



**Aprendizaje Cooperativo con la Técnica del Rompecabezas para la Interpretación entre la Programación y Lenguaje Natural vía del uso de Inteligencia Artificial en estudiantes de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción**

**Por Lautaro Andrés Vergara Oppliger.**

**Informe presentado a la Facultad de Educación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción para optar al grado académico de Magíster en pedagogía para la Educación Superior**

**DIRECTORA DEL PROYECTO: Dra. Maite Otondo Briceño**

**COMISIÓN INFORMANTE:**

**Concepción, diciembre de 2024**

## DEDICATORIA

*A mis queridos sobrinos, que, aunque estén lejos, siempre están presentes en mi corazón. Con su energía y felicidad son una inspiración constante.*

*A mis padres, por su amor incondicional y por enseñarme el valor del esfuerzo y la dedicación. Este logro es también suyo.*

*A mis abuelos, que me permitieron reconectar con ellos durante todo este proceso.*

*Y a Yasmira, mi compañera y fuente de fortaleza, gracias por tu amor, paciencia y por estar a mi lado en cada momento de este camino.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi hermana, por haberme apoyado en cada oportunidad que tuvo, haberme dado la oportunidad de poder ver a mis sobrinos cada vez que sentía que no podía más y darme las fuerzas para poder llegar hasta el lugar en el que estoy ahora.

Gracias a quienes me apoyaron en cada momento a progresar en mi desarrollo profesional, dándome las herramientas para ello, los docentes del Magíster en Pedagogía para la Educación. Destacando a mi profesora guía Maite Otondo, al profesor Jaime Constenla y al profesor Hernán Morales. También se destaca a la jefa de carrera de Ingeniería Civil Informática Marcia Muñoz y al profesor de Inteligencia Artificial de la facultad de ingeniería Andrés Sánchez.

## Índice de Contenido

RESUMEN	7
ABSTRACT	8
Introducción	9
<b>CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA</b>	<b>12</b>
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	13
1.2. ANÁLISIS DE CAUSAS Y EFECTOS DEL PROBLEMA	15
1.3. ÁRBOL DE PROBLEMAS	18
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	19
1.5. ANTECEDENTES CONTEXTUALES Y BIBLIOGRÁFICOS	22
<i>1.5.2. Antecedentes empíricos y teóricos</i>	22
1.5.2.1. Comunicación de la informática	23
1.5.2.2. Comunicación en el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas	24
<i>1.5.3. Comunicación entre humano e inteligencia artificial</i>	27
1.6. ANTECEDENTES METODOLÓGICOS	30
<i>1.6.1. Participantes</i>	30
<i>1.6.2. Instrumentos</i>	30
1.6.2.1. Entrevistas estructuradas	31
1.6.2.2. Entrevistas no estructuradas	31
1.6.2.3. Entrevistas semiestructuradas	31
<i>1.6.2. Procedimiento de Aplicación.</i>	37
1.7. RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO	38
<i>1.7.1. Tabulación y organización de la información recopilada.</i>	38
<i>1.7.2. Análisis de la información.</i>	46
<i>1.7.3. Interpretación.</i>	48
1.7.3.1. Entendimiento de la programación	48
1.7.3.2. Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real	50
<b>CAPÍTULO II: DISEÑO DEL PLAN DE INTERVENCIÓN</b>	<b>51</b>
2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PROPUESTA.	52
2.2. PRESENTACIÓN OBJETIVOS DE LA INTERVENCIÓN.	52
<i>2.2.1. Objetivo general</i>	52
<i>2.2.2. Objetivos específicos</i>	53
2.4. ESTRATEGIA EVALUATIVA DEL PLAN DE INTERVENCIÓN	59
<b>CAPÍTULO III: DISEÑO DEL PLAN DE INTERVENCIÓN</b>	<b>60</b>

3.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS A PARTIR DE LOS INDICADORES PROPUESTOS EN LA INTERVENCIÓN	61
3.1.1. <i>Formación de grupos heterogéneos</i>	61
3.1.2. <i>División del Material de Estudio</i>	61
3.1.2.1. Análisis del instrumento Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial	61
3.1.2.2. Análisis de resultado Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial	62
3.1.2.3. Distribución de instrucciones por versión.	64
3.1.3. <i>Estudio Individual de la Pieza Asignada</i>	64
3.1.4. <i>Reunión de Grupos de Expertos</i>	65
3.1.5. <i>Enseñanza en los Grupos Base</i>	65
3.1.7. <i>Evaluación Individual o Grupal</i>	65
3.1.7.1. Análisis de informe realizado	66
3.1.8. <i>Reflexión y retroalimentación</i>	69
3.2. ANÁLISIS DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	69
3.2.1. <i>Encuestas a los estudiantes</i>	69
3.2.2. <i>Entrevista semiestructurada al docente</i>	84
3.3. ANÁLISIS POST INTERVENCIÓN DE LOS RESULTADOS	86
3.3.1. <i>Encuesta a los estudiantes</i>	87
3.3.2. <i>Entrevista al docente</i>	89
3.4. ANÁLISIS COMPARATIVO PRE Y POST INTERVENCIÓN	90
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES	94
4.1. CONCLUSIONES	95
4.2. LIMITACIONES	96
4.3. PROYECCIONES	97
Referencias Bibliográficas	98

### Índice de Tablas

Tabla 1. Guion de Entrevista semiestructurada de los estudiantes	34
Tabla 2. Guion de Entrevista semiestructurada de los docentes	36
Tabla 3. Siglas y características de selección	39
Tabla 4. Frecuencias de categoría de Entendimiento de la programación	40
Tabla 6. Hallazgos referentes a la Matriz de Análisis de las entrevistas	44
Tabla 7. Matriz de triangulación	48
Tabla 8. Objetivo específico 1 (Planificación)	55
Tabla 9. Objetivo específico 2 (Implementación y Ejecución)	57
Tabla 10. Objetivo específico 3 (Evaluación)	59

Tabla 11. Resultados obtenidos Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial	63
Tabla 12. Resultados obtenidos Informe	67
Tabla 13. Promedio de resultados obtenidos Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial por criterio	69
Tabla 14. Respuestas de Satisfacción de la Metodología Aplicada	71
Tabla 15. Valoración de relevancia de implementación de Inteligencia Artificial	71
Tabla 16. Valoración de utilidad de actividad para desarrollo de herramientas de comunicación de trabajo en equipo	72
Tabla 17. Valoración de mejoría de comprensión de la programación como lenguaje	73
Tabla 18. Valoración de aumento de confianza en uso de Inteligencia Artificial	74
Tabla 19. Valoración de organización de la actividad	74
Tabla 20. Valoración de claridad de explicación de instrucciones	75
Tabla 21. Valoración de materiales utilizados	76
Tabla 22. Categoría: Lo que gustó de la intervención	77
Tabla 23. Categoría: Propuestas de mejora	79
Tabla 24. Categoría: Motivos de recomendación de la propuesta	81
Tabla 25. Categoría: Experiencia previa Inteligencia Artificial	83
Tabla 26. Categoría: Experiencia previa metodología	84
Tabla 27. Hallazgos referentes a la Matriz de Análisis de la entrevista post intervención	86
Tabla 28. Análisis Comparativo pre y post intervención	92

### **Índice Figuras**

Figura 1	18
Figura 2	25
Figura 3	28

### **Índice Anexos**

ANEXOS	101
Anexo 1.	102
Anexo 2.	105
Anexo 3.	107
Anexo 4.	108
Anexo 5.	111
Anexo 6.	113
Anexo 7.	115
Anexo 8.	119

## RESUMEN

El presente trabajo, tuvo como objetivo incrementar las capacidades de interpretación entre la programación y el lenguaje natural en los estudiantes de segundo año de Ingeniería Civil Informática de la UCSC, a través del uso del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas y de la inteligencia artificial ChatGPT, en la asignatura de Inteligencia Artificial mejorando la comprensión y comunicación de la programación. En este estudio participaron estudiantes de la mencionada carrera y la intervención se realizó en el contexto de la asignatura de Inteligencia Artificial, porque era una asignatura de los primeros años, en los que ha habido una alta reprobación en esta carrera.

Utilizando el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas, metodología elegida por su énfasis en el trabajo en equipo y comunicación y la técnica del rompecabezas destaca porque en sus distintas etapas se generan interacciones con distintos grupos, los estudiantes realizaron una investigación y una redacción en palabras de un algoritmo entregado.

**PALABRAS CLAVES:** Aprendizaje Cooperativo; Aprendizaje Significativo; Estrategias Pedagógicas; Expresión de la Programación; Inteligencia Artificial; Metodologías Activas; Técnica del rompecabezas.

## ABSTRACT

The present study aimed to enhance the expression capacities of natural language programming in second-year Computer Engineering students at UCSC through the use of cooperative learning with the jigsaw technique and the artificial intelligence tool ChatGPT, within the Artificial Intelligence course. The goal was to improve understanding and communication in programming. X students from the aforementioned program participated in this study, and the intervention was conducted in the context of the Artificial Intelligence course, as it is a course from the early years of the program, which has seen a high failure rate.

Using cooperative learning with the jigsaw technique—a methodology chosen for its emphasis on teamwork and communication—and the jigsaw technique’s distinctive feature of generating interactions with different groups at various stages, students conducted research and wrote an explanation of a given algorithm in their own words.

**KEYWORDS:** Active Methodologies; Artificial Intelligence; Cooperative Learning; Jigsaw Technique; Meaningful Learning; Pedagogical Strategies; Programming Expression.

## Introducción

El presente trabajo se enfoca en abordar las dificultades en la interpretación entre la programación y el lenguaje natural, un problema recurrente en los estudiantes de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC). En el contexto educativo actual, donde las habilidades de comunicación son cada vez más relevantes tanto para la vida académica como profesional, esta investigación explora cómo el aprendizaje cooperativo mediante la técnica del rompecabezas, junto con herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT, puede mejorar la capacidad de los estudiantes para desarrollar una correcta solución computacional.

A lo largo de la carrera de Ingeniería Civil Informática, se ha identificado una baja tasa de retención, especialmente en los primeros años, atribuido a múltiples factores como la ansiedad matemática, la percepción distorsionada de la programación como algo exclusivamente técnico y la falta de integración entre la lógica matemática y la comunicación clara (Luttenberger et al., 2018; Ortiz et al., 2020). Esta investigación parte del diagnóstico de esta problemática con el objetivo de diseñar una intervención pedagógica que fomente la expresión en lenguaje natural, permitiendo a los estudiantes comunicar de manera efectiva lo aprendido en el desarrollo de una solución computacional a un problema.

El uso del aprendizaje cooperativo, específicamente con la técnica del rompecabezas, ha demostrado ser eficaz en contextos donde es fundamental el trabajo en equipo y la interacción entre pares (Aronson, 1978; Ozkan et al., 2024). Esta técnica permite a los estudiantes dividirse en grupos y asumir roles en los que cada miembro aprende y enseña una parte del contenido, facilitando una mayor comprensión y una apropiación activa del conocimiento. Además, al

incorporar ChatGPT como un "tercer actor" en el proceso de aprendizaje, los estudiantes tendrán la oportunidad de mejorar su capacidad de expresión escrita, traduciendo algoritmos y conceptos de programación a un lenguaje comprensible para audiencias no técnicas.

La introducción de metodologías activas responde a la necesidad de superar las limitaciones de las estrategias de enseñanza tradicionales, que suelen centrarse en la transmisión pasiva de conocimientos. En esta propuesta, se buscó empoderar a los estudiantes para que se conviertan en agentes activos de su propio proceso de aprendizaje, desarrollando competencias comunicativas esenciales para su futuro desempeño profesional (Christensen et al., 2022). La capacidad de explicar con claridad y precisión un concepto técnico no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece habilidades interpersonales críticas para la colaboración en entornos laborales diversos.

Este trabajo se enmarca en un contexto global donde las herramientas de inteligencia artificial y la necesidad de habilidades comunicativas convergen en la formación de profesionales. En la medida que la programación se convierte en una competencia cada vez más demandada en múltiples disciplinas, resulta fundamental que los futuros ingenieros no solo dominen los aspectos técnicos, sino que también sepan comunicar de manera efectiva sus ideas y soluciones (Villalobos-Abarca et al., 2018). La intervención pedagógica planteada busca responder a este desafío al integrar de manera estratégica la técnica del rompecabezas con el uso de ChatGPT como herramienta de mediación y evaluación de la expresión en lenguaje natural.

En los capítulos siguientes se detalla el diagnóstico de la problemática, el diseño de la intervención educativa, los resultados obtenidos a partir de su implementación y las conclusiones que emergen de este proceso. Se espera que los hallazgos contribuyan a mejorar las prácticas

pedagógicas en el área de la programación y sirvan como referencia para futuras investigaciones en el ámbito de la educación superior en ingeniería informática.

## **CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA**

### 1.1. *Antecedentes del problema*

El análisis realizado para situar la problemática de la dificultad en la expresión en lenguaje natural en el área de la programación entre el estudiantado se basó en el contexto de la carrera de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción y específicamente, se abocó en las asignaturas de Introducción a la Ingeniería Informática, Taller de programación I y Taller de Programación II, que se desarrolla en el primer año de la carrera.

En el ramo de Introducción a la ingeniería informática, se le incluye la sección de COE (comunicación oral y escrita), teniendo éste el enfoque de ayudar a los estudiantes a comunicarse en los medios usados durante la carrera y cómo comunicarse en la mayoría de situaciones dadas durante el estudio de ingeniería. Fuera de esto no se tiene ningún enfoque tan directo hacia la comunicación entre personas (malla curricular plan 3, 2011).

Durante los primeros años, principalmente cuando se presenta la programación como las ciencias básicas, la retención de la carrera es baja, de 68% en promedio de retención para el segundo año en promedio de los últimos 3 años, siendo la retención de tercer año siendo 51% en promedio en los últimos 3 años. (DARA, 2024).

Junto con lo anterior, en la institución se visualiza un interés sostenido por mejorar los procesos pedagógicos y didácticos, mejorando habilidades interpersonales entre otros. (Plan de desarrollo estratégico 2022-2026).

Lo anterior, revela un interés por la comunicación por parte de la institución, pero sin abarcar la informática en específico, relativamente alejado del concepto de la programación, pero sí a la ingeniería. Esta habilidad es cada vez más necesaria en el ámbito de la programación, tanto con la comunicación entre las personas como con las inteligencias artificiales. (Sirvente et al., 2021). Esto sin duda, plantea un ámbito de la comunicación no abarcado en el programa.

Cada vez es más importante en los trabajos las herramientas informáticas. Esto exige a los formadores universitarios a tratar de abarcar más casos, dada la ausencia de especialidades en informática dentro de los distintos grupos laborales y aumenta la necesidad de enseñar cómo se le expresa la informática a alguien que no sepa nada sobre la programación. (Marco et al., 2010).

Cabe destacar, que en ocasiones el aprendizaje exclusivo de aplicación de la programación en la informática puede llegar a tener consecuencias negativas. La falta del aprendizaje de la expresión en lenguaje natural es un problema que ha sido observado durante varios años en los alumnos que ingresan a Ingeniería Civil Informática, Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, en Concepción.

## ***1.2. Análisis De Causas y Efectos Del Problema***

Así, teniendo como centro este problema, se puede desarrollar un análisis de las posibles causas y efectos que explican la situación anterior. Se puede revisar en la figura 1 un árbol que presenta las causas y efectos que se analizarán a continuación.

En relación a las causas, se aprecian tres áreas, una corresponde a percepciones de los estudiantes, características cognitivas y capacitivas de éste, y, por último, la dimensión pedagógica implicada en los procesos de enseñanza.

Con respecto a la percepción de los estudiantes, existe cierto rechazo a la matemática, a veces afectando incluso ante la presencia de números, que ha generado un rechazo en general en ciertas personas cualquier ámbito en el que estos se usen (Hidalgo, 2004). Según Ortiz et al. (2020) en un estudio realizado en Colombia, existe un alto porcentaje de estudiantes con ansiedad matemática en las carreras de ingeniería, llegando casi al 50%, siendo estos principalmente mujeres, es decir, la mitad del total de los estudiantes que ingresan a la universidad a ingeniería tienen ansiedad matemática y se expresa en el rendimiento académico del estudiante.

De acuerdo con Owolabi (2014) este problema lleva al estudiante a ser incapaz por su cuenta de ver correctamente la programación, fracasando debido a la necesidad de un mínimo de matemática, siendo que no toda la programación la requiere y que la dificultad requerida no es muy elevada. Así, se puede afirmar que el problema definido en este caso, como la insuficiente articulación entre la programación y el lenguaje natural tiene como causa principal que el estudiantado percibe mayor complejidad de las matemáticas requeridas para la programación a la realidad.

Cabe aclarar que la ansiedad matemática tiene varias definiciones, según Luttenberger et al. (2018) es un sentimiento de aprehensión y una reacción psicológica incrementada cuando la persona se ve obligada a lidiar con las matemáticas.

Otra causa claramente detectada son las características cognitivas y capacitivas del individuo, mostrando que cada persona aprende de manera distinta, llevando a diferentes soluciones para los mismos problemas, pero no siempre suficiente, dado que la programación tiene varias maneras de ser aprendida. Esto coincide con una investigación internacional en el área de la programación que demuestra que hay varias maneras en las que los estudiantes entienden la programación en un mismo curso (Çakıroğlu, 2014).

Mostrándose también un problema de capacidad de comunicación efectiva, según Burge et al. (2011), en la Miami University, se encontró la necesidad en la carrera de ingeniería informática de mejorar la capacidad de comunicación de los estudiantes durante los primeros años de la carrera, mostrándose en la obligación de modificar el currículum acorde.

En relación con los efectos que provoca el problema detectado de manera, se describen a continuación lo manifestado por los actores a nivel institucional y también, algunas ideas que se plantean en la literatura. Al igual que las causas, los efectos se pueden clasificar en una dimensión académica y avance curricular.

La dimensión académica, se refiere a los bajos rendimientos que provoca la falta de aprendizaje comprensivo. Así los estudiantes no logran aplicar los contenidos conceptuales en la resolución de problemas profesionales reales. Debido a que no saber expresarse correctamente lleva a ver la programación de manera muy abstracta y no ser capaz de ver lo que se hace en situaciones reales.

