

FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela de Educación en Matemáticas
e Informática Educativa

EL PENSAMIENTO LOGICO MATEMATICO EN EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO COMPUTACIONAL DE ESTUDIANTES DE 8VO BÁSICO EN UN
COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL

SEMNARIO PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN
EDUCACIÓN Y AL TÍTULO DE PROFESOR DE EDUCACIÓN MEDIA EN
MATEMÁTICA E INFORMÁTICA EDUCATIVA

INTEGRANTE
SEBASTIÁN RODRÍGUEZ

Profesora Guía:
Maritza Silva Acuña

SANTIAGO, CHILE

2021

Índice

Índice de tablas.....	4
Índice de Figuras.....	5
Resumen.....	7
Abstract.....	8
Introducción.....	10
Capítulo 1.....	12
Antecedentes teóricos.....	12
Problema.....	13
Pregunta de investigación.....	15
Objetivo general.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Supuestos.....	17
Justificación e importancia.....	17
Capítulo 2.....	19
Marco teórico.....	19
Desarrollo de las estructuras cognitivas según Piaget.....	19
El Pensamiento Lógico.....	22
Características del Pensamiento Lógico.....	23
Tipos de Pensamiento Lógico.....	24
Pensamiento Lógico- Matemático.....	28
Habilidades que desarrolla el pensamiento lógico.....	29
Alfabetización digital y Pensamiento computacional.....	31
Conceptos del pensamiento computacional.....	35
Resolución de Problemas.....	38
Capítulo 3.....	40
Marco Metodológico.....	40
Paradigma o enfoque de investigación.....	40
Diseño de investigación.....	41
Población de estudio.....	42
Fundamentación y descripción de Técnicas e Instrumentos.....	43
Validez y confiabilidad.....	44
Metodología de trabajo.....	46
Formato de las actividades.....	46
Material Didáctico.....	49

CAPÍTULO 4.....	56
Trabajo de campo.....	56
Clase n°1	57
Clase n°2	64
Clase n°3	66
Clase n°4	69
Análisis de la información.	82
CAPÍTULO 5	89
CONCLUSIONES Y FUTUROS CURSOS DE ACCIÓN	89
Referencias.....	92
Anexos	93
Comentarios a los instrumentos de recopilación de información	93
.....	95
Instrumentos de recopilación de información.	96
Encuesta de opinión sobre el pensamiento computacional	97
Encuesta de opinión sobre el pensamiento computacional	99
Entrevista	101
Clases PC	104
PENSAR EN TÉRMINOS DE EVALUACIÓN.....	115

Índice de tablas

Tabla n°1 Comparación Pensamiento Vertical y Lateral	11
Tabla n°2 Habilidades que desarrolla el pensamiento lógico.....	14-15

Índice de Figuras

Figura n°1, Actividad n°1.....	49
Figura n°2, Actividad n°2.....	50
Figura n°3, Actividad n°3.....	51
Figura n°4, Actividad n°3.....	52
Figura n°5, Actividad n°4.....	53
Figura n°6, Actividad n°4.....	53
Figura n°7, Actividad n°4.....	54
Figura n°8, Clase Publicada en Classroom.....	56
Figura n°9, Desarrollo adecuado Actividad n°1.....	57
Figura n°10, Desarrollo de un estudiante Actividad n°1.....	58
Figura n°11, Respuestas encuesta n°1.....	59
Figura n°12, Respuestas encuesta n°1.....	60
Figura n°13, Respuestas encuesta n°1.....	60
Figura n°14, Respuestas encuesta n°1.....	61
Figura n°15, Respuestas encuesta n°1.....	61
Figura n°16, Respuestas encuesta n°1.....	62
Figura n°17, Respuestas encuesta n°1.....	62
Figura n°18, Respuesta actividad n°2 hecha en clases.....	64
Figura n°18, Respuesta Actividad n°2 de un estudiante.....	65
Figura n°20, Actividad previa Clase n°3.....	66
Figura n°21, Respuesta Actividad n°3.....	67
Figura n°22, Respuesta Actividad n°3 de un estudiante.....	68
Figura n°23, Respuesta Actividad n°3 de un estudiante.....	68
Figura n°24, Respuesta Actividad n°4.....	69
Figura n°25, Respuesta de un estudiante Actividad n°4.....	70
Figura n°26, Respuesta de un estudiante Actividad n°4.....	70
Figura n°27, Respuesta de un estudiante Actividad n°4.....	71
Figura n°28, Respuestas encuesta n°2.....	72
Figura n°29 Respuestas encuesta n°2.....	73
Figura n°30, Respuestas encuesta n°2.....	73

Figura n°31, Respuestas encuesta n°2.....	74
Figura n°32, Respuestas encuesta n°2.....	74
Figura n°33, Respuestas encuesta n°2.....	75
Figura n°34, Respuestas encuesta n°2.....	75
Figura n°35, Respuestas entrevista n°2.....	76
Figura n°36, Respuestas entrevista	77
Figura n°37, Respuestas entrevista.....	78
Figura n°38, Respuestas entrevista.....	78
Figura n°39, Respuestas entrevista.....	79

Resumen

El objetivo de esta tesis es comprender el razonamiento lógico matemático en el desarrollo del pensamiento computacional, de estudiantes de 8vo básico en un colegio técnico profesional.

Con el fin de recabar información coherente al tema de estudio, se presenta un Marco Teórico que recorre desde los estadios cognitivos de Piaget, y su trabajo sobre el pensamiento con Inhelder. Continuando con el pensamiento lógico y las habilidades desarrolla, descritas por Riverón y Revelo, además de Piaget, quien funge como uno de los principales autores para esta investigación.

En la segunda parte, o eje teórico, se presentan autores como Jeannette Wing, quien es una de los principales autores que hace referencia al pensamiento computacional. Y a George Pólya, quien estructura y plantea un modelo de resolución de problemas, que se hace presente en el trabajo con los estudiantes.

Para desarrollar esta investigación se trabajó mediante un estudio de caso, con estudiantes de 8°basico de un Colegio Técnico Profesional. Para este estudio de caso, se abordaron 4 clases mediante una metodología de trabajo basada en el pensamiento computacional, fortaleciendo el desarrollo de su pensamiento lógico-matemático y como este ayuda a comprender y resolver problemas de una forma optimizada, generando un trabajo más eficiente en los estudiantes.

Para ello, participaron 10 estudiantes seleccionados de forma aleatoria, dentro de los que contaran con una mayor participación en clases online.

En cuanto a la recopilación de la información, se utilizaron 3 instrumentos; 2 encuestas que se desarrollaron al final de la primera y de la cuarta clase, y finalmente una encuesta, que se trabajó durante la última clase.

Los resultados de esta investigación demostraron que los materiales diseñados fueron pertinentes para la situación, presentando un diseño de actividades innovador y eficaz. Y

que la metodología óptima de trabajo debe ser realizada en presencialidad, para poder tener una mayor comunicación entre profesor-estudiante, para lograr los resultados esperados.

Abstract

The objective of this thesis is to understand the logical mathematical reasoning in the development of computational thinking, of 8th grade students in a professional technical college.

In order to collect coherent information on the subject of study, a Theoretical Framework is presented that runs from Piaget's cognitive stages, and his work on thinking with Inhelder. Continuing with logical thinking and developing skills, described by Riverón and Revelo, as well as Piaget, who serves as one of the main authors for this research.

In the second part, or theoretical axis, authors such as Jeannette Wing are presented, who is one of the main authors who makes reference to computational thinking. And to George Pólya, who structures and proposes a problem-solving model, which is present in the work with students.

To develop this research, we worked through a case study with 8th grade students from a Professional Technical College. For this case study, 4 classes were approached through a work methodology based on computational thinking, strengthening the development of their logical-mathematical thinking and how this helps to understand and solve problems, in an optimized way, generating more work efficient on students.

For this, 10 randomly selected students participated, among those who had a greater participation in online classes.

Regarding the collection of information, 3 instruments were used; 2 surveys that were developed at the end of the first and fourth class, and finally a survey, which was carried out during the last class.

The results of this research demonstrated that the designed materials were relevant to the situation, presenting an innovative and effective activity design. And that the optimal work methodology must be carried out in person, in order to have greater communication between teacher-student, to achieve the expected results.

Introducción

Estamos acostumbrados a estar rodeados de artefactos digitales, aplicaciones y todo tipo de software e incluso todos los días llevamos en el bolsillo una pequeña computadora que lleva el nombre de smartphone o teléfono inteligente. Sin embargo, muchas personas no saben cómo funciona la lógica a través de las aplicaciones y software que muchas veces nos ayudan a solucionar problemas en nuestro día a día.

Los computadores son herramientas poderosas cuando se necesita realizar varias tareas y operaciones al mismo tiempo. Pero desafortunadamente, las operaciones que se pueden realizar son sencillas: suma, resta, multiplicación, comparaciones y almacenamiento y recuperación de datos, entre otros. Es debido a esto que las personas son las encargadas de crear los programas que serán utilizados en la computadora, que ayudarán a solucionar problemas. Para lograr esto, primero hay que seguir una serie de pasos y secuencias que nos ayudaran a desarrollar una posible solución que pueda traducirse en un lenguaje que la computadora comprenda y se pueda ejecutar. Hoy la oferta de herramientas que permiten desarrollar software con un alto nivel de abstracción y que facilitan la tarea son demasiadas. De esta forma, las posibilidades de crear software son diversas y se pueden desarrollar aplicaciones para operar desde la administración y operaciones bancarias en un cajero automático hasta simulaciones complejas de mundos virtuales en videojuegos.

Las habilidades requeridas para la programación, no solo se centran en entender cómo funciona un computador, sino que también en el desarrollo de herramientas y técnicas para analizar problemas y llegar a sus soluciones de forma óptima. Estas habilidades las conocemos hoy como pensamiento computacional o PC, por sus siglas.

Por tanto, este pensamiento no debe considerarse como una forma de superación de todos los métodos disponibles para resolver los problemas, pero como una forma complementaria, propia de esta época, que se puede utilizar más allá de tecnologías.

En esta investigación se abordará el Pensamiento computacional desde sus raíces y sus conceptos claves, orientados al estudio de como este incide el desarrollo del pensamiento lógico-matemático de un grupo de estudiantes de 8ºbasico, de un colegio técnico profesional en Copiapó.

Para ello se presentan cinco capítulos, en los cuales están los antecedentes teóricos, que nos permiten conocer los preludios del PC y sus principales referentes, además de justificar la problemática presente y justificar la temática de la investigación.

En este apartado se presenta el objetivo general y los objetivos específicos, que fungen como el centro del enfoque de esta investigación

Luego nos encontramos con el marco teórico, que abordar los elementos teóricos y/o conceptuales desde lo educativo matemático u otros ámbitos de conocimiento que se utilizaron en el estudio para respaldar el futuro análisis de la información.

A continuación, se encuentra el marco metodológico, que explica y justifica los fundamentos principales del diseño de la investigación, conociendo el universo y los actores partícipes de esta, además de la fundamentación de los instrumentos de recopilación de información diseñados para esta investigación.

En el cuarto capítulo se analiza toda la información recopilada por los instrumentos, y se realiza la conexión con el marco teórico planteado.

Por último, se encuentra la conclusión de la investigación, que nos entrega recomendaciones, plantea inquietudes o define el nivel de logro del objetivo propuesto.

Capítulo 1

Antecedentes teóricos

En esta investigación nos iremos abriendo paso, de forma paulatina, e iniciando desde los estadios del desarrollo de Piaget, hasta los dichos por Jeanette Wing en relación al pensamiento computacional, que es el objetivo a investigar. El cómo este ayuda al desarrollo del pensamiento lógico, en la resolución de problemas.

