7
Agricultura Gamificada	1	2	3	4	5	6	7
LiFi (Internet por luz)	1	2	3	4	5	6	7
Literatura	1	2	3	4	5	6	7
MagLev (Levitación magnética)	1	2	3	4	5	6	7
Manufactura aditiva	1	2	3	4	5	6	7
Economía Circular	1	2	3	4	5	6	7
Domótica	1	2	3	4	5	6	7
Contabilidad	1	2	3	4	5	6	7
Importación espacial	1	2	3	4	5	6	7
Gestión de calidad	1	2	3	4	5	6	7
Gastronomía	1	2	3	4	5	6	7
Creación de video juegos	1	2	3	4	5	6	7
Arquitectura en el metaverso	1	2	3	4	5	6	7
Docking molecular	1	2	3	4	5	6	7
Diplomacia	1	2	3	4	5	6	7
Fintech	1	2	3	4	5	6	7
Ingeniería Inversa	1	2	3	4	5	6	7
HTML y CSS	1	2	3	4	5	6	7
Empatía en la Inteligencia Artificial.	1	2	3	4	5	6	7

Minería de Criptomonedas	1	2	3	4	5	6	7
Seguridad Vial de Drones	1	2	3	4	5	6	7
Posibilidad de renta de sueños	1	2	3	4	5	6	7
Certificados de origen (materias primas)	1	2	3	4	5	6	7
Mejora Continua	1	2	3	4	5	6	7
<i>Deep learning</i>	1	2	3	4	5	6	7
Bienes Raíces en el Metaverso	1	2	3	4	5	6	7
Juicios de Amparo	1	2	3	4	5	6	7
Agujeros de gusano	1	2	3	4	5	6	7
Fondos Indexados	1	2	3	4	5	6	7
Idiomas	1	2	3	4	5	6	7
Gemelos Virtuales	1	2	3	4	5	6	7
Deportes	1	2	3	4	5	6	7
Futuros (acciones: metales, agricultura)	1	2	3	4	5	6	7
Transportación de información por luz	1	2	3	4	5	6	7
Abiogénesis	1	2	3	4	5	6	7
Prótesis Biónicas	1	2	3	4	5	6	7
Food Design	1	2	3	4	5	6	7
Acciones de bienes raíces	1	2	3	4	5	6	7
Museografía	1	2	3	4	5	6	7
<i>Engineering Taste</i> (Ing. Del gusto/sabor)	1	2	3	4	5	6	7
Computación Cuántica	1	2	3	4	5	6	7
Neuroliderazgo	1	2	3	4	5	6	7
Arqueología	1	2	3	4	5	6	7
Tabla Periódica	1	2	3	4	5	6	7
Arquitectura espacial	1	2	3	4	5	6	7
Edición genómica	1	2	3	4	5	6	7
Digitalización de la conciencia.	1	2	3	4	5	6	7
Domótica	1	2	3	4	5	6	7
Curvatura del espacio-tiempo	1	2	3	4	5	6	7
Cinematografía	1	2	3	4	5	6	7
Cadena de suministro	1	2	3	4	5	6	7
Limpieza automatizada	1	2	3	4	5	6	7

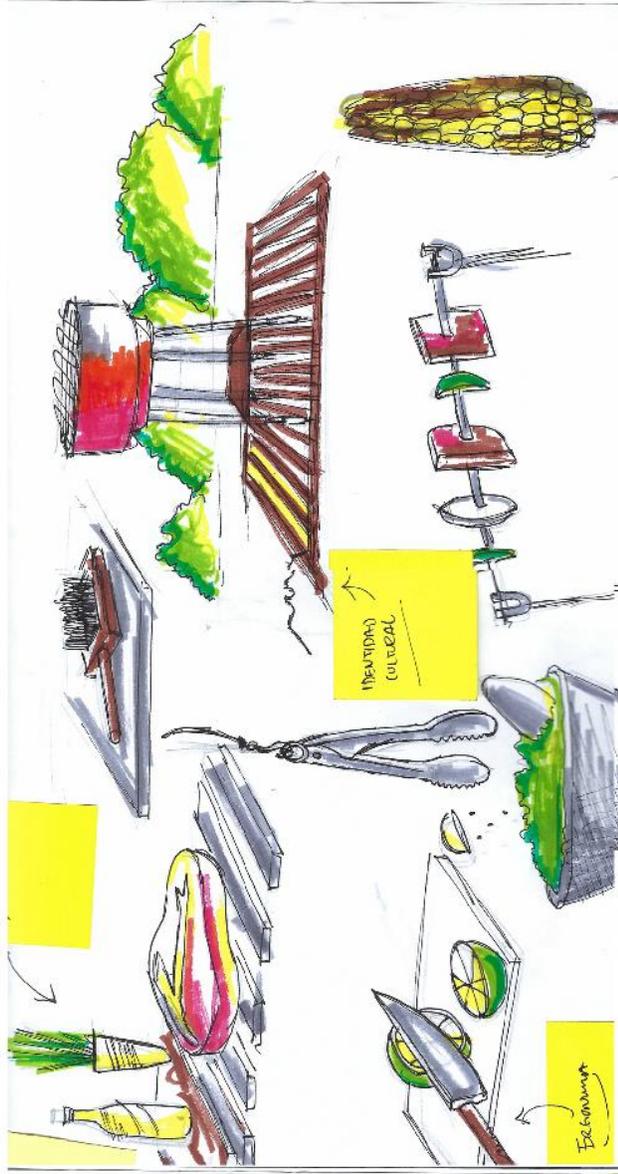
Meteorología	1	2	3	4	5	6	7
Medicina Aeroespacial	1	2	3	4	5	6	7
Neurotecnología	1	2	3	4	5	6	7