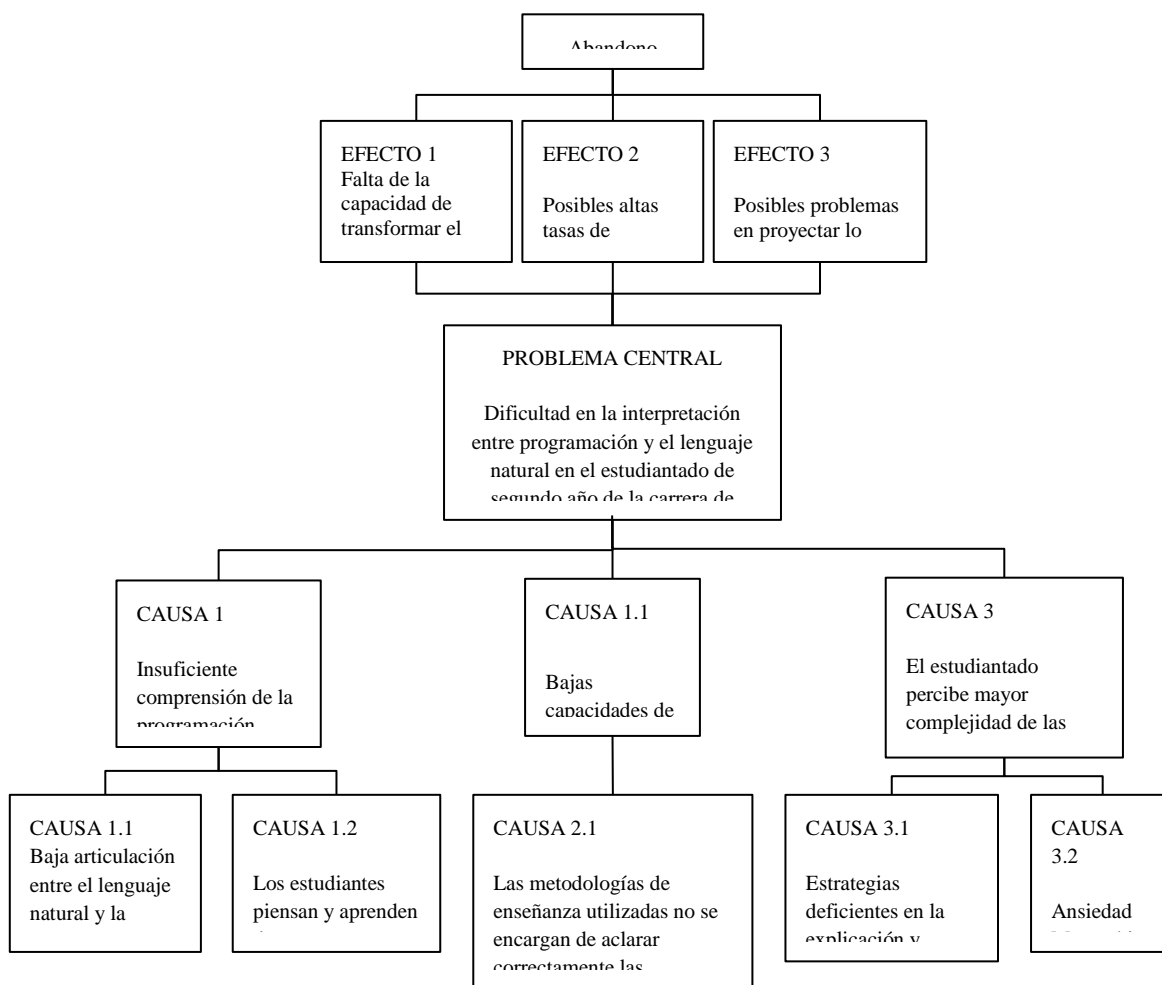
El ejercicio del análisis de código fuente es importante para entender correctamente el desarrollo de este, a través del análisis del código en sí como en el de describir las partes de él llevando a la definición de la ejecución del sistema completo (Harman, 2010).

En la Victoria University of Wellington, en Nueva Zelanda, se registró una tasa de reprobación del 43% en ingeniería durante los primeros años, señalando que la solución del problema en gran medida se dio con una reestructuración de los ramos para que sean más similares a las expectativas de los estudiantes y para hacer más amigable los primeros años de la carrera (Carnegie y Watterson, 2013).

### 1.3. Árbol De Problemas

**Figura 1**

*Árbol de problemas*



*Fuente:* Elaboración propia

De éste árbol de problemas se destaca la causa 1 que considera la insuficiente comprensión de la programación, destacando la causa 1.1 la baja articulación entre el lenguaje y la matemática, a partir de lo mencionado anteriormente, también se destaca la causa 3 que señala la distorsión de la percepción la complejidad matemática requerida para programar por parte de los estudiantes, destacando la causa 3.2, que señala la ansiedad matemática, presente en casi todos los contextos,

siendo una de las causas de distorsión más claras señalada en la causa 3. De los efectos se destacan el efecto 1 y el efecto 2, debido a que el efecto 1 apunta a que la falta de capacidad de transformar el lenguaje natural a una solución computacional genera problemas de comunicación y el efecto 2 es un problema altamente presente en las carreras de ingeniería.

#### ***1.4. Justificación Del Problema***

Se ha logrado evidenciar que los estudiantes de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción Campus San Andrés poseen insuficiente desarrollo de habilidades comunicacionales, las que son necesarias para articular entre el lenguaje de programación y el lenguaje natural, afectando la comunicación entre estudiantes, con los docentes y con sus terceros en las prácticas.

Dada la descripción anterior, se señala que la percepción de la calidad del trabajo de los estudiantes por parte de otros se ve afectada, debido a que al no expresarse correctamente no son capaces de hacer entender lo que realizaron a otros, generando que los profesores no entienden lo que hicieron los estudiantes en sus estudios previos. Si proyectamos este problema al futuro de los estudiantes, nos topamos con que no saben cómo expresar correctamente lo que hacen a gente fuera del rubro de la informática, quienes pueden llegar a ser sus superiores, llevando a solicitudes fuera de la dimensión real del requerimiento del desarrollo de la solución computacional al problema planteado, debido a que nunca fueron capaces de expresar el esfuerzo real que significa hacer esa tarea correctamente.

La complejidad de los programas informáticos es demasiado alta para que alguien que no forma parte del rubro las entienda fácilmente. (Sirvente et al., 2021). El informático tiene que comunicarse con personas de distintos rubros en varias metodologías de desarrollo, siendo esto en lenguaje natural y no en lenguaje de programación. Esta habilidad de comunicación se desarrolla

a través del ejercicio de ella con los demás, siendo esto un intercambio de ideas, información y mensajes, en códigos similares, tratando de comprenderse y darse a entender. (González, 1995).

Es importante señalar que el tema de la comunicación en el contexto de la formación de informática siempre ha sido importante, cuando se reconoce que hay desafíos para esta que destacan la importancia de la dimensión de la comunicación con los otros. Se puede apreciar la importancia que tiene dar una solución a este problema, debido a que la articulación entre la programación y el lenguaje natural es parte de la comunicación. Entonces, un Ingeniero Civil Informático con la capacidad de comunicar adecuadamente su trabajo es un beneficio para todos los que lo rodean en su entorno laboral. En el problema detectado en el diagnóstico se nota que al fallar este aspecto de la comunicación tendrán dificultades al darse a entender con los demás.

Cabe destacar que, a nivel institucional se han propuesto para la formación un conjunto de competencias genéricas, una de estas tiene relación con el problema detectado. (Modelo formativo UCSC, 2016). De ahí, la importancia de trabajar en el mejoramiento de estas competencias en el contexto de la formación a nivel de este programa específico de formación de Ingenieros Civiles Informáticos.

En síntesis y en conformidad con los antecedentes anteriores, hoy se reconoce que una de las metas de la ingeniería civil informática y la programación en general es lograr una buena comunicación de lo que se realiza, para ello debemos expresarnos correctamente en lenguaje natural. Igualmente, se ha evidenciado los efectos negativos de la comunicación deficiente de estos temas para el estudiantado de informática. En este contexto, se justifica desarrollar una solución al problema y desarrollar intervención en este campo, de modo que se contribuya con conocimiento que favorezca un mejoramiento de la formación profesional.

Beneficiarios directos e indirectos: Los beneficiarios directos de la solución al problema son los estudiantes de Ingeniería Civil Informática de segundo año de la UCSC, debido a que este problema les afecta directamente a su rendimiento académico y a su futuro rendimiento laboral.

Los beneficiarios indirectos son la Facultad de Ingeniería UCSC, dado que la mejoría del rendimiento de los estudiantes permite mitigar los problemas de retención y las altas tasas de reprobación que posee la carrera de Ingeniería Civil Informática.

## ***1.5. Antecedentes Contextuales y Bibliográficos***

### **1.5.1. Antecedentes Contextuales**

La comunicación ha sido tema de estudio dentro de la informática, formando parte de las buenas prácticas de la programación, teniendo varios facilitadores de ésta entre los propios programadores, pero no se ha dado lo mismo con la comunicación entre los informáticos con los otros interesados en el desarrollo, también llamados stakeholders.

Dándose esto en todo tipo de estudiantes, teniendo problemas de comunicación detectados en algunos casos de manera bastante notoria, en la Universidad Católica de la Santísima Concepción se detectó este problema y ha formado parte de los objetivos de la carrera solucionarlos, tomándose medidas para bajar la intensidad del problema. (Informe de acreditación, 2018).

Según Marcia et al. (2016) los estudiantes perciben un nivel entre bajo a intermedio en habilidades interpersonales en el tercer año de estudio, pero durante el primer año señalan una alta capacidad, principalmente debido a la falta de instancias durante el primer año para que esta falta sea notada, siendo que en el resto de las habilidades consideran que tienen un nivel de habilidad alto o intermedio sin mayor variación.

### **1.5.2. Antecedentes empíricos y teóricos**

Las temáticas principales a tratar y que contienen los puntos claves del desarrollo del proyecto son: Autorregulación y Metodologías Activas, destacando dentro de esta última el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP).

#### **1.5.2.1. Comunicación de la informática**

En Madrid, España, en la Escuela Politécnica de la UEM en los años 2012 y 2013 se decidió aplicar Aprendizaje Basado en Proyectos en grupos de estudiantes en los programas de titulación

de ingeniería informática, con la intención de mejorar la motivación, debido a que se había detectado durante años anteriores una motivación baja por parte de los estudiantes en este proceso. Tras la aplicación se les realizó una encuesta para verificar los resultados, teniendo como respuesta una mejoría no sólo de motivación, si no de habilidades para la vida laboral como un mayor rango de conocimientos adquiridos y mayores habilidades de comunicación de ingeniería. (Villalobos-Abarca et al., 2018)

Esto muestra, que al salir un poco de las metodologías convencionales y favorecer el trabajo en equipo en contexto de ingeniería se puede mejorar la capacidad de comunicación de ingeniería de los estudiantes.

En la Universidad Católica del Norte, se realizó una intervención en la carrera de Ingeniería de Ejecución en Computación e Informática, en la que durante el quinto semestre de la carrera se aplicó la metodología activa de Aprendizaje más Servicio, donde los estudiantes, trabajando en grupo, aprenden junto a un proceso de apoyo comunitario acorde a lo que se quiere que aprendan, en este caso, para enseñar la materia del ramo y para mejorar las habilidades de comunicación, consistiendo en la siguiente estructura:

1.5.2.1.1. Clases magistrales: Se pasa materia acorde a los contenidos del ramo.

1.5.2.1.2. Entrevistas con el cliente: Se les da una instancia para hablar con el cliente, un socio comunitario que les expresa lo que se espera del proyecto y los estudiantes le presentan un avance cada cierto tiempo.

1.5.2.1.3. Desarrollo del proyecto: Con la guía del docente los estudiantes desarrollan la aplicación solicitada por el socio comunitario.

1.5.2.1.4. Presentaciones orales: Se realizan presentaciones orales junto a todos los interesados en el proyecto, tanto el docente, el socio comunitario, otros profesores y más.

Los estudiantes, al finalizar el proceso, podían comunicar sus proyectos de informática a los socios comunitarios, los cuales no eran informáticos ni tenían un amplio conocimiento del tema. (Flores, 2020)

Esto muestra la ayuda que puede generar para el proceso de aprendizaje sobre la comunicación de la programación tener un tercero para revisar el trabajo final y refuerza la utilidad del trabajo en equipo en el desarrollo de esta habilidad.

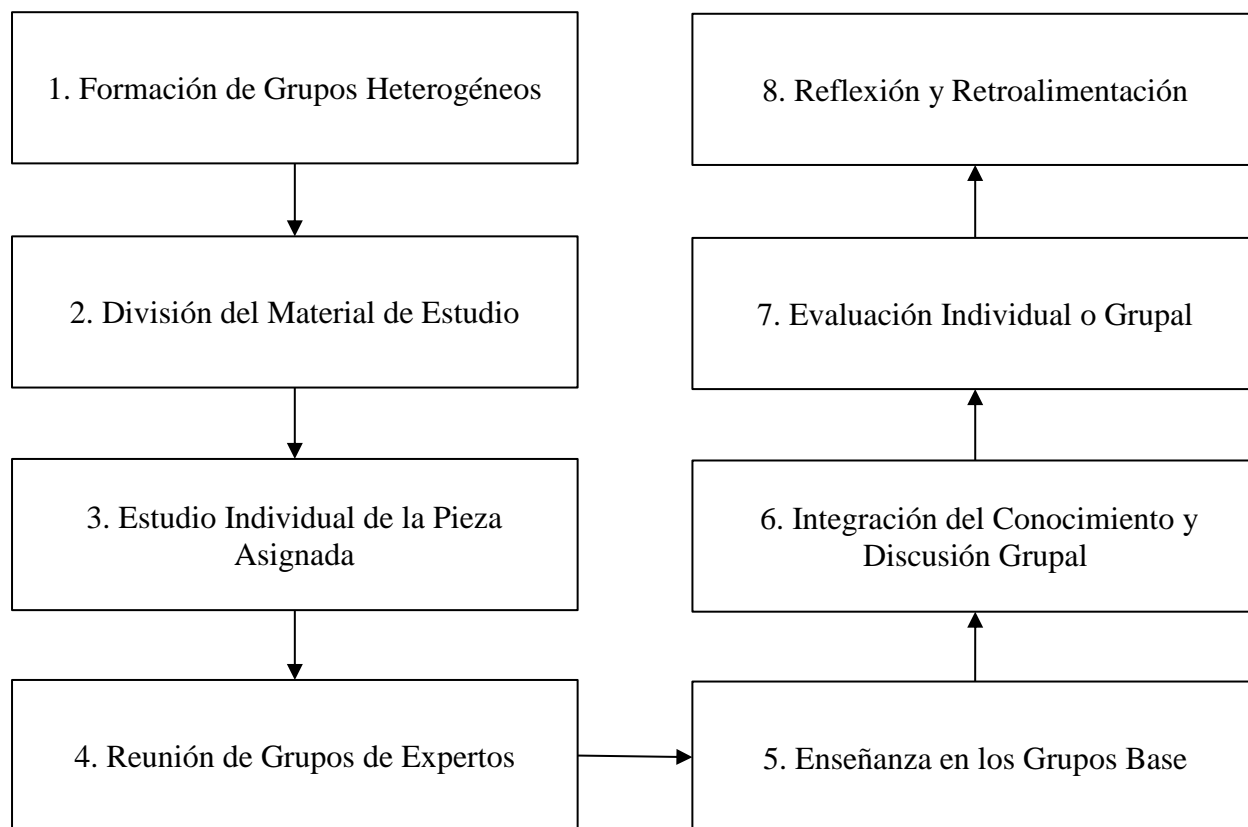
De acuerdo a Christensen et al. (2022), tras aplicar desarrollo de software distribuido, se detectó un desarrollo de habilidades blandas y, como consecuencia, se mejoró la capacidad de solucionar problemas reales.

#### **1.5.2.2. Comunicación en el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas**

La técnica del rompecabezas propuesta por Elliot Aronson (1973), se compone de los siguientes pasos:

**Figura 2**

Pasos de la técnica del rompecabezas



*Fuente:* Elaboración Propia representando los pasos expresados en Elliot Aronson (1973), *The jigsaw puzzle*

1.5.2.2.1. Formación de Grupos Heterogéneos: Se dividen a los estudiantes en grupos heterogéneos de 5 a 6 personas, con diferencias en género, etnicidad, nivel académico y habilidades. Esta diversidad fomenta la cooperación y elimina la competencia individual, creando un ambiente donde todos los estudiantes tienen la misma importancia para el grupo.

1.5.2.2.2. División del Material de Estudio: El contenido que se va a estudiar se divide en tantas partes como miembros haya en cada grupo. Cada persona recibe una parte única del contenido, es decir, una pieza del "rompecabezas". Esta parte es esencial para entender el tema completo.

1.5.2.2.3. Estudio Individual de la Pieza Asignada: Cada estudiante estudia su pieza del rompecabezas de manera individual, haciéndose responsable de aprenderla bien, ya que luego deberá enseñarla a sus compañeros. Aquí es importante que el estudiante comprenda su sección para poder compartirla efectivamente.

1.5.2.2.4. Reunión de Grupos de Expertos: Todos los estudiantes que tienen la misma pieza de información (de diferentes grupos heterogéneos) se reúnen en un "grupo de expertos". En estos grupos, discuten y profundizan en el material asignado, se aclaran dudas y se asegura que cada miembro del grupo se sienta seguro de su conocimiento.

1.5.2.2.5. Enseñanza en los Grupos Base: Los estudiantes regresan a sus grupos originales (grupos base) y enseñan la parte que han aprendido a sus compañeros. Aquí cada miembro del grupo debe aprender de los demás, completando así el rompecabezas del tema general.

1.5.2.2.6. Integración del Conocimiento y Discusión Grupal: Una vez que todos los estudiantes han compartido sus respectivas piezas, el grupo puede discutir el contenido general, asegurándose de que todos han comprendido el tema en su totalidad. Esta etapa también fomenta la discusión, la resolución de dudas y la profundización del aprendizaje.

1.5.2.2.7. Evaluación Individual o Grupal: Al final del proceso, se puede realizar una evaluación individual o grupal para asegurar que cada estudiante ha comprendido no solo su parte del tema, sino el contenido completo. La evaluación puede ser a través de una prueba escrita o mediante una presentación colectiva.

1.5.2.2.8. Reflexión y Retroalimentación: En esta etapa, se anima a los estudiantes a reflexionar sobre el proceso de trabajo en equipo, cómo se sintieron al compartir su conocimiento y qué aprendieron de sus compañeros. Esta retroalimentación es importante para mejorar futuras implementaciones de la técnica.

Según Álvarez (2020) al aplicar el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas al enseñar historia en Concepción a estudiantes de distintas carreras, se detectó una mejoría en el aprendizaje de la historia, complementado por una mejoría de las habilidades blandas, incluida la comunicación.

De acuerdo a Ozkan et al. (2024), tras varias intervenciones en enfermería en seis países distintos, se concluyó que la técnica de aprendizaje del rompecabezas es eficaz para mejorar el rendimiento académico, las habilidades interpersonales, el pensamiento crítico y la comunicación de los estudiantes de enfermería.