Cuando nos referimos a pensamiento computacional, nos referimos a un tipo de pensamiento analítico, en el cual Jeanette Wing, la directora de Avaneesians del Instituto de Ciencias de Datos de la Universidad de Columbia (Nueva York), menciona en el 2006 que *“el pensamiento computacional implica resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, haciendo uso de los conceptos fundamentales de la informática”*.

Además, plantea que el pensamiento computacional debería ser incluido como una nueva competencia en la formación educativa porque, al igual que la matemática u otra disciplina del saber, es una habilidad fundamental cuya progresión en la comprensión de un concepto se basa en la comprensión del anterior y se puede desarrollar desde edades tempranas.

Dentro del Curriculum Nacional, en el área científico humanista, Área B, Formación Diferenciada Matemática, se aborda el pensamiento computacional y la programación como una unidad en 4° Medio. Cabe destacar que esta unidad entró en vigencia el año 2020, debido al cambio en las nuevas Bases Curriculares del año 2019.

En el Curriculum Nacional, en el plan de formación general del Área de matemáticas no se menciona el pensamiento computacional dentro de los objetivos de aprendizaje, para ningún curso.

El pensamiento computacional y programación solo se evidencia de manera más completa en la malla curricular de la especialidad de programación.

En Países como Inglaterra (desde el 2012), Estados Unidos, Finlandia, Estonia, Japón y Singapur se han enfocado en el desarrollo del pensamiento computacional en la etapa escolar, como una forma de liderar la revolución digital mundial. En estos países, ya se ha masificado el uso del computador en las aulas como una forma de apoyar la enseñanza de otras materias, y ahora se encuentran implementando planes para incluir en el currículum escolar oficial nociones básicas de programación, apuntando al desarrollo del pensamiento computacional, para lograr que sus estudiantes egresen del colegio con las herramientas necesarias para construir sus propias soluciones tecnológicas.

En Chile, existen programas de inserción al mundo del pensamiento computacional, como lo son El Plan Nacional de lenguajes Digitales, el cual se lanzó el año 2019, y La Hora del Código, implementada el año 2020.

Como país estamos muy atrasados en esta área, y si bien existen y se están tratando de implementar programas que favorecen el pensamiento computacional, no se ve aplicado al currículum nacional, si no a programas externos y extracurriculares.

Problema

En las bases curriculares de 7° a 2° medio, se evidencia que uno de los objetivos del plan de estudio, es que los estudiantes desarrollen el razonamiento matemático, para que sean capaces de utilizar conceptos, procedimientos, datos y herramientas para tener una mayor comprensión del papel que juegan las matemáticas en el mundo, que puedan formular juicios fundamentados y que tomen decisiones constructivas.

Para ello, según lo planteado por el Mineduc (2006), en el apartado de desarrollo de modelamiento matemático, se propone el desarrollo del pensamiento matemático, que *“implica formar un o una estudiante que perciba la matemática en su entorno y que se*

valga de los conocimientos adquiridos como una herramienta útil para describir el mundo y para manejarse efectivamente en él” (P.12).

Para poder lograr este objetivo, la asignatura de matemáticas se focaliza en la resolución de problemas, como habilidad principal a desarrollar.

Y, si bien, el curriculum se centra en el desarrollo de esta habilidad, una investigación realizada por Educrea, que es una Organismo Técnico de Capacitación acreditada por el Ministerio de Educación, llamada (Influencia de los problemas matemáticos en el desarrollo del pensamiento lógico), indica que:

Una deficiencia común en los estudiantes es la incapacidad para formular un plan e intentar resolver el problema directamente. Por otra parte, puede pretender realizar la solución reemplazando las operaciones pertinentes por un estereotipo, el docente y el estudiante deben estar atentos ante la aparición de “ruidos” que desvían la atención y conducen al “enrarecimiento del contexto”. Por todo ello, se recomienda que se “tome conciencia” del algoritmo que soluciona el problema y de los errores cometidos. (Educrea, 2020)

En la cual concluyen finalmente que:

Nuestra experiencia docente nos ha demostrado que estas consideraciones son realizables en la práctica escolar y las potencialidades de la asignatura matemática para, a través de ella, enseñar estos procedimientos lógicos y, con ellos, contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los escolares, si se diseñan tareas pedagógicas conscientemente planificadas para lograr este objetivo. (Educrea, 2020)

La inclusión de ejercicios en la PD, en los cuales la conclusión es sólo probable; o sea, no se tienen todos los elementos para afirmar o negar es acertada. Esto evidencia un incremento en la actitud reflexiva de los estudiantes, provocado por el enfrentamiento a estas situaciones indeterminadas, lo cual no es una práctica habitual en nuestras escuelas.”

Esta investigación concluye que, los docentes como los estudiantes no poseen las herramientas necesarias y adecuadas para responder problemáticas que presentan cierta dificultad en razonamiento lógico.

Para ellos, se estudia en esta investigación el desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de 8° básico, para identificar el impacto o valor que tienen el potenciar el desarrollo computacional en estudiantes de un liceo técnico profesional, para idear estrategias metodológicas que permitan trabajar con ellos el razonamiento lógico a través de la resolución de problemas matemáticos incorporando el pensamiento computacional.

Pregunta de investigación

Para cualquier proceso de investigación, la formulación genera incertidumbre, que se materializa mediante la formulación de una pregunta de investigación. Esta permitirá desarrollar una estrategia y un protocolo de trabajo que nos lleve a resolver nuestra incertidumbre inicial.

Por ello, y para esta investigación, se llegó a la siguiente pregunta de investigación.

¿Cómo el pensamiento lógico matemático de estudiantes de 8vo básico en un colegio técnico profesional, se ve afectado por el desarrollo del pensamiento computacional?

La cual se ira respondiendo mientras avanza la investigación, y se obtienen resultados a través de los instrumentos de recopilación de información que se diseñaron para esta tesis.

Objetivo general

Comprender el razonamiento lógico matemático en el desarrollo del pensamiento computacional, de estudiantes de 8vo básico en un colegio técnico profesional.

Objetivos Específicos

Identificar las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes, que utilizan en la resolución de problemas lógico-matemáticos no utilizando pensamiento computacional en la educación técnico profesional.

Identificar las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes, que utilizan en la resolución de problemas lógico-matemáticos utilizando pensamiento computacional en la educación técnico profesional.

Contrastar las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes utilizaron en la resolución de problemas lógico-matemáticos en la educación técnico profesional.

Supuestos

El proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto de las matemáticas como del pensamiento lógico, requiere un proceso de aprendizaje significativo, que se genere desde la cotidianidad, por lo que, en un mundo globalizado e hiperconectado, el pensamiento computacional es necesario para resolver los nuevos problemas que nos presenta esta segunda década del siglo XXI,

Se plantea en esta investigación es que los estudiantes desarrollan nula o muy vaga capacidad de pensamiento lógico para resolver problemas matemáticos, por lo que, el enseñar el pensamiento computacional a los estudiantes, favorecerá a desarrollar su pensamiento lógico.

Justificación e importancia

El pensamiento lógico-matemático está relacionado con la capacidad que posee el ser humano de utilizar el razonamiento lógico a través de problemas usualmente numéricos o que involucran el uso de estos. El desarrollo de este pensamiento es la clave para el desarrollo de la inteligencia matemática y es fundamental para el bienestar de los niños y su desarrollo, ya que este tipo de inteligencia va mucho más allá de las capacidades numéricas, ofrece importantes ventajas como la capacidad de comprender conceptos y establecer relaciones basadas en la lógica de forma esquemática y técnica. Implica la capacidad de utilizar cálculos, cuantificaciones, proposiciones o supuestos de forma casi natural. Todos poseemos la capacidad de desarrollar este tipo de inteligencia, y esto aumenta dependiendo de la cantidad de estimulación recibida. Es importante saber que estas habilidades pueden y deben ser entrenadas, con la estimulación adecuada se obtienen logros y beneficios significativos.

Y, ¿Por qué es importante desarrollarlo?

El pensamiento lógico-matemático es fundamental para comprender el razonamiento y las abstracciones. Todas estas habilidades van mucho más allá de la matemática entendida

como tal, los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen al desarrollo saludable en muchos aspectos y al logro de metas y logros personales, y con ello al éxito personal.

La inteligencia matemática lógica, según Rajadell (2009) y Riverón (2011) contribuye a:

- El desarrollo del pensamiento y la inteligencia.
- Capacidad para resolver problemas en diferentes áreas de la vida, formular hipótesis y hacer predicciones.
- Promueve la capacidad de razonar, sobre las metas y cómo planificar para alcanzarlas.
- Ayuda a establecer relaciones entre diferentes conceptos y profundiza la comprensión.
- Da orden y sentido a las acciones y / o decisiones.

La estimulación temprana promoverá un mayor desarrollo y sin esfuerzo de la inteligencia lógica-matemática y permitirá que el estudiante interiorice estas habilidades en su vida diaria.

Capítulo 2

Marco teórico

Desarrollo de las estructuras cognitivas según Piaget

Piaget menciona en su libro "La representación del mundo en los niños"(1973), menciona que el desarrollo cognitivo comienza en los niños cuando comienzan a desenvolverse en su entorno, entablando relaciones con otros niños, con sus padres, hermanos, etc. Esto es debido a la configuración de sus estructuras mentales, y es debido a que antes de comenzar la escuela, los niños adquieren conocimientos básicos en letras, números y aritmética básica.

Piaget. (1968) estructura el desarrollo paulatino y secuenciado que ocurre en los niños en 4 periodos o estadios, el cual cada uno está constituido por una estructura original que se irá construyendo y transformando a partir del paso de un estado a otro, dichos estados son:

- 1) Sensorio Motor: En este periodo, que se encuentra subdividido en distintos periodos comprende desde el nacimiento hasta los 24 meses, tiempo o en el cual el niño, poco a poco va interactuando con su entorno, relacionándose y aprendiendo de él, de su cuerpo y el ambiente. Además, al final de este periodo de adaptación, se comienzan a desarrollar indicios del pensamiento representacional.
- 2) Preoperacional: En este período que comprende de 2 a 6 o 7 años, el niño continúa desarrollando el pensamiento representacional, en el que filtra, codifica, categoriza y evalúa la información y la forma en que se utilizan todas estas herramientas, estructuras o patrones mentales. para acceder e interpretar la realidad.

Con esto, surge la capacidad para comprender que los objetos existen, sin que ellos los estén viendo. Esta capacidad surge con el desarrollo de habilidades de representación, como el dibujo, el lenguaje y las imágenes. Piaget señala que los

niños pueden usar estas habilidades de desempeño solo para ver cosas desde tu propia perspectiva.

En esta etapa, los niños son egocéntricos, y sus principales características son: el artificialismo o el intento de reducir el origen de un objeto a la fabricación intencional; animismo, o intento de conferir voluntad a los objetos; el realismo con el que dan los niños existencia real a fenómenos psicológicos como el sueño.

- 3) Operaciones Concretas: Este periodo empieza desde los 6 o 7 años hasta los 12; periodo en el cual los niños dejan de lado el pensamiento egocéntrico, (no del todo), y pueden empatizar y adoptar otros puntos de vista. Adquiere la capacidad de operar mentalmente sobre representaciones de su entorno, pero no son capaces de considerar todos los aspectos lógicos posibles, y no comprenden abstracciones. En este periodo los niños comienzan a desarrollar el pensamiento lógico, que se desprende de las distintas relaciones que surgen en el cerebro ante la necesidad de encontrar razonamientos lógicos a su quehacer diario, cuya finalidad es construir conocimientos y reflexiones que le sirvan a lo largo de su vida.