5.2 INSTRUMENTO NO. 2: BOCETAJE PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN DEL DISEÑO

A continuación, se muestra el instrumento de medición para el análisis del potencial creativo, utilizado en este estudio y la metodología que se utiliza para la asignación de puntos de cada uno de los ítems mencionados en este estudio: fluidez, flexibilidad y originalidad.

Ejercicio de Bocetaje

Sujeto #30



Fluidez

En fluidez se obtuvo un 8, debido a la cantidad de bocetos diferentes realizados.

Flexibilidad

En flexibilidad se obtuvo un 6 debido a que se expusieron seis diferentes ideas.

Originalidad

En originalidad se obtuvo un cero, debido a que no hubo hallazgos fuera de lo cotidiano / ya existe.

Metodología para obtener puntos para posterior análisis

1-. Análisis visual de los bocetos.

2-. Se contesta con número las siguientes tres preguntas:

- ¿Cuántos bocetos hay? (Fluidez)
- ¿Cuántos bocetos son de ideas diferentes? (Flexibilidad)
- ¿Cuántos de ellos tienen alta probabilidad de encontrarse de manera repetitiva en internet, es de uso cotidiano o lo ha visto con anterioridad? (Originalidad)

3-. Pasar los puntos al software / excel predeterminado con fórmulas.

4-. El software (por el momento excel) muestra el nivel de potencial creativo.

Resultados

Promedio total:
Con los puntos de esta evaluación se saca un promedio el cual indica potencial creativo.

Potencial creativo:
Menor

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvaro, M., Palacios, J., & Coll, C. (2001). *Desarrollo psicológico y educación: 2*. Madrid: Alianza Universitario.
- Alves, J. M. (2007). Creativity and Innovation through Multidisciplinary and Multisectoral Cooperation. *Creativity and Innovation Management*, 16(1), 27–34. doi:<https://doi.org/10.1111/J.1467-8691.2007.00417.X>
- Araki, M. (2018). Polymathy: A New Outlook. *Journal of Genius and Eminence*, 3, 66-82. doi:10.18536/jge.2018.04.3.1.05
- Araki, M. (2020). Scientific polymathy: the end of a two-cultures era? *Elsevier Ltd.*, 395, P113-114. doi:[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)32564-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)32564-4)
- Ayala, F. (2016). *Evolution, Explanation, Ethics and Aesthetics*. Irvine, California, USA: Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803693-8.00009-8>
- Bacon, F. (1889). *Bacon's Novum organum*. Oxford: Clarendon Press.
- Barker, J. A. (1985). *Discovering The Future*. St. Paul, Minnesota: ILI Press.
- Bremner, C., & Rodgers, P. (2013). Design Without Discipline. *Design Issues*, 29(3), 4-13. doi:10.1162/DESI_a_00217
- Brown, T. (2009). Design thinking. *Harvard Business Review*, 87(6), 84–92.
- Burke, P. (2020). *The Polymath: A Cultural History from Leonardo Da Vinci to Susan Sontag*. New Haven, Connecticut, United States: Yale University Press.
- Camargo-Borges, C. (2017). Creativity and Imagination: Research as World Making! En *Handbook of Arts-Based Research* (págs. 88-100). Guilford Press.
- Campbell, D. T. (1959). *Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix* (Vol. 56). Urbana, Illinois, United States: Psychological Bulletin. doi:<https://doi.org/10.1037/h0046016>
- Castiglione, B. &. (1528). *The book of the courtier*. Harmondsworth: Penguin Books.
- Cliffe, J., & Solvason, C. (2016). Using Rhizomatic Thinking in Early Childhood Pedagogy to Avoid Making Other into Same. Obtenido de <https://eprints.worc.ac.uk/4581/>