Según Castillo et al. (2018) tras aplicar en ingeniería la técnica del rompecabezas se notó una mejoría tanto en habilidades interpersonales como en la motivación.

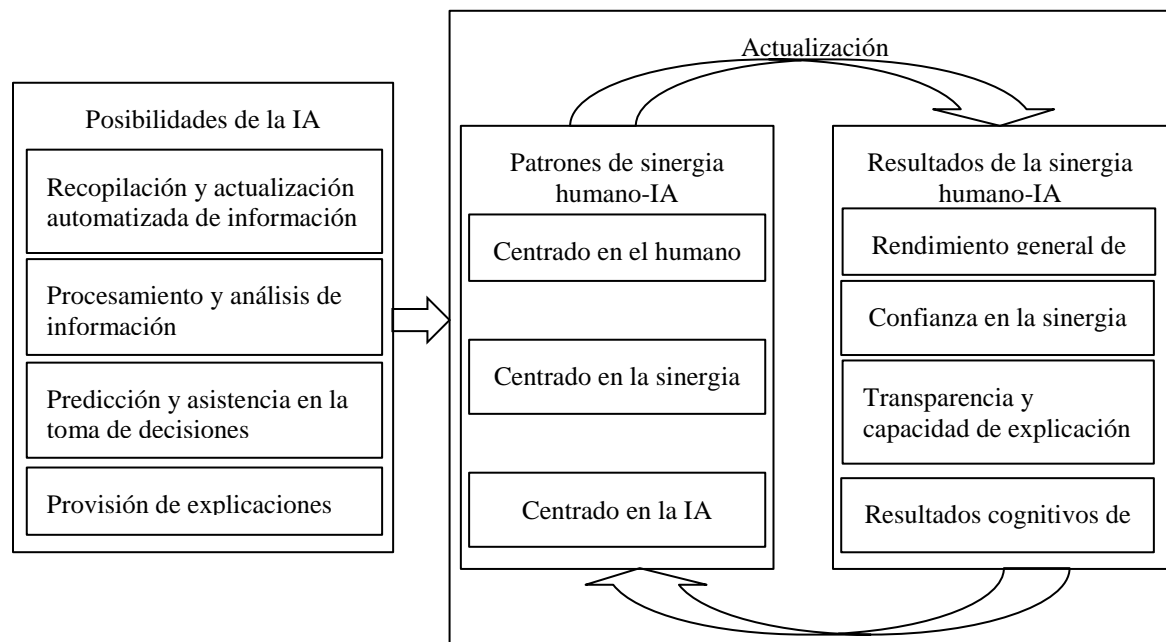
### **1.5.3. Comunicación entre humano e inteligencia artificial**

La Figura 3, tomada de Bao et al. (2023), presenta un modelo conceptual que examina la interacción entre humanos e inteligencia artificial (IA) en el proceso de toma de decisiones. Este modelo se basa en la teoría de la actualización de "affordances", la cual explora cómo los humanos y la IA pueden colaborar eficazmente mediante un ciclo continuo de retroalimentación y actualización de capacidades.

Este marco conceptual clasifica las oportunidades proporcionadas por la IA, los patrones de interacción entre humanos y máquinas, y los resultados esperados de dicha interacción. En resumen, la figura aborda cómo las capacidades de la IA pueden ser actualizadas y utilizadas para mejorar la toma de decisiones humanas, así como los resultados que emergen de esta sinergia.

**Figura 3**

Síntesis de alto nivel de la investigación sobre la sinergia humano-IA en la toma de decisiones.



*Fuente:* Adaptado de Bao, Y., Gong, W., & Yang, K. (2023). *A literature review of human–AI synergy in decision making: From the perspective of affordance actualization theory*. *Systems*, 11(9), 442.

Según Bao et al. (2023), en el contexto de la interacción humano-IA, se ha propuesto un marco conceptual que identifica la sinergia entre humanos y la IA mediante un proceso de actualización de "affordances". Este marco distingue tres componentes principales:

1.5.3.1. Posibilidades de la IA: La figura señala que la IA ofrece capacidades claves, como la recopilación y actualización automatizada de información, el procesamiento y análisis de datos, la predicción y asistencia en la toma de decisiones, y la provisión de explicaciones. Estas capacidades son el punto de partida para integrar la IA en los procesos de toma de decisiones.

1.5.3.2. Patrones de sinergia humano-IA: El modelo organiza la interacción en tres enfoques principales:

1.5.3.2.1. Centrado en el humano: Donde la IA actúa como apoyo para mejorar las decisiones humanas.

1.5.3.2.2. Centrado en la sinergia humano-IA: Un equilibrio entre la contribución humana y la inteligencia artificial.

1.5.3.2.3. Centrado en la IA: Donde la IA asume un papel más prominente, guiando o tomando decisiones con mínima intervención humana.

1.5.3.3. Resultados de la sinergia humano-IA: El ciclo de interacción conduce a resultados importantes:

1.5.3.3.1. Rendimiento general de la sinergia: Mejoras en el rendimiento del sistema de toma de decisiones conjunto.

1.5.3.3.2. Confianza en la sinergia humano-IA: Aumento de la confianza en la colaboración entre humanos e IA.

1.5.3.3.3. Transparencia y capacidad de explicación: Mejora en la comprensión de cómo las decisiones son tomadas por la IA.

1.5.3.3.4. Resultados cognitivos: Beneficios cognitivos que se derivan de la colaboración entre humanos y IA, incluyendo un mejor procesamiento de la información y toma de decisiones más eficientes.

Este proceso de actualización iterativa permite que la interacción entre humanos y máquinas evolucione de manera constante, mejorando la efectividad de ambos en la toma de decisiones.

## ***1.6. Antecedentes Metodológicos***

Para diagnosticar el problema de la dificultad de expresión de aspectos técnicos de la programación en lenguaje natural en los estudiantes de segundo año de Ingeniería Civil Informática UCSC, se usó una técnica e instrumento cualitativo, a través de entrevistas semi estructuradas, y para la interpretación de esta información se realizó un análisis de las categorías definidas para el instrumento a usar.

### **1.6.1. Participantes**

Se seleccionaron a 2 estudiantes participantes de la actividad curricular “Estructuras de datos” debido a que este es el único prerrequisito para “Inteligencia Artificial”, y que disponían de disponibilidad horaria y sin complicación para la realización de la entrevista con el resto de los ramos. Se seleccionó 1 docente que sea docente de “Estructura de datos” o su prerrequisito “Taller de programación II” y que disponga de disponibilidad horaria.

### **1.6.2. Instrumentos**

Se realizó a los estudiantes seleccionados una entrevista definida por Sáez (2017) como una técnica que establece un diálogo intencional entre el investigador y el sujeto investigado con el objetivo de obtener datos e información. Es una conversación intencionada y planificada entre varios sujetos, que puede partir de una estrategia mecánica a través de cuestionarios estandarizados o puede emplear un guion para centrarse en acceder a una información más completa. Esta técnica es flexible, permitiendo obtener variada información de los sujetos y facilita la interacción y evaluación de los individuos.

Se divide en las siguientes categorías:

#### **1.6.2.1. Entrevistas estructuradas**

Estas entrevistas requieren de una planificación previa donde las preguntas ya están determinadas y organizadas en un guion. Las respuestas esperadas son cerradas, procurando poca flexibilidad en las réplicas por parte del entrevistado. Este tipo de entrevista resulta en un discurso no continuo y sucinto, llevado a cabo con cierta rapidez debido al orden preestablecido de las preguntas.

#### **1.6.2.2. Entrevistas no estructuradas**

A diferencia de las estructuradas, estas no siguen un guion predefinido, aunque el entrevistador intentará mantener la conversación dentro de los temas y objetivos del estudio. El desarrollo de la entrevista es progresivo y ajustado en función de las respuestas brindadas por el entrevistado, generando un discurso continuo y de mayor profundidad, aunque requiere un trabajo extra para centrar la información en las unidades de análisis pertinentes.

#### **1.6.2.3. Entrevistas semiestructuradas**

Combina elementos de ambas entrevistas anteriores, presentando preguntas menos específicas y más abiertas, lo que permite un registro más detallado y matices variados en las respuestas. Este tipo de entrevista puede tener un discurso más o menos continuo, y es responsabilidad del investigador garantizar que las contribuciones se mantengan alineadas con los objetivos y unidades de análisis establecidos para la investigación.

Además, las entrevistas pueden clasificarse de manera adicional basadas en otros criterios, como, por ejemplo:

Formales e informales: Las formales se ciñen estrictamente a los objetivos de la investigación, mientras que las informales buscan una mayor apertura y relajación en la conversación.

Estandarizadas o reflexivas: Las primeras utilizan preguntas de un cuestionario cerrado, mientras que las segundas involucran una participación más activa del entrevistador en la conversación.

Individuales o grupales: Las individuales buscan profundidad y cercanía; las grupales, por su parte, intentan fomentar la participación y sinceridad mediante la disminución de la presión de ser el único foco de atención.

La **Tabla 1** presenta el guion utilizado para realizar entrevistas semiestructuradas con estudiantes que cursan la asignatura "Estructura de Datos" en el contexto del presente proyecto de investigación. Esta herramienta cualitativa fue diseñada con el propósito de explorar las percepciones, dificultades y experiencias de los estudiantes en relación con la programación, y la capacidad de los estudiantes para comunicar conceptos técnicos en lenguaje natural. La entrevista se estructuró en torno a categorías específicas alineadas con los objetivos de la investigación, permitiendo obtener una comprensión más profunda de los factores que afectan su aprendizaje y rendimiento.

**Tabla 1.****Guion de Entrevista semiestructurada de los estudiantes**

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Preguntas</b>
1. Entendimiento de la programación	1.1. Lenguaje	1.1.1. ¿Qué elementos creativos puede tener la programación en el ámbito lingüístico?  1.1.2. ¿Cómo explicarías el funcionamiento de un código de programación a alguien sin experiencia en programación?
	1.2. Matemática	1.2.1. ¿Qué parte del uso de la matemática te ha dificultado entender ciertos ejercicios de programación?
2. Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real	2.1. Dificultad percibida en ejercicios	2.1.1. ¿Qué dificultades tuviste al realizar los ejercicios de programación presentados durante los ramos?
	2.2. Ansiedad generada con las matemáticas	2.2.1. ¿Podrías describir cómo te sientes cuando necesitas calcular algo rápido?  2.2.2. ¿De qué manera consideras que el uso de fórmulas matemáticas afecta tu capacidad para resolver problemas de programación?

*Fuente:* Elaboración propia

La tabla está organizada en dos categorías principales, cada una con subcategorías específicas:

1. Entendimiento de la Programación

- a. Lenguaje: Esta subcategoría explora cómo los estudiantes perciben los aspectos creativos y lingüísticos de la programación. Las preguntas buscan indagar en la capacidad del estudiante para explicar conceptos técnicos de manera accesible,

como la explicación de un código a personas sin experiencia previa en programación.

- b. **Matemática:** En esta subcategoría se aborda la relación entre las matemáticas y la programación. Se investigan las dificultades que los estudiantes encuentran al utilizar conceptos matemáticos para resolver problemas de programación.
2. **Mayor Complejidad Percibida en la Programación**
- a. **Dificultad Percibida en Ejercicios:** Esta subcategoría analiza los desafíos que los estudiantes enfrentan al abordar ejercicios en programación, identificando casos donde la complejidad percibida supera la real.
  - b. **Ansiedad Matemática:** Aquí se examina cómo la ansiedad relacionada con las matemáticas influye en el desempeño de los estudiantes, especialmente en situaciones que requieren cálculo rápido o el uso de fórmulas matemáticas.

La **Tabla 2** presenta el guion utilizado para realizar entrevistas semiestructuradas con docentes de asignaturas relacionadas con la programación en Ingeniería Civil Informática. Este instrumento busca explorar las percepciones de los docentes sobre las habilidades de los estudiantes en la comprensión e interpretación entre la programación y el lenguaje natural. El propósito de estas entrevistas es complementar la información obtenida de los estudiantes, proporcionando una perspectiva más amplia sobre los desafíos pedagógicos que afectan su rendimiento.

**Tabla 2.****Guion de Entrevista semiestructurada de los docentes**

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Preguntas</b>
1. Entendimiento de la programación	1.1. Lenguaje	1.1.1. ¿Cómo cree que influye el dominio del lenguaje natural en la habilidad de los estudiantes para comprender conceptos de programación?  1.1.2. ¿Qué dificultades percibe en cómo los estudiantes se expresan al hablar de temas asociados a la programación?
	1.2. Matemática	1.2.1. ¿Qué aspectos del uso de la matemática consideras que son más difíciles para los estudiantes al entender ciertos ejercicios de programación?
2. Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real	2.1. Mayor dificultad percibida en ejercicios	2.1.1. ¿Cuáles son las principales dificultades que ha observado en los estudiantes al realizar los ejercicios de programación presentados durante las actividades curriculares?  2.1.2. ¿Cuáles son los errores más comunes que has observado en los estudiantes al resolver ejercicios de programación y cuáles cree que son las razones para ellos?
	2.2. Ansiedad generada con las matemáticas	2.2.1. ¿De qué manera consideras que el uso de fórmulas matemáticas afecta la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de programación?

*Fuente:* Elaboración propia

La tabla está organizada en dos categorías principales, cada una con subcategorías específicas:

1. Entendimiento de la Programación

- a. Lenguaje: En esta subcategoría se indaga cómo los docentes perciben la influencia del dominio del lenguaje natural en la capacidad de los estudiantes para comprender y comunicar conceptos de programación. Las preguntas también abordan las

dificultades observadas en la expresión oral de los temas relacionados con la programación.

- b. **Matemática:** Explora los aspectos más difíciles que los estudiantes enfrentan al utilizar la matemática en la programación. Las preguntas buscan identificar las áreas específicas en las que la matemática se convierte en un obstáculo para la comprensión de los conceptos programáticos.
2. **Mayor Complejidad Percibida en la Programación**
    - a. **Dificultad Percibida en Ejercicios:** Esta subcategoría se enfoca en los errores más comunes observados por los docentes en los estudiantes al abordar ejercicios de programación. Se investigan las causas que subyacen a estas dificultades, incluyendo la percepción errónea de la complejidad de los problemas.
    - b. **Ansiedad Matemática:** Examina cómo los docentes perciben el impacto de la ansiedad matemática en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de programación. Las preguntas buscan identificar cómo esta ansiedad afecta la toma de decisiones y el rendimiento académico.

### **1.6.2. Procedimiento de Aplicación.**

Para asegurar rigurosidad en el procedimiento de aplicación del instrumento se realizaron algunos pasos previos a la aplicación del diagnóstico, los que se describen a continuación:

- Realización del Instrumento: Se procedió a realizar un instrumento cualitativo acorde a lo que se quería determinar.
- Validación del Instrumento: Se realizó un proceso de validación en el contexto chileno del instrumento realizado.
- Permiso a jefatura de carrera de Ingeniería Civil Informática: Se envió una carta de autorización para el desarrollo del proyecto de intervención pedagógica en contexto de obtención de grado de Magíster en Pedagogía para la Educación Superior, a la jefatura de carrera de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Marcia Muñoz Venegas, la cual fue aceptada.
- Consentimiento de participar en la entrevista: Se expresó a los estudiantes que podían participar de manera voluntaria en esta medición y expresaron su consentimiento a vía del consentimiento informado. Se aplicó consentimiento informado según formato establecido en la UCSC (Anexo 1).
- Aplicación del Diagnóstico: el diagnóstico se aplicó de manera individual a cada estudiante acorde a su disponibilidad acordada por contacto por correo electrónico obtenido de manera voluntaria por una convocatoria realizada junto a la profesora Marcia Muñoz para los estudiantes que cumplieran las condiciones necesarias.

### ***1.7. Resultados del diagnóstico***

#### **1.7.1. Tabulación y organización de la información recopilada.**

Se entrevistó a 2 estudiantes y a un docente (entrevistado 1, entrevistado 2 y entrevistado 3 respectivamente), presentando sus características de selección y siglas con las que serán referidos en la siguiente tabla.

**Tabla 3.**

#### **Siglas y características de selección**

<b>Entrevistado</b>	<b>Sigla</b>	<b>Característica de selección</b>
Entrevistado 1	E1	Estudiante que se encuentra cursando el ramo “Estructura de Datos”.
Entrevistado 2	E2	Estudiante que se encuentra cursando el ramo “Estructura de Datos”.
Entrevistado 3	E3	Docente de ramo de programación de los primeros años

*Fuente:* Elaboración propia

La tabla incluye tres entrevistados, cada uno con su respectiva sigla y la característica que define su rol dentro del estudio:

- E1 y E2: Ambos entrevistados son estudiantes que se encuentran cursando la asignatura "Estructura de Datos", un prerrequisito esencial para el curso de "Inteligencia Artificial", en el cual se basa esta intervención pedagógica. La participación de estos estudiantes es relevante debido a que cuentan con la formación académica necesaria y disponibilidad para contribuir al análisis de la problemática investigada.

- E3: Este entrevistado es un docente de asignaturas de los primeros años de la carrera de Ingeniería Civil Informática, incluyendo cursos clave como "Taller de Programación II". Su participación proporciona una perspectiva académica y profesional sobre las dificultades que enfrentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje y sobre las estrategias pedagógicas empleadas para abordar dichos desafíos.

La siguiente tabla presenta las frecuencias de las categorías identificadas en las entrevistas realizadas a estudiantes y docentes en el marco del diagnóstico de la investigación. Este análisis busca comprender la percepción de los participantes sobre los desafíos en el aprendizaje y la interpretación entre la programación y el lenguaje natural.

#### **Tabla 4.**

Frecuencias de categoría de Entendimiento de la programación

<b>Categoría: Entendimiento de la programación</b>		
<b>Subcategorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Cita</b>
Lenguaje	3	<p><i>“Yo creo que es esencial que eso lo puedan traspasar después a un lenguaje de programación. porque si no entiendo el problema, no soy capaz de identificar las entradas, el proceso y la salida, difícilmente voy a llevar eso a un algoritmo.”</i></p> <p>(Entrevistado 3)</p>
Matemática	2	<p><i>“Tuve que complejizar un problema que era simple, lo complejizé más de lo que debería y todo porque me quise apegar a la definición matemática que estaba en los libros.”</i></p> <p>(Entrevistado 2)</p>

*Fuente:* Elaboración propia

La Tabla 4 está organizada en torno a dos subcategorías dentro de la categoría de "Entendimiento de la Programación":

### 1. Lenguaje

- a. Esta subcategoría refleja la relevancia del lenguaje en la comprensión y expresión de la programación. La tabla muestra el número de veces que los entrevistados hicieron mención de aspectos relacionados con el lenguaje, indicando cómo esta habilidad es esencial para articular de manera efectiva los conceptos técnicos.