Sus acciones son resultado de representaciones de objetos en situaciones concretas, siendo características de este periodo las siguientes:

- Noción de unidad inalterable
- Perspectiva y proyección
- Comprensión de conceptos físicos relacionados al tiempo, distancia y velocidad.
- Capacidad de resolver problemas en entornos donde las variables varíen.

- 4) Operaciones Formales: En este último periodo, los niños son capaces de razonar y comprender sus propios pensamientos. En este periodo se genera una optimización a las estructuras de pensamiento debido a que desarrollan lógica en su pensamiento, la cual se va generando paulatinamente mientras sigue creciendo y aprendiendo.

Además, adquieren habilidades metacognitivas que les permiten controlar los procesos, significados y productos que genera el pensamiento y darle un sentido a

este a través de los procesos de planificación, supervisión y evaluación del acto mental.

Adquieren una mayor consecuencia de sus acciones, y planean posibilidades teóricas, concretas y abstractas, además de considerar situaciones hipotéticas y pensar sobre ellas.

La comprensión de lo que es un número de manera abstracta se observa en este periodo, ya que los niños comienzan a consolidar su pensamiento formal, apoyándose en un esquema de control de variables que le permite elegir y aplicar estrategias a medida que varía sistemáticamente un problema, sin descuidar los demás factores.

Estos distintos estadios evidencian el cambio que ocurre en la forma de pensar en los niños, como van adquiriendo conocimientos de su entorno, del ambiente, además de la complejización de su pensamiento. El niño va adquiriendo herramientas cognitivas que lo ayudan a entablar mejores relaciones con sus pares, y a comprender características de su entorno que no son tangibles, y que, para desarrollar ciertas actividades, necesita ordenar y estructurar su pensamiento, para obtener un resultado deseado.

Inhelder & Piaget (1955 - 1972) comentan que al inicio de este período el adolescente no tiene conciencia de la existencia del sistema de las operaciones proposicionales; es decir, no existe una reflexión individual que lleve al adolescente a reconocer la lógica de su pensamiento.

Es por ello, que, para estudiantes de octavo básico, en quienes está centrado este estudio, y que se encuentran en edades de entre 12 a 13 años, están viviendo un proceso de cambio “cognitivo”, sus estructuras y esquemas mentales están cambiando, se transforman para dar pie a una mayor comprensión de la realidad, la cual les genera varios conflictos tanto a nivel psicológico y académico.

El Pensamiento Lógico

“El pensamiento lógico investiga la relación entre una serie de premisas y la conclusión de un argumento válido, si su conclusión sigue o es consecuencia de sus premisas.”

(Pascual, 2006, p. 3). Se puede deducir de esta definición que la lógica se refiere a poner en juego procesos mentales lineales que consiguen resultados de forma secuencial.

Este tipo de pensamiento se conecta de manera directa con el pensamiento abstracto que se desarrolla en el cuarto estadio de desarrollo, estadio en el cual están los estudiantes de 8° básico a los cuales está dirigida esta investigación. Es por ello que debe existir una reflexión sobre las relaciones entre los procesos cognitivos y el pensamiento lógico y abstracto, el cual ayuda a los estudiantes a que desarrollen una mayor percepción, atención, memoria, inteligencia, en el pensamiento y el lenguaje.

Una vez que se establece el pensamiento lógico, es importante pasar al pensamiento lateral, ya que este se encarga de analizar distintos puntos de vista y perspectivas a la hora de presentarse un problema, y es este el que permite completar el pensamiento lógico ya que éste no es suficiente por sí solo, (Rajadell, 2009, p. 67) comenta que *“el pensamiento lógico actúa de una manera estructurada, mecánica y ordenada que a muchos a veces esto lleva a callejones sin salida”*, porque, lógicamente, la mente no puede dar saltos que aborden el problema desde una perspectiva holística. Por ello es necesario aplicar estrategias pedagógicas que desarrollen estas capacidades, ya que contribuyen en el desarrollo de la inteligencia a través del pensamiento lógico abstracto.

En los procesos de pensamiento, la lógica abstracta, debidamente promovida y aplicada, permite que los estudiantes hagan pensar, razonar, analizar y argumentar de manera lógica, creativa y crítica todos los conocimientos, así como se vuelven potenciales insumos para ayudar a resolver problemas. Asimismo, el pensamiento lógico permite fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de los primeros años de formación en la educación superior, sin olvidar que será importante sumar un sistema de reglas, tácticas, procesos que contribuyan a la comprensión del conocimiento y la formación académica. Para los estudiantes de 8° básico de un Colegio Técnico Profesional, desarrollar estas habilidades les dará una herramienta que no solo les servirá en su vida como estudiantes

de colegio, si no, que trascenderá a su vida en la educación superior, y a todos los desafíos que puedan tener en su vida adulta.

Características del Pensamiento Lógico

Con el fin de comprender el concepto realizado sobre el pensamiento lógico, se presentan a continuación, las principales características del pensamiento lógico.

Diversos autores como Piaget (1983), Barreras (1997), Revelo (2009) y Riverón (2001), mencionan ciertas características que posee el pensamiento lógico:

- El pensamiento lógico se caracteriza porque opera a través de conceptos y razonamientos.
- Hay patrones que tienen un comienzo en el pensamiento y hacen que el pensamiento tenga un final, esto sucede en milésimas de segundo, y a su vez miles de comienzos y finales lo hacen de esto un pensamiento lógico; Depende del entorno externo y para estar en contacto, con él dependemos de los sentidos.
- El pensamiento siempre responde a una motivación, que puede tener su origen en el entorno natural, social o cultural, o en el sujeto pensante.
- Pensar es resolver problemas. La necesidad exige satisfacción.
- El proceso del pensamiento lógico siempre sigue una determinada dirección. Esta dirección está en busca de una conclusión o la solución de un problema, no sigue estrictamente una línea recta sino más bien zigzaguea con avances, paradas, desvíos e incluso retrocesos.
- El proceso de pensar se presenta como una totalidad coherente y organizada, en lo que respecta a sus diversos aspectos, modalidades, elementos y etapas.
- Pensar es simplemente el arte de ordenar las matemáticas y expresarlas a través del sistema lingüístico.
- Las personas tienden a equilibrarse, una especie de impulso hacia el crecimiento, la salud y la adaptación. Hay una serie de condiciones que previenen y bloquean

esta tendencia; aprender un autoconcepto negativo es quizás una de las condiciones de bloqueo más importantes. Una autoimagen errónea o negativa surge de experiencias de desaprobación o ambivalencia hacia el sujeto en las primeras etapas de su vida.

En definitiva, lo que se busca promoviendo el desarrollo del pensamiento lógico es que los estudiantes sean capaces de pensar con lógica y con visiones creativas propias que les servirán para comprender desde diversas perspectivas bajo la responsabilidad de mejorar sus conocimientos cognitivos, psicomotores y socioemocionales, situación que serán internalizados en esquemas cognitivos, convirtiéndose en aprendizajes duraderos de por vida.

Tipos de Pensamiento Lógico

Cuando hablamos de pensamiento lógico, no existe solamente uno al cual hacemos alusión, si no a una serie de distintos tipos, los cuales dependiendo de la situación y el contexto se presentan en nuestro pensamiento, de los cuales principalmente se desprenden el pensamiento lógico:

- Analítico: Comprender una situación y separarla en pequeñas partes, determinando las causas de una situación paso a paso, estableciendo causalidades. Esto incluye la organización sistemática de partes de un problema o situación, la comparación de diferentes características o aspectos, la priorización sobre una base racional, la identificación de secuencias de tiempo, relaciones causales o relaciones condicionales. (Nosich 2003)
- Aproximado: Forma de pensar que propone que las ideas no tienen un significado muy preciso, pero que este significado se aproxima al que se sugiere.
- Conceptual: Es la comprensión de una situación o problema al juntar las partes para establecerlo todo. Para ello es necesario identificar los patrones de estas

situaciones, que aparentemente no se relacionan e identificar los elementos clave que subyacen a estas. El pensamiento conceptual es la aplicación del razonamiento inductivo, creativo y conceptual, a conceptos existentes o a la definición de nuevos conceptos.

- Convergente: Tomar distintas opciones para llegar a una conclusión.
- Crítico-Divergente: Generar tantas ideas u opciones como sea posible en respuesta a una pregunta abierta o a un reto.
- Disponible: Un enfoque de resolución de problemas que implica apertura y sensibilidad a todas las formas posibles de hacer conexiones.
- Lateral: Creado por Edward de Bono como contraste y complemento al pensamiento vertical o lógico. Tiene como objetivo cambiar el modelo. Es tanto una actitud como una forma de procesar la información. Una buena forma de entenderlo es oponerse al pensamiento vertical.

Vertical o Lógico	Lateral
Selectivo	Creativo
Analítico	Provocativo
Categorías y clasificaciones fijas	Categorías y clasificaciones no fijas
Proceso finito	Proceso Probabilístico

Tabla n°1 Comparación Pensamiento Vertical y Lateral

- Lógico: Es el pensamiento normal, en la cual una serie de idas se comprueban a través de pasos justificados.

- **Sistémico:** Actitud sistemática del hombre, basada en la percepción del mundo real, en términos grupales para su análisis y comprensión. Se diferencia de un acercamiento al método científico, que percibe solo partes del mismo y, en muchos casos, de manera incorrecta. Por lo tanto, este nuevo modelo tiene como objetivo comenzar a desarrollar comunidades comprometidas con un profundo cambio personal y organizacional. Los contenidos de la disciplina del pensamiento sistémico fueron diseñados originalmente por Peter Senge, director de Pensamiento y Aprendizaje de Sistemas Organización del MIT en el libro "La Quinta Disciplina". (© Computerworld, 25-31 de octubre de 2002). El término "pensamiento sistémico" proviene del griego *synhistanai*, que significa "ensamblar".

Pensar sistémicamente significa:

- Piensa multidimensionalmente: circular, horizontal, vertical y lateral.
- Enfocar el todo, las partes y, sobre todo, favorecer la interacción entre las partes de un sistema.
- Sepa que el todo nunca puede ser evaluado por el simple análisis de sus partes.

“Pensar sistémicamente significa multiplicar el número de opciones y, en consecuencia, crear una mayor capacidad para generar una acción coordinada y dirigida en la dirección de producir un objetivo específico, ya sea personal o profesional.” (© Dr. Lair Ribeiro, Inteligencia aplicada, Ed. Planeta Prácticos, págs. 215-216).

- **Synvergent:** Neologismo inventado por Michael Gelb para describir el uso óptimo de los dos hemisferios del cerebro, el derecho y el izquierdo. Lo hacemos mejor en los negocios y en la vida cotidiana, dice, cuando combinamos elementos del pensamiento del hemisferio izquierdo convergente, ordenado y detallado con el pensamiento divergente, creativo y holístico del hemisferio derecho.

Gelb dice que podemos lograr este equilibrio, con prácticas como llevar diarios o cuadernos de apunte, meditar, apreciar cómo otros piensan de manera diferente (si eres

artista, come con un contable, si eres contable, invita a un artista a comer) y cultivar un "ambiente enriquecedor" en el trabajo y en el hogar, con toques como usar la mayor cantidad de luz natural posible, colgar obras de arte en las paredes, escuchar música clásica en una computadora y asegurándose de que sus habitaciones no tengan poco espacio, y que estén a una temperatura agradable.

- Metafórico: Enlazar 2 conceptos similares, para que el resultado sea una mayor comprensión de uno de los 2.

Se puede practicar respondiendo dos preguntas metafóricas importantes:

¿Cómo se ve?

¿Cómo no se puede ver?