- Cotellessa, A. (2018). *In Pursuit of Polymaths: Understanding Renaissance Persons of the 21st Century*. Tesis doctoral. Doctor of Education, George Washington University, Washington D.C.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond Boredom and Anxiety*. Washington : Jossey-Bass Publishers.
- Deleuze, G., & Guattari, F. (2013). *A Thousand Plateaus*. *Bloomsbury Academic*.
- Dorado, M. (2017). *Altas Capacidades Intelectuales*. Tarragona, España: ALFAOMEGA; Edición 1st.
- Dru, J. (2002). *Beyond Disruption: Changing the Rules in the Marketplace*. New Jersey, United States of America: Wiley.
- Drucker, P. F. (2006). *Innovative and Entrepreneurship, Practice and Principles*. Harper Business.
- Dunne, A., & Raby, F. (2013). *Speculative everything: Design, fiction, and Social Dreaming*. The MIT Press.
- Edmund, N. (1994). *The general pattern of the scientific method (SM-14; 2nd student ed.)*. Lauderdale, Florida.
- Epstein, D. (2019). *Range: Why Generalists Triumph in a Specialized World*. New York City, New York, USA: Riverhead Books.
- Goodwin, J. (2016). A Concept Explication of Synergy. *National Communication Association (NCA) Conference*. Philadelphia, PA.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018).). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México, México: Mc Graw Hill Education.
- Hicks, D. W. (2015). Bibliometrics: The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature* 520,, 429–431. doi:<https://doi.org/10.1038/520429a>
- Hollins, P. (2020). *Polimatía*. Seattle, Washington, USA: Pkcs Media, Inc.
- Hsu W. & Woon, I. (1998). Current research in the conceptual design of mechanical products. *Computer-Aided Design*, 30(5), 377-389. doi:[https://doi.org/10.1016/S0010-4485\(97\)00101-2](https://doi.org/10.1016/S0010-4485(97)00101-2)

- Johansson, F. (2006). *The Medici effect: What elephants and epidemics can teach us about innovation*. Boston, Massachusetts : Harvard Business School Press.
- Kaufman, J. B. (2010). *Creativity polymathy: What Benjamin Franklin can teach your kindergartener, Learning and Individual Differences* (Vol. 20). doi:<https://doi.org/10.1016/j.li>
- Kaufman, J., & Beghetto, R. (2009). *Beyond big and little: The four c model of creativity*.
- Keinonen, T., & Roope, T. (2006). Product Concept Design: A Review of the Conceptual Design of Products in Industry. *Springer*, 216. doi:10.1007/978-1-84628-126-6
- Keitsch, M. (2020). *Transdisciplinarity For Sustainability: Aligning Diverse Practices*. Routledge.
- Knight, E. (2012). *Reframe: How to Solve the World's Trickiest Problems*. Perth, Western Australia, Australia: Black Inc.
- Krull, W. T. (2016). The Four 'I's: Quality Indicators for the Humanities. Springer, Cham. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-29016-4_13
- Lee, J. W. (2018). Exploring Students' Product Design Concept Generation and Development Practices. doi:10.18260/1-2--30494
- Lionel L. & Le Grange, L. (2011). Sustainability and Higher Education:. *Educational Philosophy and Theory*, 43(7). doi:10.1111/j.1469-5812.2008.00503.x
- Loera Pulido, D. L., & Moreno Montemayor, R. I. (2023). Polimatía en el Diseño Conceptual de Producto. *Academia Journals*, 15(11), 5.76-5.81.
- Martinsuo, M., & Ahola, T. (2010). Supplier integration in complex delivery projects: Comparison between different buyer–supplier relationships. *International Journal of Project Management.*, 28, 107-116. doi:10.1016/j.ijproman.2009.09.004
- Maslow, A. H. (1943). *A theory of human motivation*. Psychological Review. doi:<https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Meadows, D. H. (2008). *Thinking in Systems*. Vermont, USA: Chelsea Green Publishing.
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.

- Renzulli, J. (1979). What Makes Giftedness: A Reexamination of the Definition. *Science and Children*.
- Reviglio, U. (2019). Serendipity as an emerging design principle of the infosphere: challenges and opportunities. *Ethics and Information Technology*. doi:10.1007/s10676-018-9496-y.
- Root-Bernstein, M. &.-B. (Abril de 2022). Polymathy Among Nobel Laureates As a Creative Strategy— The Qualitative and Phenomenological Evidence. *Creativity Research Journal*. doi:10.1080/10400419.2022.2051294
- Schopenhauer, A. (1851). *El arte de pensar*. Lectorum.
- Shavinina, L. (2013). *The Routledge international handbook of innovation education*. Oxfordshire: Routledge.
- Spitz, R., & Zuin, L. (2022). *The Definitive Guide to Thriving on Disruption: Volume I - Reframing and Navigating Disruption*. Disruptive Futures Institute LLC.
- Sun, Y. M. (2018). Changes in Design Research: sources and methods of idea generation in industrial design. 25-28. doi:10.21606/drs.2018.561.
- Waqas, A. (2018). *The Polymath: Unlocking the Power of Human Versatility*. Chichester, West Sussex, United Kingdom: Wiley.
- Webb, E. J. (1966). *Unobtrusive measures: Nonreactive research in the social sciences*. Rand McNally.