### 2. Matemática

- a. En esta subcategoría se registran las menciones sobre el impacto de las matemáticas en la programación. Las respuestas apuntan tanto a los beneficios como a las dificultades que enfrentan los estudiantes al integrar conceptos matemáticos en su aprendizaje. La frecuencia con la que se mencionan estas dificultades sugiere la necesidad de estrategias pedagógicas que ayuden a superar la percepción negativa hacia la matemática en este contexto.

La Tabla 5 presenta las frecuencias relacionadas con la categoría "Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real", identificada en las entrevistas realizadas a estudiantes y docentes. Esta categoría permite explorar cómo los entrevistados perciben la dificultad de la programación, analizando si los problemas encontrados corresponden realmente a una complejidad objetiva o son producto de percepciones erróneas. El análisis de estas frecuencias es esencial para comprender los factores que afectan el rendimiento de los estudiantes y guiar el desarrollo de intervenciones pedagógicas más eficaces.

**Tabla 5.**

Frecuencias de categoría de Mayor Complejidad  
Percibida en problemas de programación a la  
complejidad real

<b>Categoría: Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real</b>		
<b>Subcategorías</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Cita</b>
Dificultad percibida en ejercicios	3	<p><i>“El For a mí me dejó un poco pensativo la primera vez, porque yo encontré raro que sea de cero y me confundía con cosas así, tuve que ir muy de a poco. por ejemplo, el While, el Do While, cuándo usar cuál, si es que vale la pena decía yo, diría al inicio se me complejizó hartó”</i></p> <p>(Entrevistado 2)</p>
Ansiedad generada con las matemáticas	1	<p><i>“Depende de qué tipo de problema, cuando es algo matemático como que me siento un poco más ansioso que cuando hago algo de programación normal.”</i></p> <p>(Entrevistado 1)</p>

*Fuente:* Elaboración propia

La Tabla 5 organiza las respuestas en torno a dos subcategorías clave:

1. Dificultad Percibida en Ejercicios

- a. Esta subcategoría refleja la cantidad de menciones sobre situaciones en las que los estudiantes percibieron mayor complejidad de la que realmente existía en los ejercicios. Las citas textuales incluidas proporcionan ejemplos concretos de los problemas que los entrevistados encontraron confusos, como la diferencia entre estructuras de control simples como while y for. Estas percepciones erróneas suelen

dificultar el progreso de los estudiantes y muestran la necesidad de un enfoque pedagógico más claro en la introducción de estos conceptos.

## 2. Ansiedad Generada con las Matemáticas

- a. En esta subcategoría se registran las menciones relacionadas con la ansiedad que experimentan los estudiantes al enfrentarse a problemas matemáticos en el contexto de la programación. Las respuestas indican que esta ansiedad afecta tanto su confianza como su capacidad para resolver ejercicios. La frecuencia de estas menciones sugiere que esta problemática es recurrente y que es necesario incorporar estrategias que reduzcan la ansiedad y promuevan una actitud positiva hacia la matemática aplicada en programación.

La Tabla 6 presenta los hallazgos obtenidos del análisis de las entrevistas realizadas, organizados en función de las categorías y subcategorías establecidas para el diagnóstico de la problemática. Esta matriz de análisis sintetiza las respuestas de los entrevistados, permitiendo identificar coincidencias y divergencias entre sus percepciones y experiencias. El propósito de esta tabla es proporcionar una visión detallada y estructurada de cómo los estudiantes y docentes entienden la programación y enfrentan los desafíos relacionados con la expresión de conceptos técnicos en lenguaje natural.

**Tabla 6.**

Hallazgos referentes a la Matriz de Análisis de las entrevistas

<b>Tema o categoría</b>	<b>Código</b>	<b>Subtema o subcategoría</b>	<b>Código</b>	<b>Hallazgos</b>
Entendimiento de la programación	EP	Lenguaje	LEN	<i>La programación sale de la matemática y de la filosofía que ésta sale del lenguaje</i> (E1)
				<i>La programación como la escritura permiten crear a partir de una idea.</i> (E2)
				<i>Es esencial la habilidad de pasar del lenguaje natural a la programación</i> (E3)
	Matemática	MAT		<i>La matemática ayuda en problemas complejos, pero un problema simple se puede complejizar más de lo que debería si se utiliza sólo la matemática de los libros.</i> (E2)
				<i>A pesar que la matemática ayuda a los estudiantes muchas veces, tienen falencias en el uso de la lógica, cosa que acaba dificultando la programación</i> (E3)

<b>Tema o categoría</b>	<b>Código</b>	<b>Subtema o subcategoría</b>	<b>Código</b>	<b>Hallazgos</b>
Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real	MCP	Dificultad percibida en ejercicios	DPE	<p><i>En ciertos casos, se vuelve complicado entender ciertos temas, debido a que el mal uso del lenguaje al explicar lleva a redundancias y a falsas asunciones</i></p> <p><i>(E1)</i></p> <p><i>La introducción a la programación es confusa para los que no programaban antes de entrar a la carrera, principalmente los ciclos.</i></p> <p><i>(E2)</i></p> <p><i>Los estudiantes tratan de resolver todo un problema grande de inmediato, sin dividir el problema en subproblemas más abarcables</i></p> <p><i>(E3)</i></p>
		Ansiedad generada con las matemáticas	AGM	<p><i>La ansiedad matemática afecta mucho a los estudiantes que la tienen la hora de los problemas de programación más orientados a su uso</i></p> <p><i>(E1)</i></p>

*Fuente:* Elaboración propia

La Tabla 6 organiza los hallazgos en dos categorías principales, cada una con sus respectivas subcategorías:

### 1. Entendimiento de la Programación

- a. Lenguaje: Los entrevistados destacan que la programación requiere habilidades tanto técnicas como lingüísticas. Se mencionó que la capacidad de traducir conceptos complejos a lenguaje natural es esencial para lograr una comprensión profunda de los algoritmos y comunicarse efectivamente con personas ajenas al ámbito técnico. Las citas reflejan cómo los estudiantes consideran que la programación es una forma de expresión creativa similar a la escritura.
- b. Matemática: En esta subcategoría, se identifican los desafíos relacionados con el uso de las matemáticas en la programación. Los entrevistados mencionaron que, si bien las matemáticas son útiles en ciertos contextos, un uso excesivo o rígido puede complicar innecesariamente problemas simples. También se destacó que algunos estudiantes presentan dificultades para aplicar lógica matemática en la resolución de problemas.

### 2. Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real

- a. Dificultad Percibida en Ejercicios: Las respuestas reflejan que los estudiantes a menudo perciben ciertos conceptos como más complejos de lo que realmente son. Los ciclos while y for, por ejemplo, fueron citados como áreas de confusión al inicio de su aprendizaje. Esta percepción puede llevar a que los estudiantes se sientan abrumados y dificulta su progreso en la programación.
- b. Ansiedad Generada con las Matemáticas: La ansiedad matemática fue identificada como un factor que afecta el desempeño de los estudiantes. Las citas reflejan cómo

los entrevistados experimentan estrés al enfrentarse a problemas que involucran cálculos matemáticos, lo que impacta negativamente en su confianza y rendimiento

### **1.7.2. Análisis de la información.**

La Tabla 7 presenta los resultados de la matriz de triangulación aplicada a las entrevistas realizadas a estudiantes y docentes. El objetivo de esta matriz es identificar similitudes y divergencias en las percepciones y experiencias de los participantes en torno al aprendizaje de la programación y la expresión de conceptos técnicos en lenguaje natural.

**Tabla 7.****Matriz de triangulación**

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Triangulación</b>
Entendimiento de la programación	Lenguaje	<p>Similitudes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tanto los entrevistados notan el valor del entendimiento de la programación como lenguaje.</li> <li>2. Los entrevistados 1 y 3 presentaron una buena comunicación de la programación en el lenguaje natural</li> </ol> <p>Divergencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrevistado 2 lo entiende de manera indirecta, afirmando más la similitud con la filosofía, pero conectando ésta con el lenguaje, mientras que los otros 2 señalan el valor de la programación como lenguaje de manera directa.</li> <li>2. El entrevistado 2 presenta dificultades a la hora de explicarse en este ámbito en algunas ocasiones.</li> <li>3. El entrevistado 3, debido a su situación de docente, señala problemas de comunicación por parte de otros estudiantes.</li> </ol>
	Matemática	<p>Similitudes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrevistado 1 y 2 coinciden que su uso ayuda a entender la programación en la mayoría de casos.</li> </ol> <p>Divergencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrevistado 1 no señala ningún caso en el que la matemática no ayude a entender la programación, mientras que los otros 2 señalan un caso, siendo que el entrevistado 2 señala un caso en específico y el entrevistado 3 señala un área de la matemática como dificultosa para los estudiantes en este ámbito.</li> <li>2. El entrevistado 2 señala que vivió una situación en la que el uso de la matemática se vuelve dificultoso y hubiese sido mejor no plantear ese problema a partir de la matemática de libro.</li> <li>3. El entrevistado 3 señala un problema general del entendimiento de la lógica-</li> </ol>

Categoría	Subcategoría	Triangulación
		matemática en la programación.
Mayor	Dificultad	Similitudes:
Complejidad	percibida en	1. Todos los entrevistados presentaron una instancia de dificultad percibida en
Percibida en	ejercicios	algún tipo de ejercicio distinta a la real.
problemas de		Divergencias:
programación		1. Cada entrevistado señaló una instancia distinta y una razón distinta para cada
a la		instancia donde la dificultad percibida en ejercicios es distinta a la real.
complejidad	Ansiedad	Similitudes:
real	generada con	1. El entrevistado 2 y 3 consideran que las matemáticas tienen un efecto positivo
	las	al programar normalmente.
	matemáticas	2. Los entrevistados 1 y 2 notan instancias donde el uso de las matemáticas les
		podría generar dificultades
		Divergencias:
		1. El entrevistado 1, a diferencia del 2 y 3, señala directamente el sentimiento
		de ansiedad en el caso de la necesidad de la matemática y percibe algo más
		de dificultad a la hora de usar matemática en la programación

*Fuente:* Elaboración propia

### 1.7.3. Interpretación.

Se interpretará la información recogida en el diagnóstico por las distintas categorías.

#### 1.7.3.1. Entendimiento de la programación

A partir del análisis se detecta una importante necesidad de mejorar el entendimiento de la programación, principalmente como lenguaje, siendo que todos los entrevistados reconocen la necesidad de este entendimiento, en cuanto a la habilidad del lenguaje y el entrevistado docente detecta el problema de la falta de entendimiento del lenguaje de programación por parte de los estudiantes, señalando los problemas de comunicación de la programación, el entrevistado 2

presenta uno que otro problema para darse a entender, usa lenguaje innecesariamente técnico y cae en redundancias claras cuando se intenta dar a entender.

El entrevistado 3 señala la falta de habilidades de comunicación de algunos estudiantes, cosa que puede llevar a que no entienda la conexión de la programación con el lenguaje, debido a la falta de habilidades en ello, la importancia del entendimiento de la programación como lenguaje es vital para el desarrollo profesional, debido a que programar se realiza en lenguajes de programación cosa que implica el uso del lenguaje para programar.

Dos de los entrevistados coinciden que ayuda en muchos casos el uso de la matemática a entender la programación, pero uno de ellos señala como un problema simple se vuelve un problema complejo debido a su uso.

El entrevistado 3 señala que a los estudiantes les cuesta la lógica en el ámbito de la matemática, pero la lógica se puede entender de manera lógica-matemática, entendiendo cada caso de manera abstracta, pero también tiene un factor basado en el lenguaje y la comunicación, por lo que esto es una insuficiencia por ambos factores del entendimiento de la programación. Se notó un problema por el exceso del uso de la matemática por parte del entrevistado 2.

Teniendo en cuenta estos factores, se puede notar la insuficiencia y necesidad de mejora en el entendimiento de la programación por parte de los estudiantes, principalmente por la parte del lenguaje natural, por parte de la matemática, se nota que no hay problemas igual de notorios como con el lenguaje natural y con el entendimiento de la programación por el lado de la matemática, pero sí se podría notar posibles consecuencias del problema de la falta de entendimiento de la conexión de la programación con el lenguaje como el uso excesivo de la matemática y falta de la capacidad de complementar ambos ámbitos del entendimiento de la programación.

Estos problemas de entendimiento de la programación pueden llevar a un problema de interpretación entre la programación y el lenguaje natural, expresándose de manera más técnica que de la necesaria cuando la entienden únicamente como problemas matemáticos.

#### **1.7.3.2. Mayor Complejidad Percibida en problemas de programación a la complejidad real**

Todos los entrevistados estudiantes señalaron al menos una instancia en la que les costaba entender algo que en realidad no era tan complicado, destacando al entrevistado 1, debido a que este estudiante es el único entrevistado que señaló también problemas generados por la ansiedad matemática, condición que ante la presencia de la matemática en ciertas condiciones genera una ansiedad que impide proceder normalmente con la resolución de problemas. El entrevistado 3 expresó los problemas que tienen los estudiantes para comprender los problemas que se les presentan, esto lleva a que el estudiante perciba el ejercicio como irresoluble en muchos casos.

El entrevistado 3 detecta que los estudiantes usualmente cuando tienen un problema complejo no tratan de descomponerlo en problemas pequeños, esto puede llevar a que los estudiantes se sientan abrumados por los ejercicios, pudiendo percibir estos problemas como mucho más grandes de cómo son realmente.

Existe una percepción de que los ejercicios son más difíciles de lo que son en realidad por parte de los estudiantes, esto puede llevar a dificultades en cómo los estudiantes expresan la programación, haciéndolo de una manera más complicada de cómo en realidad es.

**CAPÍTULO II: DISEÑO DEL PLAN DE INTERVENCIÓN**

### ***2.1. Descripción general de la propuesta.***

En la educación de la Ingeniería existe una barrera de comunicación con el resto de los interesados debido a la complejidad de lo que se trabaja y se nota principalmente en la Ingeniería Civil Informática, donde el docente tiene que enseñar la programación de manera diferente a como enseña a comunicar ésta, guiando a los estudiantes a que se comuniquen correctamente.

A partir del diagnóstico realizado se plantea la presente propuesta. En este diagnóstico se pudo evidenciar la necesidad de una mejora en la capacidad de comunicación en los estudiantes, principalmente a causa de problemas de entendimiento de la programación, viéndose de manera casi exclusiva como matemática, siendo la programación un lenguaje que usa la matemática.

Esta propuesta de intervención trata de generar interacción entre estudiantes para que se den a entender y trata de implementar la inteligencia artificial de chatGPT como herramienta en la que los estudiantes se comuniquen como tercero que no formó parte de la actividad de manera directa, favoreciendo los requerimientos actuales del uso de inteligencia artificial para favorecer el ritmo de programación.

### ***2.2. Presentación objetivos de la intervención.***

A continuación, se presenta el planteamiento del objetivo general y los objetivos específicos a desarrollar junto con las distintas actividades de intervención.

#### **2.2.1. Objetivo general**

Incrementar las capacidades de interpretación entre la programación y lenguaje natural en los estudiantes de segundo año de Ingeniería Civil Informática de la UCSC, a través del uso de metodologías activas y del uso de la inteligencia artificial chatGPT, en la asignatura de Inteligencia Artificial mejorando la comprensión y comunicación de la programación.

### **2.2.2. Objetivos específicos**

1. Diseñar una propuesta educativa, utilizando el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas a través del uso de la inteligencia artificial ChatGPT.
2. Implementar el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas y a través del uso de la Inteligencia Artificial ChatGPT, para mejorar la capacidad de interpretación entre la programación y el lenguaje natural de los estudiantes.
3. Evaluar la valoración de la aplicación del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas y a través del uso de la Inteligencia Artificial chatGPT en la asignatura de Inteligencia Artificial a través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos.

### **2.3. Definición de actividades de intervención**

Las actividades que se realizarán para cumplir cada objetivo, antes, durante y al finalizar la intervención se detallan a continuación:

**Objetivo específico 1:** Diseñar una propuesta educativa, utilizando el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas a través del uso de la inteligencia artificial ChatGPT.

**Tabla 8.**

**Objetivo específico 1 (Planificación)**

Actividades	Indicador	Meta	Recursos	Plazo
Reunión con la jefa de carrera de Ingeniería Civil	Correos respondidos/	90%	Computador	
de Informática y docente de la carrera.	Correos enviados *100		Planificador y tiempo invertido.	5 días
Diseñar actividades basadas en la metodología del rompecabezas.	Actividades realizadas/actividades planificadas *100	90%	Tiempo invertido, recursos bibliográficos y tecnológicos.	5 días

**Evaluación:** Monitoreo a través de pautas.

**Medio de verificación:**

- Capturas de correo.
- Planificación de actividades.
- Pautas

**Condicionantes:**

- Disponibilidad del docente.
- Receso universitario

---

*Fuente:* Elaboración propia

La Tabla 8 detalla las actividades planificadas para alcanzar el primer objetivo específico del proyecto.

La tabla organiza la información en varios apartados clave:

1. **Actividades:** En este apartado se describen las acciones necesarias para la planificación.

2. **Indicador y Meta:** Cada actividad cuenta con un indicador que permite medir su avance y una meta definida en términos de porcentaje.
3. **Recursos:** En esta columna se detallan los recursos necesarios para llevar a cabo cada actividad.
4. **Plazo:** Se especifica la duración estimada para completar cada actividad, permitiendo una gestión adecuada del tiempo y asegurando que las tareas se realicen en los plazos previstos.
5. **Evaluación:** Incluye el monitoreo a través de pautas para asegurar que las actividades se lleven a cabo conforme a lo planificado.
6. **Medio de Verificación:** Se detalla la documentación requerida para verificar el cumplimiento de las actividades.
7. **Condicionantes:** Identifica los posibles factores externos que pueden afectar el desarrollo de las actividades planificadas.

**Objetivo específico 2:** Implementar el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas y a través del uso de la Inteligencia Artificial ChatGPT, para mejorar la capacidad de interpretación entre la programación y el lenguaje natural de los estudiantes.