- Duro: Designación propuesta por Roger van Oech, quien lo opone al pensamiento gentil. Los conceptos duros son muy concretos, inequívocos, mientras que los conceptos gentiles admiten muchos más matices. El pensamiento duro tiende a ser muy riguroso, preciso, coherente, exacto, específico y lógico.
- Gentil: Designación propuesta por Roger van Oech, quien lo opone al pensamiento de Duro. El pensamiento gentil es metafórico, aproximado, confuso, divertido, juguetón y tolera las contradicciones.

El pensamiento gentil es más efectivo en la fase de incubación, cuando se buscan nuevas ideas. Por otro lado, la reflexión es práctica tanto en la etapa de preparación como en la etapa de evaluación de ideas, así como en el proceso de su implementación práctica, hasta que se conviertan en innovaciones.

Pensamiento Lógico- Matemático

Para Piaget, El pensamiento lógico-matemático se refiere a cuando se piensa en lo que no existe en sí mismo en la realidad (en los objetos). La fuente de este pensamiento está en el sujeto y en como lo construye mediante la abstracción reflexiva, que, de hecho, proviene de la coordinación de las operaciones que el sujeto realiza sobre los objetos.

El ejemplo más común es el número, si vemos tres objetos frente a nosotros, en ninguna parte vemos el número "3", es más bien una abstracción de la coordinación de acciones que el sujeto cumplió anteriormente ante situaciones donde ya había enfrentado esta problemática, en situaciones donde se le presentaban tres objetos.

El pensamiento lógico-matemático se construye cuando el niño mediante la combinación de las experiencias adquiridas en la manipulación de objetos. Por ejemplo, un niño distingue entre un objeto de textura rugosa y otra textura suave y e identifica su diferencia.

El Pensamientos lógico-matemáticos es resultado de una "abstracción reflexiva", debido a que este tipo de pensamiento no es observable, y el niño es el que lo construye en su mente a través de la interacción con objetos, iniciando desde lo más simple, hasta lo más complejo, y, teniendo como característica de que este aprendizaje jamás se olvidara, ya que la experiencia no proviene de los objetos, sino de su accionar sobre estos. Es por esto que este pensamiento es distinto a los demás.

Las operaciones lógico-matemáticas, antes de ser una actitud puramente intelectual, requiere la construcción de estructuras internas en los estudiantes, ya que abordan ciertos conceptos que son sobre todo producto de la acción y la relación. con objetos y sujetos, y es esta reflexión la que le permite adquirir el concepto de clasificación, serialización y número.

Habilidades que desarrolla el pensamiento lógico

Dentro de las habilidades que desarrolla el pensamiento lógico, varios autores como Piaget (1983), Barreras (1997), Revelo (2009) y Riverón (2001), indican que este pensamiento favorece:

Analizar: Descomposición mental del todo en sus partes o elementos más simples, así como la reproducción de las relaciones de estas partes, elementos y propiedades.	Aplicar: operación lógica muy compleja que requiere el dominio previo de un vasto sistema de conocimientos para enriquecerlo durante su uso para explicar nuevas situaciones.
Argumentar: operación lógica en la que se determina la base de un juicio o razonamiento inicial, estableciendo relaciones entre otros conceptos y juicios previamente conocidos.	Caracterizar: Es una operación en la que se realiza una comparación con otros objetos de su clase y otros con el fin de seleccionar los elementos que lo caracterizan y distinguirlo de otros objetos.
Clasificar: Distribución de objetos o fenómenos individuales en el género o clase correspondiente, es decir, presentando las características, vínculos y relaciones esenciales y generales de los objetos y fenómenos según un criterio adoptado para la clasificación.	Comparar: establecimiento mental de analogías y diferencias entre objetos y fenómenos de la realidad objetiva que sirve para descubrir lo primario y secundario en los objetos.
Conectar: operación lógica mediante la cual se descubren los vínculos de determinación, dependencia, coexistencia u oposición entre dos o más objetos, fenómenos o procesos.	Criticar: forma lógica de organización de hechos, razonamientos y argumentos que se oponen a un juicio y una teoría de partida, objeto de crítica.
Definir: Operación mediante la cual las características esenciales de un objeto o fenómeno se distinguen y expresan en forma de concepto.	Demostrar: Proceso mental de investigación e interrelación lógica de hechos, conocimientos, argumentos y valoraciones que permite justificar la veracidad o falsedad de un juicio inicial.

<p>Describir: operación lógica en la que se relacionan y relacionan las características o elementos apreciados en el objeto de descripción, es decir la verbalización de lo percibido.</p>	<p>Determinar lo esencial: Determinar las facetas inherentes a cada objeto de la realidad, especificar sus propiedades más estables, que lo diferencian del resto, que si cambia da lugar a la aparición de un objeto diferente.</p>
<p>Explicar: Orden lógico del conocimiento (hechos, conceptos, leyes, experiencias, etc.) sobre un objeto, fenómeno o proceso específico, de modo que exprese las relaciones entre todas sus características conocidas.</p>	<p>Evaluar: Implica determinar el significado de un objeto o un proceso a partir del conocimiento de sus cualidades, y la posterior comparación de estas con ciertos criterios o puntos de vista del sujeto.</p>
<p>Generalizar: Es una operación lógica en la que se unifican mentalmente las características, cualidades y propiedades comunes a un grupo de objetos y fenómenos, lo que sirve de base para la formulación de conceptos, leyes y principios.</p>	<p>Identificar: Operación mediante la cual se determinan las características que caracterizan a un objeto o fenómeno y sobre esta base descubrimos que pertenece a la extensión de un concepto o de una ley conocida.</p>
<p>Ilustrar: Revelar, a través de las características y propiedades concretas de un objeto, fenómeno o proceso, los principios, conceptos o leyes teóricas de una determinada ciencia.</p>	<p>Interpretar: Proceso mediante el cual se descubren los elementos, relaciones o razonamientos que existen en un estudio como medio para obtener significado a partir de la información que brinda.</p>
<p>Observar: Percepción sistémica, premeditada y planificada que se da en un determinado período de tiempo, su objetivo es estudiar con atención el curso de los objetos y fenómenos según un plan previamente desarrollado, permite determinar las particularidades esenciales del fenómeno de estudiar.</p>	<p>Orden: El objeto de estudio se organiza según un criterio lógico o cronológico.</p>
<p>Razonamiento: Una forma de pensar que permite deducir nuevos conocimientos de otros ya establecidos, es un proceso de mediatización y deducción de juicios, integrado por un sistema de conocimientos.</p>	<p>Resumen: separar mentalmente ciertas propiedades y cualidades de un objeto o fenómeno para ser examinado sin tener en cuenta sus otras relaciones y propiedades.</p>

Relación: exposición lógica y coherente de un argumento que sirve de hilo conductor, enriquecido con contenido concreto sobre hechos, personajes, períodos, etc., y debe caracterizarse por su veracidad, su color y su carácter concreto.	Sintetizar: Es la integridad mental, la reproducción del todo por la unión de sus partes y conexiones, es decir la combinación mental de sus cualidades, características, propiedades, etc., lo que da como resultado la reunificación en absoluto.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla n°2 Habilidades que desarrolla el pensamiento lógico

Alfabetización digital y Pensamiento computacional

A lo largo de la historia han surgido diferentes alfabetizaciones y todas han tenido un significado común: han significado una adaptación a nuevos medios de comunicación, representación y procesamiento de la información entre humanos. Así, según esta idea, la alfabetización digital es la adaptación y formación de estas funciones que se comunican, representan y procesan en una sociedad tecnológica, como una revolución mediática de comunicación y difusión de ideas.

Es la idea del autor que se consagró como creador del concepto: Paul Gilster. Así fue como se introdujo en el libro del mismo nombre el concepto de alfabetización digital, tal y como se utiliza ahora de forma generalizada (Gilster, 1997). Gilster no proporcionó una lista de aptitudes, habilidades o actitudes para definir qué es una cultura digital (a diferencia de lo que estamos tratando de hacer). Más bien, lo explicó de una manera muy general: como la capacidad de comprender y utilizar información de una amplia variedad de fuentes digitales. Por tanto, es la actualización de la idea tradicional de alfabetización. Es la capacidad de leer, escribir y realizar cualquier transacción con información, pero ahora utilizando tecnologías y formatos de datos actuales, así como la alfabetización clásica utilizó tecnologías de información y formatos para cada período (libros, papiros, pergaminos, tablillas, etc.). Más importante aún, en ambos casos, se ve como un conjunto de habilidades esenciales para la vida. La crítica es que se trata de una expresión genérica del concepto, sin estar ilustrada ni acompañada de "listas de competencias".

Gilster no fue el primero en utilizar el término "alfabetización digital"; Ya había sido aplicado a lo largo de la década de los noventa por muchos autores, quienes lo utilizaron principalmente para referirse a la capacidad de leer y comprender elementos de información en formatos de hipertexto o multimedia (Bawden, 2001).

Un enfoque típico en esta dirección fue el de Lanham (1995), quien veía la alfabetización digital como una especie de "alfabetización multimedia". Su argumento era que muchas formas de texto, información, imágenes y sonidos se podían generar a partir de una fuente digital. etc. Esto justificó la necesidad de una nueva forma de alfabetización, para interpretar, para dar sentido a estas nuevas formas de presentación. La crítica es que con el tiempo este aspecto dejó de ser importante y fue muy restrictivo. el concepto más amplio de alfabetización digital, y demasiado centrado en la tecnología de una época. Contra la conceptualización mucho más amplia de Gilster (1997). Eshet (2002) revisa diferentes visiones de este tipo, quien concluye que la alfabetización digital debe verse más como la capacidad de utilizar las fuentes digitales de manera eficaz. Entonces es un tipo particular de mentalidad o pensamiento. Esta conceptualización se acerca mucho más a lo que se propone en este trabajo, solo que se refiere a la forma de procesar la información, y no a la organización de la resolución de problemas. El pensamiento computacional se trata más de resolver problemas.

En cualquier caso, Gilster en su libro de 1997 ya rompe con la idea que dio origen al mito de los "nativos digitales". Afirma explícitamente que "la alfabetización digital tiene que ver con el dominio de las ideas, no con las pulsaciones de teclas", distinguiendo así, en su diseño, la naturaleza limitada de las "habilidades técnicas" desde una perspectiva de alfabetización digital. Enfatiza que "no solo debes adquirir la capacidad de encontrar cosas, debes sobre todo adquirir la capacidad de usar estas cosas en la vida del individuo" (p. 1-2).

Sobre estas ideas, David Bawden (2008 Capítulo 1), basándose en lo dicho por Pablo Gilster (1997), sostiene que la alfabetización digital implica una forma de distinguir entre una variedad creciente de conceptos y hechos, de delinear aquellos que son relevantes ideas. E insiste en lo necesario para ello de una cuidadosa evaluación de la información, en análisis inteligente y, en síntesis. Para ello, proporciona listas de habilidades y técnicas

específicas que se consideran necesarias para estos objetivos y que, en conjunto, constituyen lo que se califica como alfabetización digital.

Sobre estas habilidades Bawden (2008) se refiere a las expuestas en otro trabajo anterior (Bawden, 2001):

- Adquirir un "cuerpo de conocimientos", y con ellos construir un "bagaje información confiable "de diversas fuentes
- Habilidades de recuperación, también usando "pensamiento crítico" para emitir juicios informados sobre la información recuperada, y para garantizar la validez e integridad de las fuentes de Internet
- Leer y comprender dinámicamente y cambiar el material no secuencial
- Ser consciente del valor de las herramientas tradicionales en los contextos y en conexión con los medios de red
- Sea consciente del valor de las "redes populares" como fuentes de consejos y ayuda
- Utilice filtros y otras herramientas, lógicas y cognitivas, para gestionar la información disponible, evaluando su relevancia
- Sentirse cómodo y familiarizado con la publicación y comunicación del información y acceso a nuevos medios.

En cuanto al pensamiento computacional en sí, la definición más adecuada de pensamiento computacional es la dada por Jeannette Wing (marzo de 2006), vicepresidenta de Microsoft Research y profesora del departamento de informática de la Universidad Carnegie Mellon, quien popularizó el término en su artículo "Computational Thinking". Representa una actitud y habilidades de aplicación universal que todo el mundo, no solo el personal de TI, estaría ansioso por aprender y utilizar”, cuyo título es en sí mismo una definición.

Wing (marzo de 2006) dice que el "pensamiento computacional" es una forma de pensar que no es solo para programadores. Y lo define: *“El pensamiento computacional consiste en resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano utilizando conceptos fundamentales de la computación. En el mismo artículo, continúa diciendo "estas son habilidades útiles para todos, no solo para las personas de TI".*

Pero lo interesante es que en este mismo artículo describe una serie de características que nos serán de gran utilidad para establecer un corpus curricular para el aprendizaje basado en el pensamiento computacional. Entonces, por ejemplo, dice:

- En el pensamiento computacional, se conceptualiza, no se programa. - Tienes que pensar como un informático. Se requiere reflexión en varios niveles de abstracción;
- Las habilidades que no son de memoria o mecánicas son esenciales en el pensamiento computacional. - Memoria significa mecánica, aburrida, rutina. La programación de computadoras requiere una mente inteligente e imaginativa. Se necesita la emoción de la creatividad. Esto es muy similar al pensamiento divergente, tal como lo conciben Pólya (1989) y Bono (1986).
- En el pensamiento computacional, el pensamiento matemático se complementa y combina con la ingeniería. - Dado que, como todas las ciencias, la informática tiene sus fundamentos formales en las matemáticas. La ingeniería nos proporciona la filosofía básica de que construimos sistemas que interactúan con el mundo real.
- En el pensamiento computacional, son las ideas las que son importantes, no los artefactos. Por lo tanto, se descarta la fascinación y los espejismos por las innovaciones tecnológicas. Y menos aún estos factores como determinantes de la resolución de problemas o de la elección de los medios para resolverlos.

Wing (marzo de 2006) continúa con una serie de rasgos, pero lo interesante ahora es ser importante, no es esta perspectiva en sí misma sino, en el contexto de un análisis y desarrollo interdisciplinario, vea las implicaciones que estas ideas tienen para una redefinición de un dominio teórico específico dentro de las teorías del aprendizaje. Este, por un lado, y, por otro lado, encontrar un currículo adaptado a estas áreas conceptuales para las diferentes etapas de la educación y para la formación de docentes y profesores.

Conceptos del pensamiento computacional

Las habilidades de pensamiento computacional brindan a los estudiantes acceso a partes de contenidos computacionales relacionados con habilidades de pensamiento y resolución de problemas. Wing (2006), en su libro *Computational Thinking- What and Why?* comenta que el pensamiento computacional se puede aplicar a una amplia variedad de temas, incluyendo: sistemas, procesos, objetos, algoritmos, problemas, soluciones, abstracciones y compilaciones de datos o información. Donde define los principales, que son:

Abstracción: Se refiere a la capacidad de operar con modelos abstractos ideales de la realidad, sin tener en cuenta las propiedades de los objetos relevantes para un estudio. Una vez realizado el modelo abstracto de la realidad, se estudian sus propiedades, se extraen conclusiones o reglas que predicen el comportamiento de los objetos. El pensamiento abstracto por excelencia es el pensamiento matemático, la geometría, etc.

El pensamiento abstracto tiene mucho que ver con la edad de un niño, no solo porque según las teorías de Piaget y las de la psicología genética, consideran que la abstracción es producto del desarrollo, de la maduración cognitiva del niño, sino porque los mecanismos de abstracción son muy diferentes según la edad del niño, existiendo desde las primeras etapas. Para un niño de dos años, "pasado mañana" es un concepto muy abstracto. Para un estudiante universitario, al día siguiente a mañana es un concepto relativamente concreto, especialmente si se compara con ideas realmente abstractas o muy abstractas como el teorema de Bayes o el Principio de indeterminación de Heisenberg.

Por supuesto, hay muchos niveles de abstracción entre estos dos extremos. El elemento más importante en el diseño curricular es tener en cuenta el proceso de desarrollo intelectual involucrado en este proceso: transición gradual del pensamiento concreto al pensamiento abstracto, dependiendo del desarrollo individual y esto tenerlo en cuenta a la hora de presentar los contenidos y habilidades a desarrollar. Esta precaución tiene mucho que ver con otra pregunta muy común: considerar lo abstracto como difícil y lo concreto

como fácil, cuando a menudo lo que sucede es que presenta una habilidad o concepto para aprender en un momento inapropiado, no exclusivamente por la edad, sino sobre todo por las condiciones en las que se está aprendiendo.

Evaluación: La evaluación es el proceso de asegurar que una solución, ya sea un algoritmo, un sistema o un proceso, sea una buena solución: que es adecuada para su objetivo. Deben evaluarse varias propiedades de las soluciones. ¿Es correcta? ¿Es lo suficientemente eficiente? ¿Están ocupando la menor cantidad de recursos? ¿Son fáciles de usar para las personas? ¿Promueven una experiencia adecuada?

La evaluación basada en el pensamiento computacional recibe una atención especial y, a menudo, una atención extrema a los detalles. Las interfaces de computadora se desarrollan continuamente para satisfacer las necesidades de diferentes usuarios. Por ejemplo, si se necesita un software que reemplace el libro de notas a la hora de ingresar notas, debe ser programable de manera simple y segura, rápida y sin errores. La solución debe garantizar que los docentes puedan ingresar las notas sin problemas, y que no sea difícil de usar para los docentes novatos. En el diseño propuesto, habría una compensación entre la velocidad de ingresar números (eficiencia) y la prevención de errores (eficiencia y facilidad de uso). El diseño se juzgaría según la especificación propuesta por docentes, reguladores y expertos en diseño de software educativo (criterios) y las reglas generales para un buen diseño (heurística).

Pensamiento algorítmico: el pensamiento algorítmico es una forma de lograr una solución a través de una definición clara de los pasos. Algunos problemas solo se resuelven una vez; las soluciones se aplican, y lo siguiente es abordar. El pensamiento algorítmico es necesario cuando se necesita resolver problemas similares una y otra vez, y que no sea necesario repensarlos cada hora. Necesita una solución que funcione en todo momento. Un ejemplo es el aprendizaje de algoritmos para multiplicar o dividir en la escuela. Si las reglas simples son seguidas con precisión, por una computadora o una persona, se puede encontrar la solución a cualquier multiplicación. Una vez que se comprende el algoritmo, no es necesario partir de cero para cada nuevo problema. El pensamiento algorítmico es

la capacidad de pensar en términos de secuencias y reglas para resolver problemas o comprender situaciones.

Descomposición: La descomposición es una forma de pensar sobre los artefactos en términos de sus partes y componentes. Cada pieza debe entenderse, resolverse, desarrollarse y evaluarse por separado. Esto hace que los problemas complejos sean más fáciles de resolver y que los sistemas grandes sean más fáciles de diseñar. Por ejemplo, preparar el desayuno se puede dividir o dividir en actividades separadas, como hacer tostadas; servir te; hervir el huevo; etc. Cada uno de ellos, a su vez, también podría dividirse en una serie de etapas. Al desglosar la tarea original, cada parte se puede desarrollar e integrar más adelante en el proceso. Pensando en el desarrollo como un juego: diferentes personas pueden diseñar y crear los diferentes niveles de forma independiente, siempre que los aspectos clave se acuerden de antemano

Generalización(modelos): La generalización está asociada con la identificación de patrones, similitudes y conexiones, y la explotación de características. Es una forma de resolver rápidamente nuevos problemas basándose en las soluciones de problemas anteriores y en la experiencia previa.

Las preguntas como "¿Es esto similar a un problema que ya resolví?" " " y "¿En qué se diferencia?" son importantes en esta etapa, como lo es el proceso de reconocimiento de patrones, tanto en los datos utilizados como en los procesos y estrategias utilizadas. Los algoritmos que resuelven problemas específicos se pueden adaptar para resolver toda una clase de problemas. Entonces, siempre que se presente un problema de este tipo, se puede aplicar la solución general.

Resolución de Problemas

Los problemas son situaciones que colocan a la persona que los resuelve ante la necesidad de desplegar su actividad cognitiva en un intento de buscar estrategias, desarrollar conjeturas y tomar decisiones (Azcue, Diez, Lucaneray Scandroli, 2006). Al resolver problemas en una disciplina, se utilizan estrategias específicas de esa disciplina (por ejemplo, en el área de problemas de matemáticas se utilizan estrategias). Pero también hay estrategias generales disponibles: una de ellas es la heurística, que se basa en el uso de reglas generales para llegar a una solución.

George Pólya fue un matemático destacado que pasó gran parte de su vida académica investigando en el área de resolución de problemas. Se le considera un pionero en el campo por sus contribuciones, que se basan en una perspectiva global y no se limitan en absoluto a las matemáticas. Pólya abordó la resolución de problemas desde un punto de vista que permitió proponer una serie de procedimientos que se aplican en la vida cotidiana:

“Mi punto de vista es que la parte más importante de la forma de pensar que se desarrolla en matemática es la correcta actitud de la manera de acometer y tratar los problemas. Tenemos problemas en la vida diaria, en las ciencias, en la política, tenemos problemas por doquier. La actitud correcta en la forma de pensar puede ser ligeramente diferente de un dominio a otro, pero solo tenemos una cabeza y por lo tanto es natural que en definitiva haya solo un método de acometer toda clase de problemas. Mi opinión personal es que lo central en la enseñanza de la matemática es desarrollar tácticas en la resolución de problemas.”. (Pólya, 1969)

Es debido a esto que Pólya (1969) plantea cuatro pasos:

1. Comprender el problema. Reconocer lo que se requiere, identificar lo que se debe resolver y las condiciones asociadas.
2. Hacer un plan. Se trata de establecer el vínculo entre los datos presentes y el problema a resolver, determinar los recursos que se utilizarán, comprobar la similitud con otros problemas previamente resueltos y también la posibilidad de

utilizar teorías o modelos útiles, todo ello en términos de encontrar una forma de resolver el problema.

3. Ejecutar el plan. Amplíe el resultado de la respuesta, comenzando con la ejecución del plan, avanzando y verificando cada paso.
4. Examinar y verificar la solución. Monitorear qué hace y qué dice el resultado, con miras a considerar la posibilidad de trasladar la solución a otros problemas.

Y si miramos desde una perspectiva más amplia, el pensamiento computacional es una variación del campo metodológico conocido como "resolución de problemas". Es una restricción de la resolución de problemas a problemas que se pueden resolver con computadoras. En este caso, es muy importante distinguir que los aprendices no solo son los usuarios de la herramienta, sino que sobre todo se convierten en los constructores y autores de las herramientas. Las que pueden utilizar para procesar y analizar datos para crear métodos de resolución de problemas y crear artefactos reales y virtuales para resolverlos.

El pensamiento computacional de esta manera también puede verse como una metodología de resolución de problemas que puede automatizarse. La otra conexión del pensamiento computacional con la resolución de problemas es la visión que se puede desarrollar en los estudiantes y que se manifiesta en el aula para encontrar soluciones a los problemas a través de la computadora.