**Tabla 9.**

**Objetivo específico 2 (Implementación y Ejecución)**

Actividades	indicador	Meta	Recursos	Plazo
Se consideran los siguientes puntos	Puntos realizados/Total		Aula,	1 clase
1.Organización de grupos	de puntos *100	90%	materiales	
2.Entrega de material			Internet	
3.Lectura individual			computadoras	
4.Reunión de expertos sobre el material entregado.				
5.Explicación de la reunión de expertos al grupo inicial.				
Tienen que enviar a vía de la plataforma online informe con cada sección realizada y una definición general del código, para que luego se ingrese a la IA de chatGPT	Exposiciones realizadas / Exposiciones totales *	90%	Aula	1 semana
	100		Internet	
			computadoras	

**Evaluación:** Observación, retroalimentación de los estudiantes y presentación.

**Medio de verificación:**

- Registro de asistencia.
- Materiales utilizados durante el taller.
- Propuestas de intervención.
- Resultados de las encuestas.

**Condicionantes:**

Participación de los estudiantes.

---

*Fuente:* Elaboración propia

La tabla anterior detalla las actividades necesarias para alcanzar el segundo objetivo específico del proyecto.

**Objetivo específico 3:** Evaluar el impacto de la aplicación del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas y a través del uso de la Inteligencia Artificial chatGPT en la asignatura de Inteligencia Artificial a través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos.

**Tabla 10.****Objetivo específico 3 (Evaluación)**

<b>Actividades</b>	<b>indicador</b>	<b>Meta</b>	<b>Recursos</b>	<b>Plazo</b>
Aplicar encuesta de valoración a los estudiantes.	Número de encuestas aplicadas / Número de estudiantes * 100	70%	Validación de la encuesta. Papel. Impresora. Tinta de impresora. Tiempo de los estudiantes.	1 semana
Realizar entrevista al profesor sobre la valoración de la intervención.	Número de entrevistas realizadas / Número de entrevistas planificadas * 100	100%	Guion de entrevista. Consentimiento informado. Instrumento de grabación.	1 día
Aplicar evaluación diagnóstica de capacidades de comunicación escrita.	Número de evaluaciones diagnósticas aplicadas / Número de estudiantes * 100	70%	Papel. Impresora. Tinta de impresora. Tiempo de los estudiantes.	1 día
Evaluar los resultados, elaborar las recomendaciones y conclusiones.	Instrumentos aplicados/instrumentos Analizados *100	100%		2 días
<b>Evaluación:</b> Análisis de las respuestas de la encuesta y transcripción de la entrevista.				
<b>Medio de verificación:</b>		<b>Condicionantes:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Análisis de datos</li> <li>Retroalimentación del impacto de la intervención.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Disposición de los estudiantes y del docente.</li> <li>Suspensión de clases o finalización del semestre.</li> </ul>		

*Fuente:* Elaboración propia

La Tabla 10 detalla las actividades necesarias para alcanzar el tercer objetivo específico del proyecto. Donde se realiza una evaluación de valoración y resultados que tiene como propósito medir el impacto de la intervención en la capacidad de los estudiantes para expresar conceptos de programación en lenguaje natural y recoger retroalimentación para futuras mejoras.

La tabla incluye actividades como la aplicación de encuestas de valoración a los estudiantes y entrevistas a la docente.

#### ***2.4. Estrategia Evaluativa del Plan de Intervención***

Para evaluar y conocer el impacto del plan de intervención se recopilaron datos cuantitativos por medio de la aplicación del instrumento *Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial* (Anexo 2) y la comparación con los resultados de la evaluación del proyecto final a vía del uso de los mismos criterios en la *pauta de cotejo* (Anexo 3) para cada sección de descripción entregada en el proceso de revisión.

Para evaluar la valoración de los estudiantes de la intervención realizada se aplicó el instrumento *Formulario de Valoración Inteligencia Artificial* (Anexo 4), de manera física, a través de un formulario online.

Finalmente, para definir la valoración del docente se le realizó una entrevista de valoración.

### **CAPÍTULO III: DISEÑO DEL PLAN DE INTERVENCIÓN**

### ***3.1. Análisis de los resultados a partir de los indicadores propuestos en la Intervención***

Posterior a los resultados del diagnóstico, se obtiene como resultado la dificultad en la interpretación entre la programación y lenguaje natural en el estudiantado de segundo año de la carrera de ingeniería civil informática de la UCSC por lo que se plantea como objetivo general de intervención Incrementar las habilidades de interpretación entre la programación y el lenguaje natural en el estudiantado de segundo año de la carrera de ingeniería civil informática de la UCSC a través del aprendizaje cooperativo vía del uso de la técnica del Rompecabezas. A continuación, se describe el desarrollo de la técnica del rompecabezas (Figura 2).

#### **3.1.1. Formación de grupos heterogéneos**

Se formaron los grupos en conjunto con el docente de la asignatura, teniendo que distribuir 39 estudiantes, 36 hombres y 3 mujeres, en nueve grupos de cuatro y un grupo de tres, se designaron los grupos de manera aleatoria con la condición de que las mujeres se encuentren en grupos distintos, comunicándose estos resultados a los estudiantes por vía de la plataforma virtual de la asignatura junto a instrucciones iniciales.

#### **3.1.2. División del Material de Estudio**

##### **3.1.2.1. Análisis del instrumento Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial**

Dando inicio a la intervención se les solicitó a los estudiantes responder el instrumento de Diagnóstico de Aprendizaje Previo (Anexo 2), con el propósito de realizar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos en este diagnóstico y el resultado presentado en el informe.

Respecto de los resultados obtenidos durante el diagnóstico de Aprendizaje previo, estadísticamente se tiene que los estudiantes tienen una falta clara en identificar las características de las entradas y con respecto a la brevedad.

### 3.1.2.2. Análisis de resultado Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial

**Tabla 11.**

#### Resultados obtenidos Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial

Criterio	Si	No
1. Identifica el propósito general del código.	63.33 %	36.67 %
2. Menciona correctamente las entradas del programa.	20 %	80 %
3. Menciona correctamente las salidas del programa.	63.33 %	36.67 %
4. Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.	53.33 %	46.67 %
5. Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.	60 %	40 %
6. El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.	70 %	30 %
7. ChatGPT entiende la descripción.	66.67%	33.33 %

Fuente: Elaboración Propia

De esta tabla, se puede desprender que, en términos generales, en lo que hay un menor cumplimiento de criterio (menor porcentaje dentro del punto “Si”) son los criterios 2 y 4, por otro lado, los criterios con un mayor porcentaje de cumplimiento de criterio (mayor porcentaje dentro del punto “Si”) son el punto 6 y 7.

Al realizar un análisis por criterio, se puede observar lo siguiente:

- **Criterio 1.** relacionado a “Identifica el propósito general del código.”, a pesar de que la mayoría representada por el 63.33 % logró identificar el propósito general del código, una cantidad no menor del 36.67 % no fue capaz de hacerlo, dándose casos de mencionar un propósito erróneo o derechamente no mencionarlo.
- **Criterio 2.** relacionado a “Menciona correctamente las entradas del programa.”, la mayoría no logró identificar correctamente las entradas del programa, sin mencionarlas o

derechamente mencionar una manera de obtención de entradas erróneas. Sólo un 20 % identificó correctamente las entradas.

- **Criterio 3.** relacionado a “Menciona correctamente las salidas del programa.”, la mayoría representada por el 63.33 % logró identificar correctamente las entradas del programa, el 36.67 % no identificó correctamente las salidas del programa, siendo que, los que no lograron identificar las salidas simplemente no la mencionaron
- **Criterio 4.** relacionado a “Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.”, la mayoría representada por el 53.33 % logró identificar correctamente las entradas del programa, siendo esta cercana al 50%, el resto de 46.67 % derechamente describieron cada una de las líneas de código, esto es importante debido a que la mayoría de ellos describieron con tecnicismos, siendo que el caso presentado señala que la explicación es para alguien ajeno al medio de la programación.
- **Criterio 5.** relacionado a “Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.”, la mayoría representada por el 60 % logró ocupar un lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación, esto determinado por el uso mínimo de tecnicismos y términos específicos de la programación. Siendo que el 40% ocupó tecnicismos y términos específicos de la programación, siendo que el caso presentado señala que la explicación es para alguien ajeno al medio de la programación.
- **Criterio 6.** relacionado a “El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.”, la mayoría representada por el 70 % logró ocupar un lenguaje concreto, siendo que el 30% ocupó un lenguaje vago e impreciso.

- **Criterio 7.** relacionado a “ChatGPT entiende la descripción.”, la mayoría representada por el 66.67 % ChatGPT entendió la descripción, determinado por un código que, omitiendo textos adicionales y comentarios, generó un código similar, variando entre una y dos líneas de código.

### **3.1.2.3. Distribución de instrucciones por versión.**

Tras aplicar el diagnóstico de la intervención, se les entregó una versión de las instrucciones de la actividad distinta a cada integrante del grupo, donde estas instrucciones cambian qué sección de código descrita en ésta, la versión entregada a cada uno se les fue designada en la asignación de grupos, dividiéndose entre la versión A, B, C y D correspondiendo a los anexos 5, 6, 7 y 8 respectivamente.

### **3.1.3. Estudio Individual de la Pieza Asignada**

Tras la entrega del material acorde, cada uno de los integrantes leyó el material entregado de manera individual y sin compartir su material con nadie que no le haya tocado la misma versión.

### **3.1.4. Reunión de Grupos de Expertos**

Tras la lectura, los estudiantes se reunieron en grupos acorde a la versión de las instrucciones asignadas, siendo un grupo por versión, para luego analizar el texto recibido, buscar en internet, complementado con el uso de ChatGPT para llegar a una descripción en la que acuerden de la sección de código asignado, tras ello, cada uno de ellos anota esta descripción para ocuparla en los pasos siguientes.

### **3.1.5. Enseñanza en los Grupos Base**

Tras esto, volvieron a los grupos principales asignados mencionando la descripción de cada una de las secciones de código obtenida en el paso anterior.

### **3.1.6. Integración del Conocimiento y Discusión Grupal**

Una vez que todos los integrantes compartieron su descripción, analizaron cada sección de código como parte de un código completo, definiendo si el orden entregado es correcto, cual es el orden real y generar una descripción para este código completo.

### **3.1.7. Evaluación Individual o Grupal**

Para evaluar el resultado del resto de pasos, se les solicitó la realización de un informe que incluya todas las descripciones realizadas, para lo que se evaluó bajo los mismos criterios que el Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial, pero en esta ocasión se le aplicó esto para cada sección por separado y para la descripción general del código, obteniéndose éstos resultados:

#### **3.1.7.1. Análisis de informe realizado**

Tras la realización de los primeros 6 pasos se les solicitó a los estudiantes realizar un informe donde incorporen la descripción del código tanto completo como por secciones entregado a través de las instrucciones en sus cuatro versiones, estos resultados se obtuvieron de 10 grupos, constando de 4 integrantes cada uno, a excepción del grupo 10, constando de sólo 3 integrantes.

**Tabla 12.****Resultados obtenidos Informe**

<b>Criterio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>1. Descripción Completa</b>		
1.1. Identifica el propósito general del código.	100 %	0 %
1.2. Menciona correctamente las entradas del programa.	70 %	30 %
1.3. Menciona correctamente las salidas del programa.	100 %	0 %
1.4. Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.	100 %	0 %
1.5. Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.	80 %	20 %
1.6. El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.	100 %	0 %
1.7. ChatGPT entiende la descripción.	100 %	0 %
<b>2. Descripción Sección A</b>		
2.1. Identifica el propósito general del código.	100 %	0 %
2.2. Menciona correctamente las entradas del programa.	70 %	30 %
2.3. Menciona correctamente las salidas del programa.	100 %	0 %
2.4. Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.	60 %	40 %
2.5. Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.	70 %	30 %
2.6. El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.	100 %	0 %
2.7. ChatGPT entiende la descripción.	80 %	20 %
<b>3. Descripción Sección B</b>		
3.1. Identifica el propósito general del código.	100 %	0 %
3.2. Menciona correctamente las entradas del programa.	70 %	30 %
3.3. Menciona correctamente las salidas del programa.	100 %	0 %
3.4. Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.	30 %	70 %
3.5. Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.	90 %	10 %
3.6. El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.	100 %	0 %
3.7. ChatGPT entiende la descripción.	90 %	10 %

<b>Criterio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
<b>4. Descripción Sección C</b>		
4.1. Identifica el propósito general del código.	100 %	0 %
4.2. Menciona correctamente las entradas del programa.	70 %	30 %
4.3. Menciona correctamente las salidas del programa.	100 %	0 %
4.4. Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.	30 %	70 %
4.5. Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.	70 %	30 %
4.6. El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.	100 %	0 %
4.7. ChatGPT entiende la descripción.	90 %	10 %
<b>5. Descripción Sección D</b>		
5.1. Identifica el propósito general del código.	100 %	0 %
5.2. Menciona correctamente las entradas del programa.	70 %	30 %
5.3. Menciona correctamente las salidas del programa.	100 %	0 %
5.4. Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.	70 %	30 %
5.5. Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.	70 %	30 %
5.6. El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.	100 %	0 %
5.7. ChatGPT entiende la descripción.	90 %	10 %

Fuente: Elaboración Propia

A partir de estos datos se obtuvo un promedio para cada criterio, promediando entre las secciones dando como resultado la siguiente tabla:

**Tabla 13.**

**Promedio de resultados obtenidos Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial por criterio**

<b>Criterio</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
1. Identifica el propósito general del código.	100 %	0
2. Menciona correctamente las entradas del programa.	70 %	30 %
3. Menciona correctamente las salidas del programa.	100 %	0 %
4. Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.	58 %	42 %
5. Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.	76 %	24 %
6. El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.	100 %	0 %
7. ChatGPT entiende la descripción.	90 %	10 %

Fuente: Elaboración Propia

### **3.1.8. Reflexión y retroalimentación**

Tras la realización del informe, se les realizó un ejercicio de reflexión y retroalimentación en el que se les invitó a discutir entre ellos lo aprendido, en paralelo, se les invitó a realizar la encuesta de valoración de la intervención.

### **3.2. Análisis del instrumento de evaluación**

Durante el último paso del método del rompecabezas se les solicitó a los participantes responder un instrumento de encuesta de valoración y posterior a esto, se realizó una entrevista al docente con la intención de realizar un análisis comparativo entre los instrumentos obtenidos

### **3.2.1. Encuestas a los estudiantes**

La Encuesta de participación voluntaria aplicada se hizo mediante la herramienta de Google Form con las preguntas correspondientes al Anexo 4, entre preguntas abiertas y cerradas. De un total de 39 estudiantes, 17 participaron en la encuesta, lo que corresponde a una tasa de respuesta del 43.58%. Los resultados obtenidos representan las opiniones de estos 17 estudiantes. En la siguiente tabla se muestra la satisfacción en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 Muy Insatisfecho, 2 Insatisfecho, 3 Indiferente, 4 Satisfecho y 5 Muy Satisfecho.

**Tabla 14.****Respuestas de Satisfacción de la Metodología Aplicada**

Variable	Nivel	Frecuencia	Muestra	Porcentaje
Satisfacción de la metodología utilizada	1	0	17	0 %
	2	0	17	0 %
	3	2	17	11,8 %
	4	10	17	58,8 %
	5	5	17	29,4 %

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra la valoración de relevancia en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 Muy Irrelevante, 2 Irrelevante, 3 Indiferente, 4 Relevante y 5 Muy Relevante.

**Tabla 15.****Valoración de relevancia de implementación de Inteligencia Artificial**

Variable	Nivel	Frecuencia	Muestra	Porcentaje
Relevancia de la implementación de la Inteligencia Artificial para el fomento del uso del lenguaje natural	1	0	17	0 %
	2	0	17	0 %
	3	1	17	5,9 %
	4	6	17	35,3 %
	5	10	17	58,8 %

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra la valoración de utilidad en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 Inútil, 2 Poco Útil, 3 Algo Útil, 4 Útil y 5 Muy Útil.

**Tabla 16.**

**Valoración de utilidad de actividad para desarrollo de herramientas de comunicación de trabajo en equipo**

Variable	Nivel	Frecuencia	Muestra	Porcentaje
Valoración de utilidad de herramientas de comunicación de trabajo en equipo	1	0	17	0 %
	2	0	17	0 %
	3	4	17	23,5 %
	4	4	17	23,5 %
	5	9	17	52,9 %

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra la valoración de la mejoría en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 Sin mejora, 2 Mejora muy poco, 3 Mejora poco, 4 Mejora y 5 Mejora mucho.

**Tabla 17.****Valoración de mejoría de comprensión de la programación como lenguaje**

<b>Variable</b>	<b>Nivel</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Muestra</b>	<b>Porcentaje</b>
Valoración de mejoría de comprensión de la programación como lenguaje	1	1	17	5,9 %
	2	0	17	0 %
	3	1	17	5,9 %
	4	9	17	52,9 %
	5	6	17	35,3 %

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra la valoración del aumento de la confianza en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 Sin aumento, 2 Aumentó muy poco, 3 Aumentó poco, 4 Aumentó y 5 Aumentó mucho.

**Tabla 18.****Valoración de aumento de confianza en uso de Inteligencia Artificial**

Variable	Nivel	Frecuencia	Muestra	Porcentaje
Valoración de aumento de confianza en uso de Inteligencia Artificial	1	1	17	5,9 %
	2	1	17	5,9 %
	3	2	17	11,8 %
	4	6	17	35,3 %
	5	7	17	41,2 %

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra la valoración de la organización de la actividad en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 Muy desorganizada, 2 desorganizada, 3 Indiferente, 4 Organizada y 5 Muy organizada.

**Tabla 19.****Valoración de organización de la actividad**

Variable	Nivel	Frecuencia	Muestra	Porcentaje
Valoración de organización de la actividad	1	0	17	0 %
	2	1	17	5,9 %
	3	1	17	5,9 %
	4	8	17	47,1 %
	5	7	17	41,2 %

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra la valoración de la claridad de la explicación de la actividad en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 No clara, 2 Poco Clara, 3 Moderadamente Clara, 4 Bastante Clara y 5 Muy Clara.

**Tabla 20.**

**Valoración de claridad de explicación de instrucciones**

Variable	Nivel	Frecuencia	Muestra	Porcentaje
Valoración de claridad de explicación de instrucciones	1	1	17	5,9 %
	2	0	17	5,9 %
	3	6	17	35,3 %
	4	4	17	23,5 %
	5	6	17	35,3 %

Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra la valoración de la adecuación de los materiales utilizados durante la actividad en escala cuantitativa, considerando dentro de los niveles: 1 Muy inadecuado, 2 inadecuado, 3 Indiferente, 4 moderadamente adecuado y 5 Muy adecuado.

**Tabla 21.****Valoración de materiales utilizados**

<b>Variable</b>	<b>Nivel</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Muestra</b>	<b>Porcentaje</b>
Valoración de materiales utilizados	1	0	17	0 %
	2	0	17	0 %
	3	2	17	11,8 %
	4	9	17	52,9 %
	5	6	17	35,3 %

Fuente: Elaboración Propia

El Análisis de las preguntas abiertas en la encuesta se hizo a través de la triangulación, considerando las siguientes subcategorías descritas en la **Tabla 22**, **Tabla 23**, **Tabla 24**, **Tabla 25** y **Tabla 26**, donde se citan algunas respuestas de los encuestados, así también se describe la frecuencia en menciones.

Tabla 22.

## Categoría: Lo que gustó de la intervención

Subcategoría	Frecuencia	Muestra	Cita
Metodología	4	14	<p><i>“que se haya innovado con la manera de crear la actividad”</i></p> <p><i>“Tener que investigar para interpretar y comprender un fragmento de código del cual no tenía ni idea previamente”</i></p> <p><i>“que se realice una distinta organización con respecto a los otros laboratorios”</i></p>
Implementación de Inteligencia Artificial	3	14	<p><i>“El uso de la IA para el desarrollo de la actividad.”</i></p> <p><i>“Fue que pude interactuar con mis compañeros y pude ocupar IA”</i></p> <p><i>“El uso de la inteligencia artificial para la ayuda educativa”</i></p>
Trabajo en equipo	3	14	<p><i>“El poder compartir opiniones de cómo funcionaba el código”</i></p> <p><i>“De que podamos mejorar la confianza como curso al distribuirse en grupos”</i></p> <p><i>“conocer un poco más a compañeros con los que nunca había trabajado antes”</i></p>
Entendimiento de la programación como lenguaje	3	14	<p><i>“analizar el código y descifrar qué es lo que hace fue bastante divertido.”</i></p> <p><i>“me gustó tener que investigar para poder interpretar y comprender un fragmento de código del cual no entendía previamente”</i></p> <p><i>“Poder explicar código en lenguaje natural y poder trabajar en grupo”</i></p>

Otros	1	14	<i>“Que pude programar”</i>
-------	---	----	-----------------------------

---

Fuente: Elaboración Propia

### **Interpretación**

- La mayoría de las respuestas destacan la metodología aplicada en el proceso enseñanza – aprendizaje (4 menciones), seguidas del Trabajo en Equipo (3 menciones), Implementación de la Inteligencia Artificial (3 menciones) y Entendimiento de la programación como lenguaje (3 menciones)
- Esto indica que los participantes valoraron más la metodología del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas.

Tabla 23.

## Categoría: Propuestas de mejora

Subcategoría	Frecuencia	Muestra	Cita
Mejora de explicación	5	14	<p><i>“Explicar un poco más el procedimiento”</i></p> <p><i>“Explicar de mejor forma la metodología que se ocupara para evaluar, con tantos grupos que nos hacían formar, nos confundimos mucho.”</i></p> <p><i>“Que las instrucciones del pdf sobre el informe fueran más claras”</i></p> <p><i>“La explicación inicial, considero que fue un poco pobre”</i></p> <p><i>“Al inicio de la actividad no quedó muy clara la organización de los grupos”</i></p>
Propuestas de ejecución	3	14	<p><i>“Tal vez debería haber dicho la librería a utilizar de antes, ya que mucho tiempo se perdió en investigarla en el momento.”</i></p> <p><i>“Que el profesor en el primer laboratorio, distribuya los espacios en la sala en los que va cada grupo A, B, C y D.”</i></p> <p><i>“Incluir más ejemplos prácticos y casos reales.”</i></p>
Sin propuestas	6	14	<p><i>“no sabría decir qué puntos mejorar, en general no me pareció mala la ejecución de la actividad”</i></p> <p><i>“por ahora nada, esta buena la metodología”</i></p>

Fuente: Elaboración Propia

## **Interpretación**

- Las principales sugerencias de mejora están enfocadas en “La mejora de la explicación” (5 menciones) Lo que sugiere la necesidad de optimizar la explicación y presentación de la actividad.
- Sin embargo, 6 respuestas indicaron que “no cambiarían nada” lo que hace que sea positiva la aceptación de la intervención.

Tabla 24.

## Categoría: Motivos de recomendación de la propuesta

Subcategoría	Frecuencia	Muestra	Cita
Beneficios de comprensión de la programación	4	14	<p><i>“Así se introducen bien a los lenguajes de las redes neuronales y a su programación”</i></p> <p><i>“Porque, en términos de programación, presenta una oportunidad de entender algo relativamente complejo en términos de habilidades blandas y permite acostumbrarse a expresar ideas abstractas y matemáticas en lenguaje natural”</i></p> <p><i>“Te ayuda a mejorar el trabajo grupal, expresar ideas y a entender mejor el código”</i></p> <p><i>“porque te desafía a intentar comprender un código y/o lenguaje desconocido, así aumentando tus conocimientos”</i></p>
Trabajo en equipo	3	14	<p><i>“Son instancias que permiten hablar con otros y compartir tus opiniones del trabajo.”</i></p> <p><i>“Ayuda mucho para trabajar en equipo y aprender a escuchar otros puntos de vista para aprender de un tema”</i></p> <p><i>“Para que puedan obtener confianza como compañeros y como curso”</i></p>
Novedad	4	14	<p><i>“Porque al salir de lo común es más divertido”</i></p> <p><i>“Porque siento que aporta algo distinto”</i></p> <p><i>“Ya que al ser más interesante los alumnos se motivarían más”</i></p>
Sin motivo de recomendación	3	14	<p><i>“Porque está interesante”</i></p>

Fuente: Elaboración Propia

## **Interpretación**

- Los principales motivos de recomendación de la propuesta son los “Beneficios de comprensión de la programación” (4 menciones) y la “Novedad” (4 menciones) destacando el aporte único que puede brindar
- 3 respuestas no daban un motivo claro de recomendación, cosa que no significa que no la hubiesen recomendado

Tabla 25.

**Categoría: Experiencia previa Inteligencia Artificial**

<b>Subcategoría</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Muestra</b>	<b>Cita</b>
Uso con motivos académicos	10	15	<p><i>“para estudiar, para organizar rutinas de ejercicio y mas cosas cotidianas”</i></p> <p><i>“para rescatar información acerca de un tema que esté interesado en aprender, para ayudarme con ejercicios matemáticos o para entender líneas de códigos.”</i></p> <p><i>“he usado chatGPT para las búsquedas de definiciones para la vida cotidiana y estudiantil.”</i></p> <p><i>“para aclarar contenidos de algún ramo en particular”</i></p>
Otros motivos	3	15	<p><i>“Solo por curiosidad”</i></p> <p><i>“Ayuda mucho para trabajar en equipo y aprender a escuchar otros puntos de vista para aprender de un tema”</i></p> <p><i>“Para que puedan obtener confianza como compañeros y como curso”</i></p>
Sin experiencia previa	2	15	<i>“No”</i>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación**

- La experiencia previa más recurrente es el “Uso con motivos académicos” (10 menciones), mostrando que los entrevistados muestran un interés principal en el uso de la Inteligencia Artificial con motivos académicos.

- Existen 2 respuestas que no presentan experiencia previa con la Inteligencia Artificial.

**Tabla 26.**

**Categoría: Experiencia previa metodología**

Subcategoría	Frecuencia	Muestra	Cita
Metodologías similares	2	15	<p><i>“Hicimos análisis de código sobre los tipos abstractos de datos, en la cual teníamos que explicar su funcionamiento. Pero nunca nos pidieron juntarnos en grupos para explicarlo en lenguaje natural.”</i></p> <p><i>“Había tenido que hacer informes explicando y documentando código.”</i></p>
Sin experiencia previa	13	15	<p><i>“Nunca había tenido este tipo de metodología”</i></p> <p><i>“No he tenido ninguna metodología como la que he tenido en este laboratorio”</i></p>

Fuente: Elaboración Propia

**Interpretación**

- La mayoría de las respuestas con respecto a la metodología se presentaban “Sin experiencia previa” (13 menciones) con respecto a la metodología del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas.
- 2 respuestas señalan metodologías similares, pero ninguna de las metodologías presentadas en ellas es iguales a la metodología aplicada.

### **3.2.2. Entrevista semiestructurada al docente**

Se presenta la información recopilada a través de la técnica de entrevista semiestructurada, dirigida al docente, indicando los siguientes hallazgos:

Tabla 27.

## Hallazgos referentes a la Matriz de Análisis de la entrevista post intervención

Categoría	Subcategoría	Cita	Hallazgos
Valoración de organización	Organización previa	<p><i>“A un nivel muy conceptual creo que es bastante certera y efectiva.</i></p> <p><i>En primera instancia a un nivel teórico y conceptual ellos leen el código, lo entienden y buscan cada una de las líneas aun cuando el código está obsoleto.</i></p> <p><i>A un nivel práctico no beneficia tanto”</i></p> <p><i>“Sentía que les iba a faltar tiempo a los estudiantes para poder desarrollar todo”</i></p>	<p>El docente valora de antemano la preparación previa de manera parcial, dado a que valora la metodología para aprender de manera conceptual, pero también encuentra una falta a nivel práctico.</p> <p>De antemano sintió una falencia con respecto al tiempo estimado.</p>
	Implementación	<p><i>“Es una muy buena metodología, los obliga a salir de la zona de confort, lo cual siempre es bueno, los obliga a interactuar con otros compañeros”</i></p> <p><i>“se veían bien motivados la gran mayoría”</i></p>	<p>Al docente le agradó la metodología aplicada y ve claros beneficios en la aplicación de esta metodología con respecto a la interacción</p>

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Cita</b>	<b>Hallazgos</b>
Valoración de resultados	Resultados de habilidades	<i>“Lograban entender y diferenciar las distintas partes de una red neuronal en un código lo cual a primera instancia no es tan fácil y trivial”</i>	El docente valora las competencias obtenidas a través de la intervención de manera positiva
	Resultados de aprendizaje	<i>“Hay intervención en todo lo que tiene que ver con la inteligencia artificial a través del diseño, porque en este caso se hizo una especie de ingeniería inversa por decirlo de alguna manera, ya que les dimos el diseño de la red neuronal y ellos lo tenían que descifrar”</i>	El docente nota que la intervención se alinea con los resultados de aprendizaje contemplados para el ramo

Fuente: Elaboración Propia

### **3.3. Análisis post intervención de los resultados**

El análisis post intervención sobre la implementación de la metodología del aprendizaje cooperativo a través de la técnica del rompecabezas en la intervención pedagógica fue evaluada mediante encuestas dirigidas a los estudiantes y una entrevista con la docente responsable de la asignatura IN1070C.

Los resultados obtenidos reflejan un impacto positivo tanto en la percepción como en el aprendizaje de los participantes, además de identificar áreas de mejoras para futuras realizaciones de esta intervención.

#### **3.3.1. Encuesta a los estudiantes**

La participación en la encuesta representa un 43.58% del total de estudiantes de la asignatura IN1070C. Este nivel de participación es relativamente cercano a la mitad y permite

obtener una visión relativamente representativa de las opiniones del grupo. Sin embargo, se debe considerar que los resultados reflejan únicamente la percepción de los 17 estudiantes participantes y podrían no capturar completamente la opinión de los 22 estudiantes que no respondieron. La ausencia de respuesta por parte de un 56.42% del grupo puede atribuirse a diversos factores, como falta de interés o falta de disponibilidad de tiempo. Los resultados proporcionan una visión detallada de la satisfacción, sentimientos y efectividad de la intervención pedagógica, midiendo la percepción sobre los resultados de la intervención.

La Tabla 14, sobre la satisfacción con la metodología del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas, nos indica que la mayoría (58,8%) expresó un alto nivel de satisfacción, calificándola con 4 (satisfecho), esto refleja una aceptación positiva y un impacto favorable por la metodología aplicada.

En la Tabla 15, sobre la Valoración de relevancia de implementación de Inteligencia Artificial muestra que el 58,8% de los estudiantes sintieron muy relevante el uso de la Inteligencia Artificial. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes sintieron muy relevante la Inteligencia Artificial.

En la Tabla 16, sobre la utilidad de la actividad para el desarrollo de herramientas de comunicación de trabajo en equipo, indica que un 52,9% de los estudiantes sintió la actividad muy útil, mientras que el 23,5% lo sintió algo útil, reflejando quizás la utilidad percibida de la intervención fue variada pero no inexistente. A pesar de esto, la percepción general del grupo fue positiva.

En la Tabla 17, mejoría de comprensión de la programación como lenguaje, un 52,9% de los estudiantes percibió una mejoría en la comprensión de la programación, mientras que un 35,3%

sintió que mejoró mucho. Estos datos reflejan que la mayoría de los estudiantes sintieron que hubo una mejoría, mostrando una valoración general positiva a los resultados de la intervención.

En la Tabla 18, aumento de confianza en el uso de la Inteligencia Artificial, un 41,2% de los estudiantes percibió que aumentó mucho su confianza con el uso de la Inteligencia Artificial, mientras que un 35,3% percibió que su confianza aumentó moderadamente.

En la Tabla 19, organización de la actividad, un 47,1% de los estudiantes percibió que la actividad fue muy organizada, mientras que un 41,2% percibió que la actividad fue moderadamente organizada, por lo que se puede decir que la mayoría de los estudiantes considera que la actividad fue organizada.

En la Tabla 20, claridad de explicación de instrucciones, un 35,3% de los estudiantes percibió muy clara la explicación de las instrucciones de la actividad, mientras que un 35,3% percibió que la explicación fue moderadamente clara, esta división probablemente se dió porque la metodología implicaba dos distribuciones de grupos por estudiante, cosa que pudo haber dado lugar a cierto grado de confusión.

En la Tabla 21, adecuación de materiales utilizados, un 52,9% de los estudiantes percibió que los materiales y recursos utilizados fueron moderadamente adecuados para el uso dado, mientras que un 35,3% considera que son muy adecuados, por lo que la mayoría considera que los materiales usados fueron adecuados para la intervención realizada.

Por último, a través de las preguntas abiertas se pudo conocer lo que “más les gustó” de la intervención, la subcategoría con mayor frecuencia, con 4 menciones, fue referente a la metodología aplicada, los estudiantes valoraron la interacción entre compañeros, y lo diferente de la metodología presente, permitiendo el uso de la Inteligencia Artificial y la interacción entre

compañeros, estas últimas permitieron practicar la comunicación, destacando el uso de la Inteligencia Artificial, ayudándolos a desarrollar la comunicación en lenguaje natural.

Sobre aspectos a mejorar en la intervención, la mayoría o no contestaron o dijeron que no tenían nada adicional que añadir, éstos siendo 3 y 6 respectivamente, la siguiente respuesta con mayor frecuencia fue la explicación de la metodología, siendo 5, lo cual puede ser mejorable, dado que la organización de los grupos y la explicación de los pasos de la técnica pudo haber sido un poco confusa.

La mayoría de los estudiantes señalaron los beneficios de comprensión de la programación y la novedad, cada uno de éstos con 4 menciones, los estudiantes valoran bastante los beneficios de comprensión de la programación en lenguaje natural, las menciones de la novedad señalan que les agradó el proceso de formar parte de metodologías activas.

La mayoría de los estudiantes habían tenido experiencias previas con la Inteligencia artificial sólo por motivos académicos, siendo 10 menciones, se estima que probablemente por desconfianza o por simplemente falta de ideas para otras posibles aplicaciones.

Su experiencia previa con la metodología fue en su mayoría 13 menciones, el resto de menciones son de metodologías similares, pero ninguna de ellas fue exactamente la misma, cosa que señala lo innovadora que fue esta instancia en este contexto.

### **3.3.2. Entrevista al docente**

La entrevista semiestructurada realizada, a través de los hallazgos detallados en la **Tabla 27**, reveló una percepción positiva respecto a la implementación de la metodología del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas. El docente indica que esta metodología tiene potencial para aprender la materia de manera conceptual, proponiendo el cómo mejorar la

implementación de una manera un poco más práctica, el docente considera que la metodología permite mejorar la interacción entre compañeros.

### ***3.4. Análisis comparativo pre y post intervención***

Se realizó un análisis comparativo pre y post intervención, a través de los resultados del diagnóstico y en análisis posterior a la intervención, en estas tres subcategorías:

- Entendimiento de la programación
- Comunicación
- Dificultad percibida en ejercicios

En la Tabla 28 se organizan los resultados pre y post intervención, para visualizar el impacto.

**Tabla 28.****Análisis Comparativo pre y post intervención**

<b>Subcategoría</b>	<b>Hallazgos diagnóstico pre - intervención</b>	<b>Hallazgos post - intervención</b>	<b>Diferencias observadas</b>
Entendimiento de la programación	<p>En la entrevista al Entrevistado 3 (docente) señala un déficit en la comprensión de la programación y su conexión con el lenguaje natural.</p> <p>El Entrevistado 2 (Estudiante) señala que se ha confundido debido a pensar las cosas demasiado como matemática, sin considerar más ángulos de un problema</p>	<p>El docente señala que lograron entender un tema complejo con la actividad de manera satisfactoria.</p> <p>Mejoría de comprensión de la programación como lenguaje (88,2%)</p>	<p>El trabajo cooperativo a través de la técnica del rompecabezas mejoró el entendimiento de la programación en general, destacándose el entendimiento de ésta como lenguaje, mejorando la comprensión de los temas.</p>

<b>Subcategoría</b>	<b>Hallazgos diagnóstico pre - intervención</b>	<b>Hallazgos post - intervención</b>	<b>Diferencias observadas</b>
Comunicación	En la entrevista al Entrevistado 3 (docente) señala que dentro de los estudiantes hay un grupo mayoritario que no se comunican bien en español, afectando incluso a las evaluaciones en el contexto del uso de herramientas que se usan en el trabajo. La docente señala también problemas en el uso de lógica	El docente señala que la metodología los mueve a interactuar entre sí y salir de la zona de confort y señala un 80% aproximado del curso activamente participando en la actividad grupal. Uno de los motivos principales de la recomendación de la propuesta de los estudiantes (21,4%) y de lo que más señalaron que les gustó de la actividad fue el trabajo en equipo fueron los beneficios del trabajo en equipo. (21,4%) Valoración positiva de habilidades de comunicación en trabajo en equipo (76,4%) Valoración positiva de relevancia del uso de inteligencia artificial para el fomento del uso del lenguaje natural (94,1%)	El trabajo cooperativo a través de la técnica del rompecabezas usando la Inteligencia Artificial fue efectivo para mejorar la comunicación.

<b>Subcategoría</b>	<b>Hallazgos diagnóstico pre - intervención</b>	<b>Hallazgos post - intervención</b>	<b>Diferencias observadas</b>
Dificultad percibida en ejercicios	En la entrevista al Entrevistado 3 (docente) los estudiantes, al tratar de abarcar todo solían confundirse, cuando les resultaba mejor abarcarlo paso a paso. El entrevistado 1 señala que a veces, cuando tiene que resolver cosas de matemática de manera muy rápida, se le genera ansiedad. Señalando que la matemática le cuesta un poco más.	El docente señala que lograron entender un tema complejo con la actividad de manera satisfactoria. En lo que les gustó señalan que les gustó el enfoque en el uso del lenguaje natural (28,6%)	El trabajo cooperativo a través de la técnica del rompecabezas usando la Inteligencia Artificial fue efectivo para disminuir la dificultad de éste tipo de problemas en la percepción de los estudiantes..