Capítulo 3

Marco Metodológico

En su tesis de investigación, Franco (2011 p.118), indica que el Marco Metodológico es el conjunto de acciones encaminadas a describir y analizar el contexto del problema planteado, mediante procedimientos específicos que incluyen técnicas de observación y seguimiento. recolección de datos, determinando el "Cómo" se va a realizar el estudio, esta tarea es operativizar los conceptos y elementos del problema que estamos estudiando. Por otra parte, Tamayo y Tamayo (2012 p.37) definen el marco metodológico como “Un proceso que, a través del método científico, busca obtener información relevante para comprender, verificar, corregir o aplicar conocimientos”, este conocimiento se adquiere para ponerlo en relación con las hipótesis planteadas ante los problemas planteados.

Con esto en mente, podemos inferir de los autores, que el marco metodológico es principalmente el conjunto de acciones destinadas a describir y analizar el fondo del problema planteado, a través de procedimientos específicos que incluye las técnicas de observación y recolección de datos, determinando el “cómo” se realizará el estudio, esta tarea consiste en hacer operativa los conceptos y elementos del problema que estudiamos.

Paradigma o enfoque de investigación

La investigación cualitativa por definición se orienta a la producción de datos descriptivos, como son las palabras y los discursos de las personas, quienes los expresan de forma hablada y escrita, además, de la conducta observable (Taylor, S.J. y Bogdan R.,1986).}

La principal interrogante epistemológica que se plantea este tipo de investigación se orienta a cuestionar el conocimiento objetivo de la “realidad” que estudia, en tanto los

relatos y el comportamiento se expresan sobre la base de lo que cada sujeto conoce a partir de su experiencia subjetiva del y con el mundo.

Es debido a esto que para esta investigación se ha preferido utilizar una investigación del tipo cualitativa, ya que se busca estudiar las situaciones de los participantes, en este caso, sentimientos, pensamientos, opiniones, ideas y cómo actúan ante la situación de investigación.

Si bien, la aplicación de esta investigación, que está centrada en la aplicación del pensamiento computacional para favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático puede verse relacionada más hacia el ámbito de lo cuantitativo, las limitaciones presentes en esta investigación tornaron de un enfoque más cualitativo a la investigación. Limitaciones tales como, realizar la investigación de forma online y la cantidad del grupo de muestra, favorecieron un estudio más personalizado, enfocado en el educando y como este reacciona ante la propuesta de la investigación.

Diseño de investigación

Balestrini (2006, p.131) señala que el diseño de investigación es “un plan global de investigación que integran de modo coherente y adecuadamente correcto, técnicas de recogida de datos a utilizar, análisis previstos y objetos”, por lo que tiene como objetivo proporcionar un modelo que verifique el contraste entre hechos y teorías, generando una estrategia o plan que determinar el proceso de realización de la investigación.

En lo que corresponde a esta investigación, y de acuerdo a los instrumentos de aplicación y recolección de datos, y, además, en función de los objetivos propuestos, está dirigida a un estudio descriptivo de caso.

El estudio de caso es una herramienta valiosa de investigación, y su mayor fortaleza radica en que a través del mismo se mide y registra la conducta de las personas involucradas en el fenómeno estudiado, mientras que los métodos cuantitativos sólo se centran en

información verbal obtenida a través de encuestas por cuestionarios (Yin, 1989). Además, en el método de estudio de caso los datos pueden ser obtenidos desde una variedad de fuentes, tanto cualitativas como cuantitativas; esto es, documentos, registros de archivos, entrevistas directas, observación directa, observación de los participantes e instalaciones u objetos físicos (Chetty, 1996).

El estudio de caso, en el contexto en el cual se desarrolla esta investigación es la mejor opción a tener en cuenta, debido a que nos sirve para recopilar la información de un grupo específico en el cual se está trabajando, y recopilar datos en base a la experiencia y al desarrollo de la investigación en sí. Debido además del grupo reducido de estudio con el que se está trabajando, el estudio de caso presenta una entrega de información más personalizada, lo que es adecuado para el correcto desarrollo de la investigación.

Población de estudio

Para Arias (2006, p.81), el término “población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes sobre los que se profundizará en los hallazgos de la investigación. Este está delimitado por el problema y por los objetivos del estudio”. Asimismo, el citado autor define la población finita como el grupo en el que se conoce el número de unidades que la componen y a su vez existe un registro documental de estas unidades. Asimismo, Chávez (2007) identifica a la población como el universo de investigación, conformado por características o estratos para distinguir los sujetos, a los que se dirige.

El desarrollo de esta investigación se realizará en el curso 8ºA de un Colegio Técnico Profesional ubicado en la ciudad de Copiapó. En el cual se seleccionarán 10 estudiantes de forma aleatoria. Esta selección se realizará mediante un programa de augeweb.com, que genera números aleatorios según una serie de condiciones impuestas.

Para este caso, cada número corresponderá al número de lista de los estudiantes.

La investigación se realizará en un entorno online, dependiendo de recursos tecnológicos tales como Google Meet y Jamboard. Esto debido, primero, al contexto de la situación país que presenta la pandemia producto del Covid-19, y segundo, por el hecho de que el colegio, y los estudiantes que participaran de esta investigación, son de Copiapó, lo que representa dificultades físicas para realizar el desplazamiento necesario para realizar la investigación de forma presencial.

Fundamentación y descripción de Técnicas e Instrumentos.

El éxito de una encuesta depende en gran medida de la idoneidad de las técnicas elegidas para la recopilación de información, así como de la idoneidad de los instrumentos utilizados para tal fin. Al respecto, Arias (2006) enfatiza que la técnica de recolección representa el conjunto de procedimientos o formas que se utilizan para obtener la información necesaria para lograr los objetivos de la investigación. Por otro lado, Ramírez (2007, p. 157), define las técnicas de recolección de datos como el "procedimiento más o menos estandarizado que se ha utilizado con éxito en el campo de la ciencia", es decir, cualquier recurso que pueda utilizar el investigador para abordar fenómenos y extraer información de ellos.

En la presente investigación, a efectos de recopilar la información, se elaboraron una serie de instrumentos que van en relación a lo propuesto anteriormente, estos instrumentos corresponden a:

- Encuestas: que es un tipo de instrumento de recopilación de información que consiste en un conjunto prediseñado de preguntas normalizadas, dirigidas a una muestra socialmente representativa de individuos, con el fin de conocer sus opiniones o visiones respecto de alguna problemática.

- Entrevista: consiste en un intercambio de ideas u opiniones mediante una conversación que se da entre 2 o más personas. En la que se dialoga sobre una temática determinada.

Es por estas características que estos instrumentos se eligieron para realizar la recopilación de la información de la investigación. Se ajustan de manera correcta a los objetivos de la investigación, poniendo como centro de la investigación al estudiante y su progreso en el desarrollo de las actividades propuestas. Con estos instrumentos es el propio estudiante el que verifica si existe logro en la actividad, dándole sentido el mismo a la construcción de su aprendizaje, promoviendo de cierta manera una autoevaluación.

Estos instrumentos además permiten, que el estudiante no tenga que responder de inmediato, otorgándole una cierta libertad a la hora de responder la encuesta.

Considerando que son estudiantes de 8° básico, la elaboración de instrumentos sencillos, no invasivos, como lo sería una evaluación, le otorgara una cierta confianza a la hora de poder responder de forma más honesta a las preguntas.

Validez y confiabilidad.

En cuanto a la validez y confiabilidad de los instrumentos realizados, existen varios procedimientos los cuales deben adaptarse a la investigación realizada, teniendo en cuenta el tiempo disponible tanto para la recopilación como para el análisis de datos. Al respecto, Ramírez (2007) considera, la validez de un instrumento de recolección de datos es efectiva cuando mide lo que está destinado a medir; la confiabilidad manifiesta que en las mismas condiciones los instrumentos deberían lograr resultados similares.

Ramírez (2007) sostiene que, gracias a la validez del contenido, se comprueba en qué medida los elementos o los reactivos de un instrumento son representativos de las variables que se quieren medir, también expresa, c el mecanismo utilizado para asegurar este tipo de validez se conoce como juicio de expertos o prueba de jueces.

Con la finalidad de validar los instrumentos de recopilación de información diseñados para la investigación, se solicitó la revisión de las encuestas y entrevista por parte de especialistas en áreas relacionadas al estudio.

Para la evaluación, a los evaluadores se les entregó:

- Documento con el objetivo general y específicos.
- Encuesta n°1
- Encuesta n°2
- Entrevista

Los evaluadores en este caso son:

- MG. Guillermo Garrido
- MG. Carlos Beyzaga
- MG. Mauricio Moya
- Dra. Maritza Silva

En cuanto a las observaciones de los docentes, se presentan los comentarios entregados por los docentes en el anexo.

Metodología de trabajo

Se presentan 4 actividades para los estudiantes seleccionados de Octavo básico, perteneciente a un Colegio Técnico Profesional con el objetivo de desarrollar conceptos y habilidades relacionadas con el pensamiento computacional.

Las actividades se basan en las tareas del concurso Bebras (<https://www.bebas.org>), que es una iniciativa educativa de alcance internacional para la promoción del pensamiento computacional, cuyo objetivo principal es acercar a los estudiantes de primaria y secundaria a que se interesen por las materias de informática y las apliquen a la resolución de problemas.

Además de un modelo constructivista, poniendo al estudiante como centro del evento educativo, utilizando de esta manera un modelo didáctico activo y colaborativo, para que los estudiantes, como entes autónomos y responsables, puedan aprovechar el entorno educativo para adoptar posturas que le permitan tomar mejores decisiones a la hora de responder las actividades, y colaborativo, ya que se necesita un espacio de reflexión entre los estudiantes y el docente, para abordar el proceso de enseñanza-aprendizaje como una vivencia común, para ambas partes.

Formato de las actividades

Las actividades, presentadas en forma de tareas, cada una se puede resolver en unos 40 minutos y forma parte de los siguientes apartados:

- Presentación de la tarea.
- Explicación del mismo.
- Verificación de resultados

Las tareas presentadas toman elementos del aprendizaje basado en la indagación (Dostál, 2015). La idea principal es que los estudiantes estén motivados por desafíos y preguntas y, a partir de la guía didáctica, puedan desarrollar conceptos y pensamientos significativos. Esto les permitirá construir y evaluar respuestas a preguntas más complejas, así como comunicar las ideas que se les hayan ocurrido.

En resumen, se trata de que los estudiantes encuentren soluciones a un problema explorando con seriedad los conceptos básicos del trabajo cooperativo.

Luego, en una puesta general de ideas, basada en un proceso de reflexión general sobre el trabajo, se presentan diferentes perspectivas y se discuten posiciones. Así, al trabajar bajo un enfoque investigativo, se logra una participación activa de los estudiantes en la construcción del conocimiento, y al mismo tiempo que aprenden a trabajar con problemas, se desarrolla el pensamiento crítico.

Estas 4 actividades constituyen un recurso didáctico introductorio a conceptos relacionados con el pensamiento computacional. Cada actividad está diseñada para ser trabajada en clase, de forma colaborativa, durante un período de 45 minutos. En cada caso, se propone una resolución en 5 grupos de 2 estudiantes.

En la primera clase se realizará una introducción de la temática a abordar, y se procederá con una actividad inicial, con la misma dificultad que las actividades de las próximas clases, para realizar una medición de logros, y si es que los estudiantes son capaces de completar la actividad.

Las clases siguientes se debe comenzar con una breve revisión de la resolución de la última actividad trabajada, discutiendo el desafío que se planteó. Es importante que la voz de los estudiantes presentes en esta parte y, luego, una vez discutidos los diferentes enfoques y soluciones, a modo de cierre de esta primera parte, el docente debe repasar los conceptos teóricos enviados en el curso anterior. En total, para este segmento de la clase, se podrían dedicar unos 15 minutos.

Una vez finalizado, el profesor compartirá un Jamboard con la tarea del día con cada grupo de estudiantes, dejando 15 minutos para su resolución. Es necesaria una presentación de la actividad para facilitar su comprensión, y si surgen dudas durante el proceso de resolución, se pueden dar pistas mínimas. Otro recurso interesante puede ser el intercambio de opiniones entre grupos de estudiantes.

Después de los 15 minutos asignados para la resolución del grupo, se invita a los miembros del grupo a explicar la solución alcanzada, destacando cómo fue el proceso de comprensión del problema y diseño de la solución. Luego, se invita a participar a otros grupos para mostrar la existencia de alternativas de trabajo y así enriquecer el proceso desde otras perspectivas. En esta etapa, en ningún momento el docente debe dar la solución adecuada porque se entiende como un proceso de construcción por parte de los estudiantes.

Material Didáctico

Clase 1

Actividad: Ratón de laboratorio

Pensamiento Algorítmico: Resolver un problema paso a paso

Un ratón de laboratorio, llamado Mickey, ha sido entrenado por científicos para entrar por un sistema de tubos, recorrerlo y llegar a su fin. El entrenamiento de Mickey consiste en que, baja por el tubo, y cada vez que se cruza con otro tubo, toma ese camino, lo recorre hasta el final, y sigue hasta que se encuentre con otro tubo.

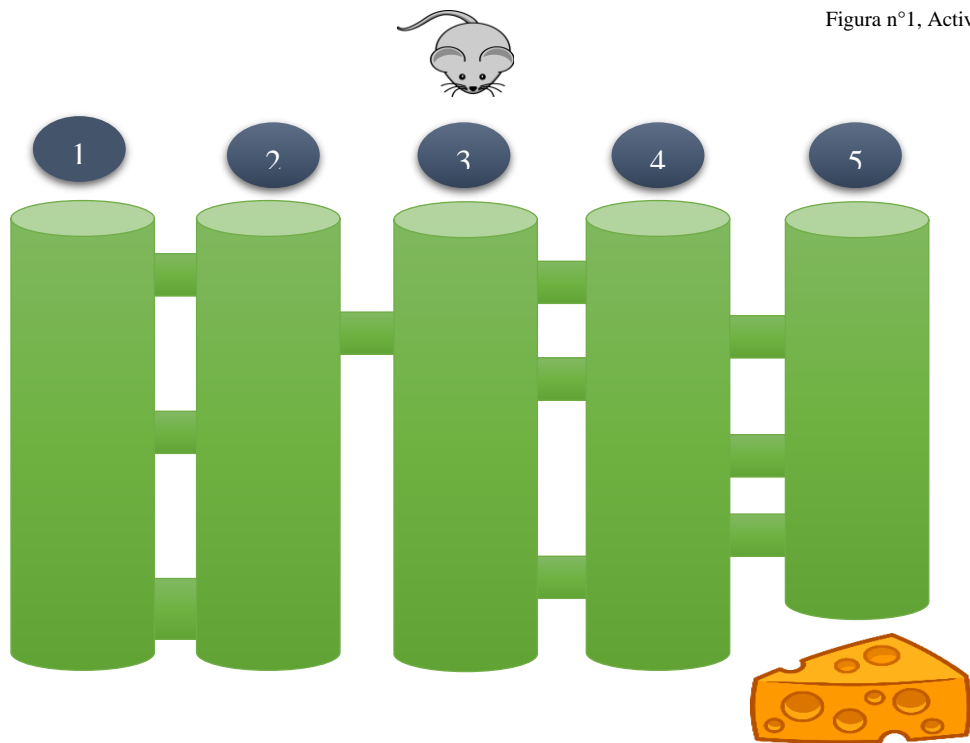


Figura n°1, Actividad n°1

Elaboración Propia

Pregunta: ¿Por cuál entrada debería ingresar Mickey para llegar hasta el queso? Para esta actividad disponen de 10 minutos.

Luego de haber realizado la actividad, se les presentara a los estudiantes una encuesta que deben responde de forma individual, lo que les debería tomar no más de 15 minutos.

Luego, se comienza a trabajar el primer concepto relacionado al pensamiento computacional, el pensar de forma algorítmica.

Clase 2

En la clase n°2 se trabajarán 2 de los 5 conceptos relacionados al pensamiento computacional, que son descomponer y evaluar. Para ello se les presentara a los estudiantes una tarea que irán trabajando en clase.

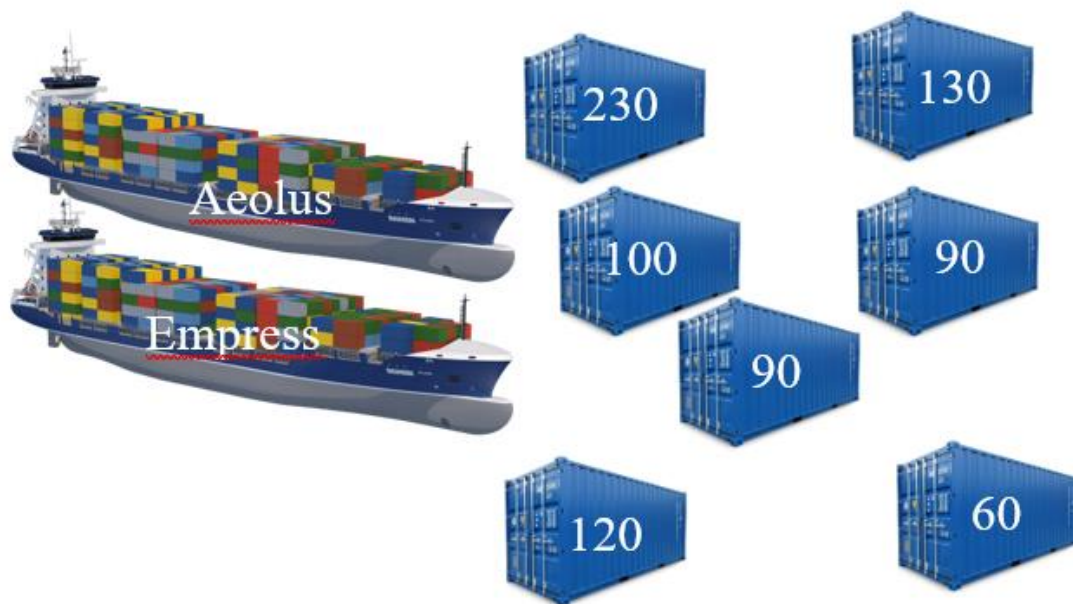
Descomponer: dividir un problema en partes más pequeñas.

Evaluar: Detectar y evaluar fallas.

Actividad: Barcos de transporte

La empresa de transportes posee 2 barcos cargueros, llamados Aeolus y Empress. Cada barco puede soportar una carga máxima de 300 toneladas. La empresa recibe unos container llenos de alimentos para que los transporte; en cada container, hay un número escrito que indica su peso en toneladas.

Figura n°2, Actividad n°2



Elaboración Propia

Pregunta: ¿Cuál es la mejor distribución de carga que pueden llevar los barcos para que ninguno lleve sobrepeso?

Clase 3

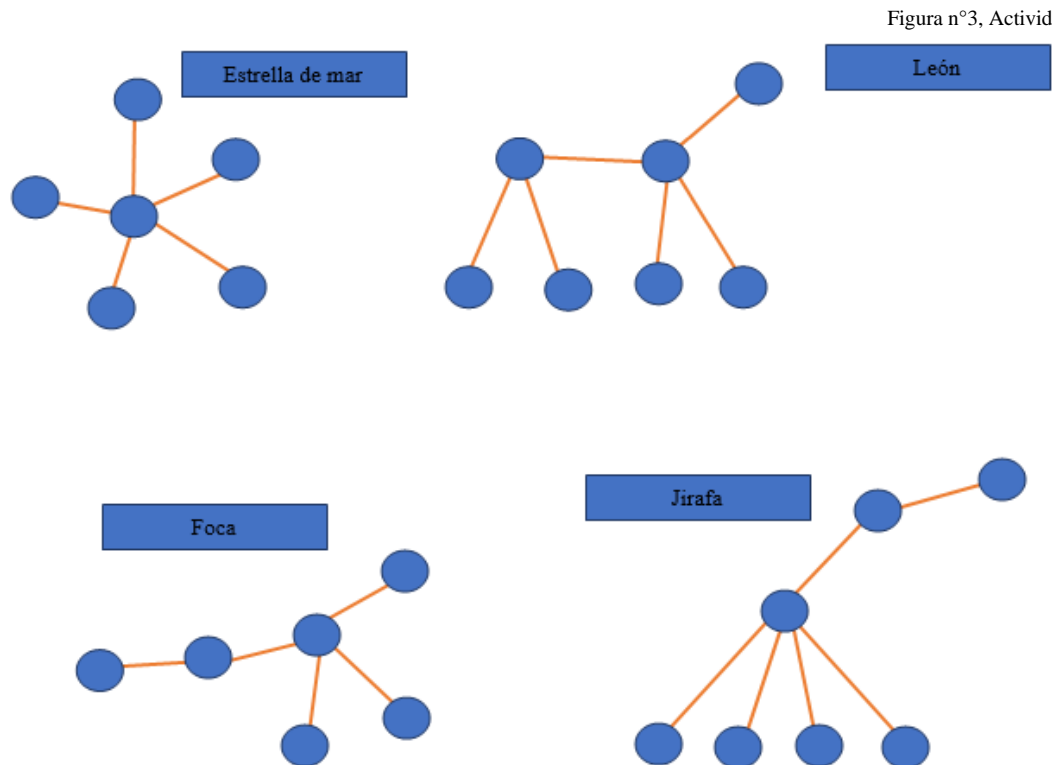
En la clase n°3 se trabajarán 2 de los 5 conceptos relacionados al pensamiento computacional, que son generalizar y abstraer.

Generalizar: Reconocer patrones

Abstraer: Conceptualizar y simplificar

Actividad: Figuras de animales

Fabian estaba jugando en el bosque con semillas y palitos de madera, formando con ellos 4 animales.



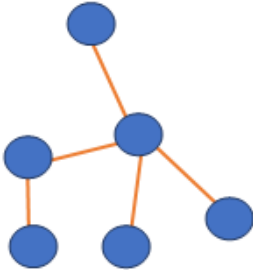
Elaboración Propia

La hermana de Fabián, deforme los animales sin quitar ninguno de los palitos, y Fabián se enojó porque le había gustado la forma de león.

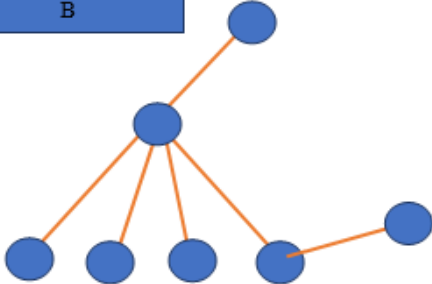
Pregunta: ¿Cuál de las siguientes figuras se puede reacomodar para volver a ser la figura del león?

Figura n°4, Actividad n°3

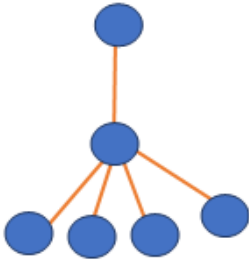
A



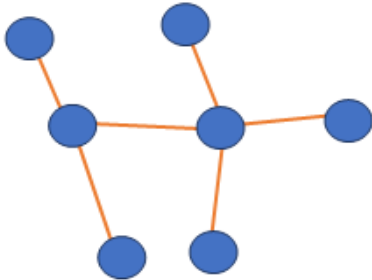
B



C



D



Elaboración Propia

Clase n°4

La clase número 4 finaliza el proceso de enseñanza de pensamiento computacional, por lo que sea realizara una actividad que engloba todos los conceptos relacionados a pensamiento computacional.