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES, LIMITACIONES Y PROYECCIONES**

#### **4.1. Conclusiones**

El aprendizaje cooperativo a través de la técnica del rompecabezas a vía del uso de la Inteligencia Artificial logró mejorar la interpretación entre la programación y el lenguaje natural y la comprensión de los contenidos de la asignatura de Inteligencia Artificial (IN1070C).

El uso de la técnica del rompecabezas y el uso de la Inteligencia Artificial favorecieron la comunicación y el trabajo en equipo, yendo acorde al perfil de egreso de la carrera, donde se señalan habilidades de trabajo en equipo interdisciplinario. De acuerdo a Moin et al. (2024) la técnica del rompecabezas favorece el trabajo en equipo y la comunicación.

La valoración general de la intervención fue bastante positiva, notando tanto docente como estudiantes los beneficios que ésta trajo y expresándose en los medios dados. Donde se destaca la comunicación, trabajo en equipo e innovación. Así, colaborando al desarrollo efectivo de competencias laborales para los futuros profesionales de Ingeniería Civil Informática.

Se logró de manera satisfactoria el diseñar una propuesta educativa, utilizando el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas a través del uso de la inteligencia artificial ChatGPT, pudiendo aportar el material necesario para aplicar la metodología y además pudiendo generar una comunicación satisfactoria con los involucrados en la preparación de la intervención.

Se considera logrado el objetivo específico de implementar el aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas y a través del uso de la Inteligencia Artificial ChatGPT, para mejorar la capacidad de interpretación entre la programación y el lenguaje natural de los estudiantes dado que se lograron las metas planteadas y se realizó de manera satisfactoria la implementación propuesta.

Se logró parcialmente el objetivo específico de evaluar la valoración de la aplicación del aprendizaje cooperativo con la técnica del rompecabezas y a través del uso de la Inteligencia

Artificial chatGPT en la asignatura de Inteligencia Artificial a través de la aplicación de instrumentos de recolección de datos, dado a que la meta de respuestas obtenidas en la encuesta de valoración no se cumplió, aunque se hayan obtenido resultados satisfactorios en ella. El resto de evaluaciones realizadas fueron obtenidas de manera satisfactoria y los resultados se alinean a los esperados.

#### **4.2. Limitaciones**

Las limitaciones, tras un análisis general de la intervención, se notó influyeron en algunos aspectos de la intervención, de las cuales todas estaban contempladas dentro de las condicionantes del plan de intervención, tales como:

- **Disponibilidad del docente:** La disponibilidad del docente limitó lo que se podía hacer durante la preparación de intervención muy poco, pero en general dió los espacios suficientes para poder coordinar satisfactoriamente y que se pueda realizar la intervención con relativa facilidad.
- **Participación de los estudiantes:** Los estudiantes no todos participaron en la evaluación de Diagnóstico de conocimientos previos, participando 30 de un total de 39, todos participaron en la actividad de intervención y en el informe final, donde afectó mucho su participación fue en la encuesta de valoración, donde participaron muy pocos fue en la encuesta de valoración, donde sólo participaron 17.
- **Finalización de semestre:** Este fue un limitante debido a que la finalización del semestre hizo que la difusión de la encuesta final no fuese satisfactoria.

### **4.3. Proyecciones**

A pesar de la conexión clara de la intervención con la Inteligencia Artificial, no se limita sólo a que sea realizable en esta asignatura, siendo posible que se realice en otras asignaturas, así favoreciendo parte del perfil de egreso de la carrera de Ingeniería Civil Informática en la UCSC, con la realización de un diagnóstico adecuado se podría llevar esta metodología a algún contexto fuera de la UCSC, pudiendo ser llevada a cabo en cualquier contexto referente a la formación de profesionales referentes a la programación.

La metodología responde satisfactoriamente a los requerimientos laborales actuales, desarrollando habilidades de comunicación, trabajo en equipo, una mejor experiencia en la utilización de herramientas basadas en Inteligencia Artificial, favoreciendo los procesos de estudio y una motivación más para que quieran aprender más sobre éstas. de los La metodología podría ser adaptada para ser más práctica, como sugirió el docente durante la entrevista.

### Referencias Bibliográficas

- Álvarez Sepúlveda, H. A. (2020). EL PUZLE COMO TÉCNICA DE APRENDIZAJE COOPERATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA Y EL DESARROLLO DE HABILIDADES BLANDAS. *Revista De La Escuela De Ciencias De La Educación*, 2(15), 45–57. <https://doi.org/10.35305/rece.v2i15.545>
- Aronson, E. (1978). *The jigsaw classroom*. SAGE Publications, Incorporated. <https://doi.org/10.4324/9781003106760-7>
- Bao, Y., Gong, W., & Yang, K. (2023). A literature review of human–AI synergy in decision making: From the perspective of affordance actualization theory. *Systems*, 11(9), 442. <https://doi.org/10.3390/systems11090442>
- Burge, J. E. et al. (2011), *Communication genres: Integrating communication into the software engineering curriculum*. 24th IEEE-CS Conference on Software Engineering Education and Training. <https://doi.org/10.1109/CSEET.2011.5876091>
- Castillo, R. M., & López Mairena, E. C. (2018). Estrategias didácticas en el aprendizaje de las operaciones de polinomio con el uso de la geometría. *Revista Electrónica De Conocimientos, Saberes Y Prácticas*, 1(1), 28–41. <https://doi.org/10.30698/recsp.v1i1.2>
- Çakıroğlu, Ü. (2014). Analyzing the effect of learning styles and study habits of distance learners on learning performances: A case of an introductory programming course. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(4). <https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i4.1840>

- Carnegie, D. A., & Watterson, C. A. (2013). Improving retention rates at first year for modern engineering students. In *Proceedings of 2013 IEEE International Conference on Teaching, Assessment and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 61-66). Bali, Indonesia. <https://doi.org/10.1109/TALE.2013.6654400>
- Christensen, E. L., & Paasivaara, M. (2022, May). Learning soft skills through distributed software development. In *Proceedings of the International Conference on Software and System Processes and International Conference on Global Software Engineering* (pp. 93-103). <https://doi.org/10.1145/3529320.3529331>
- Flores, V. (2021). Aprendizaje significativo con estrategia de enseñanza activa para un curso de proyecto de software. Una experiencia en el norte de Chile. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 29(1), 120-128. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052021000100120>
- Villalobos-Abarca, Marco A., Herrera-Acuña, Raúl A., Ramírez, Ibar G., & Cruz, Ximena C.. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos Reales Aplicado a la Formación del Ingeniero de Software. *Formación universitaria*, 11(3), 97-112. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000300097>
- Harman, M. (2010). Why Source Code Analysis and Manipulation Will Always be Important. In *Proceedings of the 2010 10th IEEE Working Conference on Source Code Analysis and Manipulation* (pp. 7-19). Timisoara, Romania. <https://doi.org/10.1109/SCAM.2010.28>
- Sáez López, J. M. (2017). *Investigación educativa : fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos: enfoque práctico con ejemplos, esencial para TFG, TFM y tesis*. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter,

- M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311–322. <https://doi.org/10.2147/prbm.s141421>
- Marco, J. M., Prieto, J., Marco, M., & Segret, R. (2019). *Escaneando la informática* (1.a ed.). UOC. <https://doi.org/10.29057/prepa4.v11i22.10975>
- Moin, H., Majeed, S., Zahra, T. et al. Assessing the impact of jigsaw technique for cooperative learning in undergraduate medical education: merits, challenges, and forward prospects. *BMC Med Educ* 24, 853 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12909-024-05831-2>
- Muñoz, M., & Martínez, C. (2016). Seguimiento del logro del perfil de egreso en ingeniería civil informática de la UCSC. In *XXIX Congreso Chileno de Educación en Ingeniería UFRO*.
- Ozkan, S., & Uslusoy, E. C. N. (2024). Outcomes of jigsaw technique in nurse education: A systematic review and meta-analysis. *Nurse education in practice*, 75, 103902. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.103902>
- Owolabi, J., Olanipekun, P., & Iwerima, J. (2014). Mathematics Ability and Anxiety, Computer and Programming Anxieties, Age and Gender as Determinants of Achievement in Basic Programming. *GSTF J Comput*, 3, 47. <https://doi.org/10.7603/s40601-013-0047-4>
- Shannon, C. E. (1948). A mathematical theory of communication. *The Bell system technical journal*, 27(3), 379-423. <https://doi.org/10.1002/j.1538-7305.1948.tb01338.x>
- Sirvente, A., Abigail Bitar, T., & Jiménez Pitre, I. (2021). Metodología medhive: desarrollo de competencias digitales en el contexto educativo. *REVISTA INNOVA ITFIP*, 8(1), 98–105. <https://doi.org/10.54198/innova08.08>

**ANEXOS**

**Anexo 1.***Consentimiento informado***CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Estimado participante:

Mediante el presente, queremos invitarle a participar de la investigación "***Interpretación entre la programación y el lenguaje natural en el estudiantado(docente) de segundo año de la carrera de ingeniería civil informática***", cuyo Investigador(a) Responsable es **Lautaro Andrés Vergara Oppliger, RUT: 19.593.885-7 (lvergarao@magister.ucsc.cl)**, académico(a) de la Facultad de pedagogía de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. El presente documento tiene como finalidad dar a conocer los detalles del estudio y solicitarle su consentimiento informado para participar en él.

**1. Objetivo de la Investigación**

- a. *Esta investigación se realiza con el propósito de comprender las capacidades de interpretación entre la programación y lenguaje natural de los estudiantes de segundo año de ingeniería civil informática.*

Usted ha sido invitado/invitada a participar en este estudio porque es estudiante de segundo año de ingeniería civil informática.

El objetivo de la investigación es determinar las capacidades de interpretación entre la programación y el lenguaje natural de los entrevistados.

**2. Breve descripción del proyecto**

- a. Se realizará la presente entrevista y otra entrevista al docente para diagnosticar la presencia de la dificultad de interpretación entre la programación y el lenguaje natural en el estudiantado de segundo año de la carrera de Ingeniería Civil Informática, luego, los resultados de la entrevista serán analizados para determinar la presencia de los problemas mencionados y sus categorías.
- b. Esta entrevista será de una única sesión de 30 minutos aproximadamente.
- c. La entrevista será grabada y se transcribirá a texto posteriormente, esta transcripción se mantendrá hasta que se obtengan los resultados del diagnóstico o hasta que se dé fin a la única investigación derivada de éste si es necesario.

Si usted acepta participar en el estudio, se le pedirá realizar lo siguiente;

Tiempo: 15 minutos



- a. *Contestar una entrevista.*
- b. *La información obtenida será usada únicamente para el propósito de esta investigación. Si en el futuro son usadas para propósitos diferentes a los de esta investigación, se le solicitará un nuevo consentimiento informado.*
- c. *Los resultados obtenidos le serán informados.*

Su participación en este estudio es de carácter libre y voluntario, pudiendo solicitar ser excluido en cualquier momento de esta investigación y que sus intervenciones no sean consideradas en esta investigación sin justificación previa ni perjuicio para usted.

Si usted participa en esta investigación lo hace bajo su expreso consentimiento informado que firma y autoriza.

### **3. Confidencialidad**

La información que se genere a partir del trabajo será tratada confidencialmente y mantenida en estricta reserva. Actuará en calidad de custodio de los datos el Investigador Responsable, Sr Lautaro Andrés Vergara Oppliger. Al respecto, su nombre no aparecerá en el trabajo final, ni en los informes parciales o en la difusión académica de los resultados, ya que sólo se utilizarán siglas y/o edad y/o género si fuera necesario.

### **4. Beneficios**

Producto de su participación no se generan incentivos económicos directos de ningún tipo. El mayor beneficio de este trabajo investigativo es que los resultados obtenidos serán una contribución al conocimiento. Sin embargo, la información que se obtendrá será de utilidad para conocer más acerca del problema en estudio y eventualmente podría beneficiar a otras personas.

### **5. Costos**

Su participación no implica costo alguno para usted, y cualquier requerimiento de recursos financieros será asumido por la investigación.

### **6. Riesgos o molestias asociadas a la participación**

La investigación no implica riesgo alguno para usted, su participación será personal y confidencial. Sin perjuicio de lo anterior, estará garantizada la posibilidad de detener su participación si se sintiera afectado(a) o decidiera sin mediar explicación alguna retirarse.

### **7. Conocimiento de los resultados**

Usted tiene derecho a conocer los resultados de esta investigación. Si desea conocer los resultados generales de esta investigación, éstos pueden ser solicitados al investigador responsable.

### **8. Derechos**

Tiempo: 15 minutos



Si ha leído y firmado este documento está señalando su voluntad y decisión de participar de esta investigación. Sin embargo, podrá poner fin a ésta cuando lo desee sin ningún tipo de perjuicio en su contra.

**9. Contacto**

Si tiene preguntas acerca de esta investigación puede contactar al (la) Investigador(a) Responsable, Lautaro Andrés Vergara Oppliger (**lvergarao@magister.ucsc.cl**, **fono: +56957394322**).

Si estima que no se ha respetado este acuerdo, podrá presentar una queja formal al Investigador(a) Responsable, Lautaro Andrés Vergara Oppliger (**lvergarao@magister.ucsc.cl**, **fono: +56957394322**) y/o al Decano(a) de la Facultad de educación, Jorge Lillo Durán (**jlillo@ucsc.cl**, **fono: +56412345358**) y/o Presidente(a) del Comité Ético Científico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, **Dra. Yenny Pinto Sarmiento (cec@ucsc.cl, fono: 41-2345744)**. Esta propuesta ha sido revisada y aprobada por el Comité Ético Científico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, ubicada en Alonso de Ribera 2850, Concepción.

**10. Declaración**

Yo, declaro de manera libre y voluntaria, que he sido informado de los aspectos éticos de la investigación, siendo debidamente informado de los beneficios y riesgos de mi participación.

<b>Nombre completo Participante</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
<b>Investigador Responsable</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
<b>Ministro de Fe</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>

Se deja constancia en este instante que este documento será firmado en dos copias originales, quedando una de ellas en manos del Investigador Responsable y la otra en manos del (la) participante.



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción

**Anexo 2.**

**Diagnóstico de Aprendizaje Previo Inteligencia Artificial**

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso:

**Objetivo de la evaluación:**

Determinar el nivel inicial de competencia en la comprensión y generación de lenguaje natural aplicado a la programación.

**Instrucciones:**

Lea el siguiente código en el lenguaje C++ y explique en lenguaje natural que hace este código. Trate de que su explicación la entienda alguien que sea ajeno al medio de la programación, que ésta explicación no vaya línea por línea y que la explicación proporcionada deje en claro la salida, la entrada y el proceso realizado. Debe considerar que el texto proporcionado se ingresara a como un prompt a un LLM (ChatGPT, Gemini, Llama, etc), con el objetivo de obtener como resultado un código lo más similar al que se les ha proporcionado.

Tiempo: 15 minutos



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción

```
#include <iostream>
#include <vector>

double funcionA(const std::vector<int>& lista_numeros) {
    if (lista_numeros.empty()) {
        return 0;
    }
    int suma = 0;
    for (int numero : lista_numeros) {
        suma += numero;
    }
    return static_cast<double>(suma) / lista_numeros.size();
}

int main() {
    std::vector<int> numeros = {10, 20, 30, 40, 50};
    double resultado = funcionA(numeros);
    std::cout << "El resultado es: " << resultado <<
std::endl;
    return 0;
}
```



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción

*Anexo 3.*

## Lista de cotejo Inteligencia Artificial

**Nombre Evaluador:** Lautaro Vergara Oppliger

**Fecha:** 12 de noviembre de 2024

**Objetivo Evaluativo:** Evaluar habilidad para expresión del lenguaje de programación en lenguaje natural inicial de los estudiantes.

**Instrucciones:** Marque una X en la casilla correspondiente (Si o No) de acuerdo a los

<b>Criterios</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Identifica el propósito general del código.		
Menciona correctamente las entradas del programa.		
Menciona correctamente las salidas del programa.		
Describe el procedimiento sin llegar a describir cada línea de código.		
Ocupa lenguaje entendible para alguien que no entiende mucho de programación.		
El lenguaje ocupado es concreto, evitando generar segundas interpretaciones de qué podría hacer el código descrito.		
ChatGPT entiende la descripción.		

siguientes criterios:



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción

**Anexo 4.**

**Formulario de Valoración Intervención Inteligencia Artificial**

Nombre: \_\_\_\_\_

Curso: \_\_\_\_\_

**Objetivo de la encuesta:**

Evaluar la experiencia y el impacto de la intervención educativa en estudiantes de Ingeniería Civil Informática.

Instrucciones: Responde las siguientes preguntas con sinceridad. Tu opinión es muy importante para mejorar futuras actividades educativas.

1. Valoración General de la Actividad

a. ¿Qué tan satisfecho(a) estás con la metodología utilizada (Técnica del Rompecabezas)?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. ¿Qué tan relevante te pareció la aplicación de la Inteligencia Artificial LLM (ChatGPT, Gemini, Llama, etc) para el fomento del uso del lenguaje natural en la actividad?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. ¿que tan útil consideras que fue esta actividad para desarrollar tus habilidades de comunicación en trabajo en equipo?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2. Impacto en el Aprendizaje

a. ¿Cómo crees que esta intervención mejoró tu comprensión de la programación como lenguaje?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. ¿Qué tanto aumentó tu confianza en usar herramientas de Inteligencia Artificial después de esta actividad?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción

3. Organización y Desarrollo

a. ¿Cómo calificarías la organización de la actividad?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

b. ¿Qué tan clara fue la explicación de las instrucciones y objetivos de la actividad?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. ¿Consideras que los materiales y recursos utilizados fueron adecuados?

1	2	3	4	5
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Opinión Abierta

a. ¿Qué fue lo que más te gustó de esta intervención educativa?

---

---

---

---

---

b. ¿Qué mejorarías en la metodología o en la ejecución de esta actividad?

---

---

---

---

---



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción

- c. ¿Recomendarías este tipo de intervenciones a otros estudiantes? ¿Por qué?

---

---

---

---

---

5. Experiencia Previa

- a. ¿Habías ocupado Inteligencia Artificial LLM (ChatGPT, Gemini, Llama, etc) antes? ¿Para qué?

---

---

---

---

---

- b. ¿Habías estado en una metodología similar a la utilizada antes? ¿En qué contexto?

---

---

---

---

---



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
*Anexo 5.*

## **Guía Versión A**

### **Instrucciones**

1. No comparta este material con sus compañeros de grupo hasta que se le indique.
2. Lea atentamente el problema planteado. Posteriormente, se organizarán en grupos según la versión de la guía que posean.
3. En los grupos nuevos formados discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural la sección de código mostrada de acuerdo al caso mostrado, llegando a una definición del código.
4. Luego vuelven a los grupos iniciales, y discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural el conjunto de códigos como un único código.
5. Para finalizar, tienen que redactar un informe evaluado con cada una de las secciones con sus respectivas definiciones individuales, la definición final del conjunto de los códigos, la definición de qué hace cada una de las librerías y funciones utilizadas.



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
**Problema**

Un amigo suyo que aún no sabe como programar quiere entender más de la inteligencia artificial, encontró un código en internet de inteligencia artificial con un montón de archivos. A él no le interesa aprender a programar, pero quiere entender qué hace cada sección del código, presentándole cada sección a un amigo distinto, siendo el siguiente:

```
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Dense

classifier = Sequential()

classifier.add(Dense(units = 256, activation = 'relu'))

classifier.add(Dense(units = 2, activation = 'softmax'))

classifier.compile(
    optimizer = 'adam',
    loss = 'sparse_categorical_crossentropy',
    metrics = ['accuracy'])
```

Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
*Anexo 6.*

## **Guia Versión B**

### **Instrucciones**

1. No comparta este material con sus compañeros de grupo hasta que se le indique.
2. Lea atentamente el problema planteado. Posteriormente, se organizarán en grupos según la versión de la guía que posean.
3. En los grupos nuevos formados discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural la sección de código mostrada de acuerdo al caso mostrado, llegando a una definición del código.
4. Luego vuelven a los grupos iniciales, y discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural el conjunto de códigos como un único código.
5. Para finalizar, tienen que redactar un informe evaluado con cada una de las secciones con sus respectivas definiciones individuales, la definición final del conjunto de los códigos, la definición de qué hace cada una de las librerías y funciones utilizadas.



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
**Problema**

Un amigo suyo que aún no sabe como programar quiere entender más de la inteligencia artificial, encontró un código en internet de inteligencia artificial con un montón de archivos. A él no le interesa aprender a programar, pero quiere entender qué hace cada sección del código, presentándole cada sección a un amigo distinto, siendo el siguiente:

```
classifier.add(Conv2D(  
    filters = 32,  
    kernel_size= (3, 3),  
    input_shape = (64, 64, 3),  
    activation = 'relu'))  
  
classifier.add(MaxPooling2D(pool_size=(2,2)))  
  
classifier.add(Flatten())
```

si le preguntas por la variable classifier y las importaciones te entrega lo siguiente:

```
from keras.models import Sequential  
from keras.layers import Conv2D  
from keras.layers import MaxPooling2D  
from keras.layers import Flatten  
  
classifier = Sequential()
```

Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
*Anexo 7.*

## **Guia Versión C**

### **Instrucciones**

1. No comparta este material con sus compañeros de grupo hasta que se le indique.
2. Lea atentamente el problema planteado. Posteriormente, se organizarán en grupos según la versión de la guía que posean.
3. En los grupos nuevos formados discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural la sección de código mostrada de acuerdo al caso mostrado, llegando a una definición del código.
4. Luego vuelven a los grupos iniciales, y discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural el conjunto de códigos como un único código.
5. Para finalizar, tienen que redactar un informe evaluado con cada una de las secciones con sus respectivas definiciones individuales, la definición final del conjunto de los códigos, la definición de qué hace cada una de las librerías y funciones utilizadas.

Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
**Problema**

Un amigo suyo que aún no sabe como programar quiere entender más de la inteligencia artificial, encontró un código en internet de inteligencia artificial con un montón de archivos. A él no le interesa aprender a programar, pero quiere entender qué hace cada sección del código, presentándole cada sección a un amigo distinto, siendo el siguiente:

```
from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator

validation_datagen = ImageDataGenerator(
    rescale = 1./255,
    shear_range = 0.2,
    zoom_range = 0.2,
    horizontal_flip = True)
validation_set = validation_datagen.flow_from_directory(
    'drive/MyDrive/ColabDataset/dataset/test_image',
    target_size = (64, 64),
    batch_size = 32,
    class_mode = 'sparse')

classifier.predict(validation_set)
```

si le preguntas por la variable classifier y las demás importaciones te entrega lo siguiente:

```
from keras.models import Sequential
from keras.layers import Conv2D
from keras.layers import MaxPooling2D
from keras.layers import Flatten

classifier = Sequential()
```

Si le preguntas por el contenido en la carpeta te dice lo siguiente:

- Dentro de la carpeta hay una carpeta llamada “dogs” y te muestra la siguiente imagen:



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción





Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
*Anexo 8.*

## Guía Versión D

### Instrucciones

1. No comparta este material con sus compañeros de grupo hasta que se le indique.
2. Lea atentamente el problema planteado. Posteriormente, se organizarán en grupos según la versión de la guía que posean.
3. En los grupos nuevos formados discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural la sección de código mostrada de acuerdo al caso mostrado, llegando a una definición del código.
4. Luego vuelven a los grupos iniciales, y discutirán cómo expresar de manera entendible en lenguaje natural el conjunto de códigos como un único código.
5. Para finalizar, tienen que redactar un informe evaluado con cada una de las secciones con sus respectivas definiciones individuales, la definición final del conjunto de los códigos, la definición de qué hace cada una de las librerías y funciones utilizadas.



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción  
**Problema**

Un amigo suyo que aún no sabe como programar quiere entender más de la inteligencia artificial, encontró un código en internet de inteligencia artificial con un montón de archivos. A él no le interesa aprender a programar, pero quiere entender qué hace cada sección del código, presentándole cada sección a un amigo distinto, siendo el siguiente:

```
from keras.preprocessing.image import ImageDataGenerator
from keras.models import Sequential

classifier = Sequential()

train_datagen = ImageDataGenerator(rescale = 1./255,
    shear_range = 0.2,
    zoom_range = 0.2,
    horizontal_flip = True)

test_datagen = ImageDataGenerator(rescale = 1./255)

training_set = train_datagen.flow_from_directory(
    'drive/MyDrive/ColabDataset/dataset/training_set',
    target_size = (64, 64),
    batch_size = 32,
    class_mode = 'sparse')

test_set = test_datagen.flow_from_directory(
    'drive/MyDrive/ColabDataset/dataset/test_set',
    target_size = (64, 64),
    batch_size = 32,
    class_mode = 'sparse')

classifier.fit(
    training_set,
    epochs=5,
    steps_per_epoch=len(training_set),
    validation_data= test_set, validation_steps=len(test_set))
```

Si le preguntas por el contenido en las carpetas te muestra lo siguiente:



Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción

- Dentro de las carpetas “training\_set” y “test\_set” hay dos carpetas:
  - La carpeta llamada “dogs” tiene muchas imágenes similares a esta, con distintos perros en distintas posiciones y lugares:



- La carpeta llamada “cats” tiene muchas imágenes similares a esta, con distintos gatos en distintas posiciones y lugares:



**UCSC**

12 de noviembre de 2024

Magíster en Pedagogía para la Educación Superior  
Lautaro Vergara Oppliger  
Inteligencia Artificial  
Concepción



**PAUTA EVALUACIÓN  
INFORME INTERVENCIÓN**

TÍTULO	Aprendizaje Cooperativo con Técnica del Rompecabezas para la Expresión de la Programación en Lenguaje Natural vía del uso de Inteligencia Artificial en estudiantes de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción		
ESTUDIANTE	Lautaro Andrés Vergara Oppliger		
INFORMANTE	Angélica Vera Sagredo	Fecha	04 de abril 2025

**NOTA IMPORTANTE:** *El programa de Magíster en Educación Superior es un programa de carácter profesional, orientado al desarrollo de la capacidad de comprender y manejar operativamente los campos disciplinares de la pedagogía y de generar, aplicar y evaluar proyectos de intervención centrados en el mejoramiento de la calidad de los procesos de formación profesional. La presente pauta establece los criterios generales que han guiado el desarrollo de la propuesta de intervención, su implementación y evaluación. Es por esto que el trabajo evaluado debe responder a la metodología de intervención pedagógica.*

DIMENSIÓN DEL INFORME	COMENTARIOS
	<i>Describir las fortalezas y/o debilidades de las cinco dimensiones del informe (diagnóstico, diseño, resultados, conclusiones, estructura) considerando los indicadores descritos en cada dimensión. Si prefiere, puede hacer un comentario por cada indicador (Usar extensión que se requiera).</i>
<b>1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA</b> <b>Presentación del problema:</b> Se presentan las causas y las consecuencias del problema delimitado <b>Justificación del problema:</b> Se exponen las razones por las cuales es relevante dar solución al problema detectado <b>Antecedentes Contextuales y Bibliográficos:</b> Se exponen los antecedentes contextuales, empíricos y teóricos respecto del problema y/o necesidad detectada <b>Antecedentes Metodológicos:</b> Se describe las técnicas de recolección de datos, el tipo y número de informantes y las técnicas de recolección de datos utilizadas. Cabe señalar que no es una exigencia la validación de instrumentos. <b>Resultado del Diagnóstico:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presenta el diagnóstico de forma correcta, este se evidencia en el árbol de problemas en la revisión de la literatura reciente.</li> <li>- Se realiza la justificación del problema considerando aspectos generales de la carrera, así como otras experiencias nacionales e internacionales.</li> <li>- Se hace una revisión de los antecedentes contextuales con referencias actualizadas sobre la temática trabajada.</li> <li>- Se explica claramente la metodología utilizada para la recolección de datos para el diagnóstico.</li> <li>- Los resultados del diagnóstico son claros y relevantes para la realización de la intervención pedagógica.</li> </ul>



Se describen los resultados obtenidos a partir de las distintas técnicas de recolección aplicadas.	
<p><b>2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN</b></p> <p><b>Justificación del plan de intervención:</b> Se justifica la intervención propuesta utilizando los principales resultados del diagnóstico.</p> <p><b>Definición del plan de intervención:</b> Se definen los objetivos general y específico y para cada uno de ellos se describen las actividades específicas así como los mecanismos para evaluar el cumplimiento de las metas propuestas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La propuesta de intervención se vincula directamente con los resultados del diagnóstico y sus objetivos son apropiados para el desarrollo de este trabajo.</li> <li>- Se crea un plan de intervención alineados con los objetivos propuestos.</li> </ul>
<p><b>3. RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b></p> <p><b>Análisis de los resultados:</b> Se da cuenta del impacto de la intervención efectuada en relación a lo propuesto en el plan de intervención y específicamente al cumplimiento de las metas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los resultados obtenidos son adecuadamente presentados.</li> </ul>
<p><b>4. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES</b></p> <p>Se exponen las contribuciones de los resultados al problema central planteado en el diagnóstico en función de los antecedentes teóricos</p> <p>Se concluye acerca del alcance de los objetivos propuestos.</p> <p>Se exponen proyecciones de la intervención que permitan considerar seguimientos futuros y/o nuevas líneas de intervención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se presentan las conclusiones del trabajo, pero parecen insuficientes respecto a toda la propuesta, intervención y sus resultados. Se sugiere discutir un poco más con autores.</li> <li>- No se evidencian las conclusiones respecto a los objetivos del trabajo.</li> </ul>
<p><b>ASPECTOS FORMALES</b></p> <p>La redacción es formal y adecuada a un informe</p> <p>La ortografía es adecuada</p> <p>Las tablas y figuras tienen un formato correcto</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es necesario que se revise el documento en general, ya que presenta debilidades en la redacción del trabajo (repetición continua de palabras).</li> </ul>



<p>Uso adecuado de la normativa APA para citación bibliográfica dentro y al final del informe</p> <p>El título es el adecuado al objeto de la intervención</p>	
--	--

## II Calificación

	Calificación (de 1,0 a 7,0)	Porcentaje	Ponderación
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	7,0	20%	1,4
DISEÑO PLAN DE INTERVENCIÓN	7,0	20%	1,4
RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN	7,0	30%	2,1
CONCLUSIONES Y PROYECCIONES	5,0	20%	1
ASPECTOS FORMALES	5,0	10%	0,5
	<b>Calificación final</b>	<b>6,4</b>	

Estado del informe	Indicar el estado del informe
- Reprobar para volver a ser presentada	
- Pendiente con observaciones	
- Aprobada con observaciones menores. Se califica	
- Aprobada. Se califica	<b>X</b>

---



**UCSC**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN**  
**Programa Magíster en Pedagogía para la Educación Superior**

**POST**  
**GRADOS**  
**UCSC**

**Firma informante**

**PAUTA EVALUACIÓN  
INFORME INTERVENCIÓN**

TÍTULO	Aprendizaje Cooperativo con Técnica del Rompecabezas para la Expresión de la Programación en Lenguaje Natural vía del uso de Inteligencia Artificial en estudiantes de Ingeniería Civil Informática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción		
ESTUDIANTE	Lautaro Andrés Vergara Oppliger		
INFORMANTE	Marcia Muñoz Venegas	Fecha	24-04-2025

**NOTA IMPORTANTE:** *El programa de Magíster en Educación Superior es un programa de carácter profesional, orientado al desarrollo de la capacidad de comprender y manejar operativamente los campos disciplinares de la pedagogía y de generar, aplicar y evaluar proyectos de intervención centrados en el mejoramiento de la calidad de los procesos de formación profesional. La presente pauta establece los criterios generales que han guiado el desarrollo de la propuesta de intervención, su implementación y evaluación. Es por esto que el trabajo evaluado debe responder a la metodología de intervención pedagógica.*

DIMENSIÓN DEL INFORME	COMENTARIOS
	<i>Describir las fortalezas y/o debilidades de las cinco dimensiones del informe (diagnóstico, diseño, resultados, conclusiones, estructura) considerando los indicadores descritos en cada dimensión. Si prefiere, puede hacer un comentario por cada indicador (Usar extensión que se requiera).</i>
<b>1. DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA</b> <b>Presentación del problema:</b> Se presentan las causas y las consecuencias del problema delimitado <b>Justificación del problema:</b> Se exponen las razones por las cuales es relevante dar solución al problema detectado <b>Antecedentes Contextuales y Bibliográficos:</b> Se exponen los antecedentes contextuales, empíricos y teóricos respecto del problema y/o necesidad detectada <b>Antecedentes Metodológicos:</b> Se describe las técnicas de recolección de datos, el tipo y número de informantes y las técnicas de recolección de datos utilizadas. Cabe señalar que no es una exigencia la validación de instrumentos. <b>Resultado del Diagnóstico:</b>	<p>La tesis aborda un problema muy relevante en el área de desarrollo de software que tiene relación con las competencias comunicacionales necesarias para comprender problemas reales, diseñar e implementar soluciones tecnológicas. La comunicación es esencial desde la etapa de análisis del problema, que se realiza en lenguaje natural, hasta la etapa de implementación en algún lenguaje de programación, donde se documenta el software generado tanto en manuales de uso como en documentación técnica necesaria para su mantención.</p> <p>El estudiante fue receptivo a los cambios propuestos y realizó mejoras significativas en la redacción del objetivo general, lo que mejoró la consistencia con la intervención diseñada.</p> <p>En relación al diagnóstico, el estudiante incorporó algunas mejoras sugeridas, sin embargo, podría haber profundizado en una de las causas relevantes relacionada con el nivel de suficiencia comunicacional de los estudiantes. Existe mucha literatura al respecto y sin duda es una condición de entrada que viene disminuida en nuestros estudiantes, lo que complica</p>



Se describen los resultados obtenidos a partir de las distintas técnicas de recolección aplicadas.	aún más las capacidades para comunicar soluciones tecnológicas que involucran programación.
<b>2. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN</b> <b>Justificación del plan de intervención:</b> Se justifica la intervención propuesta utilizando los principales resultados del diagnóstico. <b>Definición del plan de intervención:</b> Se definen los objetivos general y específico y para cada uno de ellos se describen las actividades específicas así como los mecanismos para evaluar el cumplimiento de las metas propuestas.	La intervención está claramente descrita al igual que su plan de intervención.
<b>3. RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN</b> <b>Análisis de los resultados:</b> Se da cuenta del impacto de la intervención efectuada en relación a lo propuesto en el plan de intervención y específicamente al cumplimiento de las metas.	Los resultados presentados están cuantificados e interpretados dentro de las limitaciones del estudio.
<b>4. CONCLUSIONES Y PROYECCIONES</b> Se exponen las contribuciones de los resultados al problema central planteado en el diagnóstico en función de los antecedentes teóricos Se concluye acerca del alcance de los objetivos propuestos. Se exponen proyecciones de la intervención que permitan considerar seguimientos futuros y/o nuevas líneas de intervención.	El estudiante fue receptivo a los comentarios dados y agregó conclusiones asociadas a cada objetivo planteado. Sin embargo, aún existe un espacio de mejora respecto a la contribución de sus resultados y sus extensiones en otros contextos.
<b>ASPECTOS FORMALES</b> La redacción es formal y adecuada a un informe La ortografía es adecuada Las tablas y figuras tienen un formato correcto	En general, los aspectos formales están bien. Sólo se observan inconsistencias en el formato entre tipos de letra, espaciado, títulos/subtítulos, entre otros. Las figuras no siempre tienen los textos completos, lo que complica su comprensión, por ejemplo en el árbol de problemas (Figura 1).



<p>Uso adecuado de la normativa APA para citación bibliográfica dentro y al final del informe</p> <p>El título es el adecuado al objeto de la intervención</p>	
--	--

## II Calificación

	Calificación(de 1,0 a 7,0)	Porcentaje	Ponderación
DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA	<b>6,5</b>	<b>20%</b>	<b>1,3</b>
DISEÑO PLAN DE INTERVENCIÓN	<b>7,0</b>	<b>20%</b>	<b>1,4</b>
RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN	<b>7,0</b>	<b>30%</b>	<b>2,1</b>
CONCLUSIONES Y PROYECCIONES	<b>6,5</b>	<b>20%</b>	<b>1,3</b>
ASPECTOS FORMALES	<b>6,5</b>	<b>10%</b>	<b>0,65</b>
	<b>Calificación final</b>		<b>6,75</b>

Estado del informe	Indicar el estado del informe
- Reprobar para volver a ser presentada	
- Pendiente con observaciones	
- Aprobada con observaciones menores. Se califica	
- Aprobada. Se califica	Aprobado y calificado

---

**Marcia Muñoz Venegas**