Al final de la clase realizaran, una encuesta de opinión sobre los vistos durante las clases, y se les invitara a los estudiantes a responder una entrevista por grupo.

Actividad: Caminando Árboles

Las instrucciones para armar el árbol n°1 son:

1. Da un paso hacia adelante, deja una huella, y luego vuelve a tu posición inicial.

Figura n°5, Actividad n°4



Elaboración Propia

2. Ahora que sabes hacer el árbol n°1, puedes hacer el árbol n°2
 - a) Da 2 pasos hacia adelante para hacer 2 huellas
 - b) Gira a la izquierda y haz el árbol n°1, luego devuélvete a tu antigua posición
 - c) Gira a la derecha y haz el árbol n°1, luego devuélvete a tu antigua posición
 - d) Vuelve al inicio

Figura n°6, Actividad n°4



Elaboración Propia

3. Ahora que sabes hacer el árbol n°2, puedes hacer el árbol n°3

- e) Da 3 pasos hacia adelante para hacer 3 huellas
- f) Gira a la izquierda y haz el árbol n°2, luego devuélvete a tu antigua posición
- g) Gira a la derecha y haz el árbol n°2, luego devuélvete a tu antigua posición
- h) Vuelve al inicio

Figura n°7, Actividad n°4



Elaboración Propia

Pregunta

Si de manera similar puedes crear un árbol 4, dibújalo indicando los pasos.

CAPÍTULO 4

Trabajo de campo

Según la metodología de trabajo propuesta se plantearon 4 clases, de aproximadamente 45 minutos cada una, en la que se realizarían las actividades y se les enseñaría el contenido de pensamiento computacional a los estudiantes.

Para poder recopilar la información, se elaboraron 2 encuestas y una entrevista, las cuales se iban a realizar al finalizar la primera clase (para la encuesta 1) y en la última clase (para la encuesta 2 y la entrevista).

Los horarios para realizar las clases fueron los días lunes y martes, de 14:00 a 14:45, por 2 semanas. (15, 16, 22 y 23 de noviembre).

Las clases fueron grabadas, para, a modo bitácora, documentar el desarrollo de las clases, para corregir errores de futuras clases, y lograr una mejor comprensión del proceso realizado en esta investigación.

Por una serie de infortunios, la autorización para realizar la actividad fue avisada el día viernes 12 de noviembre, presentando la primera dificultad, ya que el contactar a los estudiantes de viernes a lunes fue complicado. Se enviaron los correos pertinentes, pero solo 1 de los 10 estudiantes respondió.

El día lunes, a la hora acordada, se conectaron 2 estudiantes, con los cuales se realizó la primera clase, y por consecuencia la primera actividad. Durante la sesión, se conectaron dos estudiantes más, pero uno se desconectó a los minutos después, seguramente porque no entendían lo que estábamos haciendo.

Clase n°1

Se realizó la actividad con los estudiantes presentes, y para los que no se pudieron conectar, se les habilitó en su Classroom de Matemáticas un apartado centrado en las clases de Pensamiento Computacional, para que pudieran ir respondiendo y revisando el material de clase que se les preparó para la clase n°1.

Figura n°8, Clase Publicada en Classroom

The screenshot shows a Google Classroom post. At the top, the title is 'Clase n°1 Pensamiento Computacional' in blue, with a three-dot menu icon to the right. Below the title, the author is 'Sebastián Rodríguez Cabrera' and the date is '15 nov (Última modificación: 16 nov)'. On the right side, the due date is 'Fecha de entrega: 16 nov, 23:59'. The main text of the post reads: 'Estimados estudiantes, les comparto el la actividad y la encuesta que trabajamos la primera clase. Les comento que, esta es la primera de 4 clases que se realizaran de esta temática. En el Jamboard de la actividad, les pido que lean bien las instrucciones y que tracen la ruta. Y la encuesta que deben responder, no evalúa la actividad. Es de suma importancia que respondan las actividades y participen en las clases. La próxima clase sería el día martes 16/11.' Below the text are two attachments: 'Actividad PC n°1 Google Jamboard' and 'Encuesta de opinión sobre e... Formularios de Google'. At the bottom, there is a 'Comentarios de la clase' section with a text input field that says 'Añade un comentario de clase...' and a send button.

Elaboración Propia

En el desarrollo de la actividad, se esperaba que los estudiantes trabajaran de manera autónoma, debido a que se esperaba la conexión de los 10 estudiantes.

Al no existir la conexión requerida para el correcto desarrollo de la actividad, esta se tornó a una actividad grupal, para los 3 estudiantes, en la que tenían que describir cual era el recorrido que debía seguir el ratón.

Cabe mencionar que para la actividad se les diseñaron recursos didácticos específicos, tanto para el desarrollo, que se realizó en la plataforma Jamboard, y el material de clases que se desarrolló en Canva.

En la siguiente imagen se muestra el desarrollo de la actividad de los estudiantes que participaron en la clase n°1.

Figura n°9, Desarrollo Adecuado Actividad n°1

Actividad n°1: Ratón de laboratorio

Un ratón de laboratorio, llamado Mickey, ha sido entrenado por científicos para entrar por un sistema de tubos, recorrerlo y llegar a su fin. El entrenamiento de Mickey consiste en que, baja por el tubo, y cada vez que se cruza con otro tubo, toma ese camino, lo recorre hasta el final, y sigue hasta que se encuentre con otro tubo.



Pregunta: ¿Por cuál entrada debería ingresar Mickey para llegar hasta el queso?

en el 3 ya que con cada tubo que se encuentre lo tomara para llegar al queso

Elaboración Propia

La plataforma Jamboard permite la interacción directa de los estudiantes, en la cual pueden escribir y realizar dibujos, lo cual nos ayudó a ir encontrando el recorrido que debía seguir el ratón para llegar al queso.

En cuanto a los estudiantes que trabajaron de forma no presencial, enviaron sus actividades mediante la plataforma de Classroom. La cual figura respondida por los 10 estudiantes, sin contar a los 3 que participaron en clases, deberían existir otros 7 recorridos distintos, pero solo uno de ellos llegó, el cual es el siguiente.

Actividad n°1: Ratón de laboratorio

Un ratón de laboratorio, llamado Mickey, ha sido entrenado por científicos para entrar por un sistema de tubos, recorrerlo y llegar a su fin. El entrenamiento de Mickey consiste en que, baja por el tubo, y cada vez que se cruza con otro tubo, toma ese camino, lo recorre hasta el final, y sigue hasta que se encuentre con otro tubo.



Pregunta: ¿Por cuál entrada debería ingresar Mickey para llegar hasta el queso?

Elaboración Propia

Otro estudiante escribió el recorrido como un comentario en Classroom. El cual cito textual “maestra le respondo el jamboard por acá ya que no me deja escribir: primero pasa por el primer tubo hacia el tubo 2, segunda pasa por el único tubo hacia el tubo 3, tercero pasa por el primer tubo hacia el tubo 4 después pasa por el primer tubo hacia el tubo 5 después pasa por el segundo tubo hacia el tubo 4 después pasa por el 3 tubo hacia el tubo 5, y llega al queso”

Estas dos soluciones están incorrectas.

Una vez realizada la actividad, se procedió a pedirles a los estudiantes que respondieran la encuesta que correspondía a la clase n°1.

Los estudiantes que participaron en la clase respondieron la encuesta de inmediato, y los que participaban de manera offline, la enviaron en el transcurso de la semana.

Las respuestas obtenidas en la encuesta no fueron las esperadas, se notaban confiados los estudiantes respecto a la actividad, muchos describiendo que no les pareció difícil, lo cual

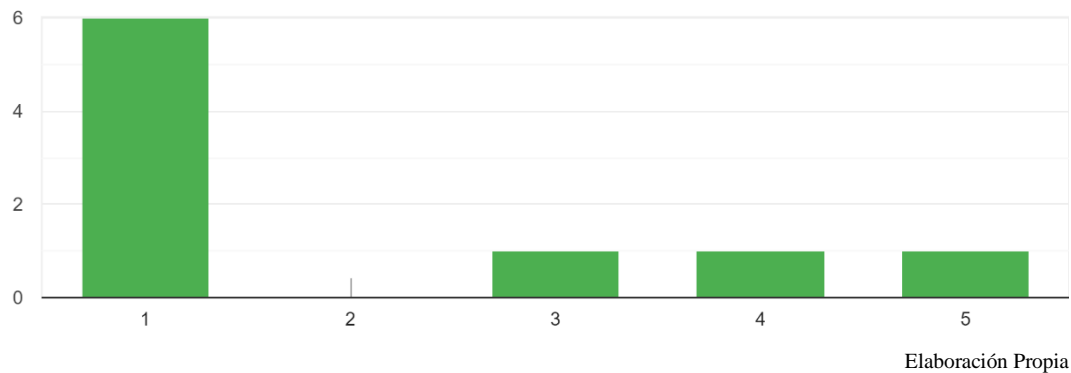
no puedo comprobar por el no envío de las respuestas de los estudiantes. Pero si comparando las respuestas enviadas, con los resultados de la encuesta puedo deducir que nadie llegó a la respuesta correcta, salvo los 3 estudiantes que participaron en clases.

En la encuesta, las preguntas tienen una respuesta en puntaje, donde 1 significa muy en desacuerdo, hasta llegar a 5 que significa muy de acuerdo.

De los 10 estudiantes, solo 9 respondieron la primera encuesta.

Figura n°11, Respuestas encuesta n°1

Me costó comprender el ejercicio propuesto
9 respuestas



En esta pregunta se buscaba saber si es que la actividad proporciono un desafío a los estudiantes, en la cual, de manera sorpresiva 6 de los 9 respondieron que no les costó para nada, lo cual no se evidencia en las respuestas enviadas, como se menciona anteriormente. Esta pregunta, y las respuestas entregadas mediante Classroom, demuestran que los estudiantes no comprenden lo que leen. La actividad podría parecer sencilla a primera vista, pero solo leyendo el enunciado, podías encontrar el algoritmo de la respuesta correcta.

Otra conclusión puede ser, que, si les pareció sencilla la actividad, pero al no enviar su respuesta, no se puede comprobar si llegaron a la solución correcta.

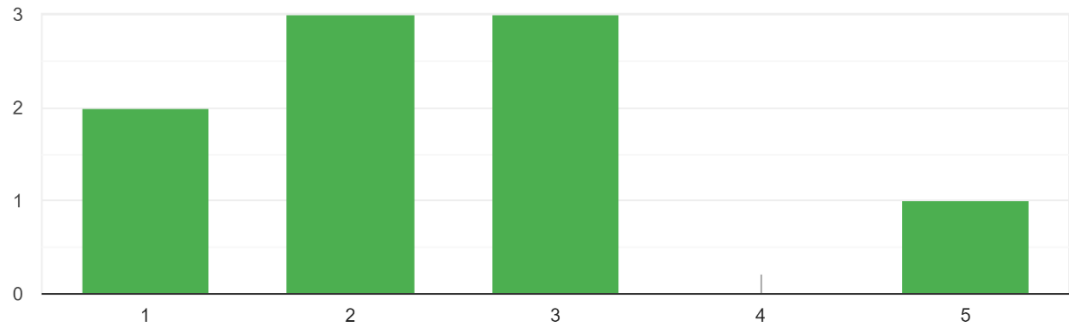
Esta segunda conclusión ayuda para reconsiderar a futuro la actividad inicial, reconsiderando su dificultad.

Para la segunda pregunta las respuestas fueron las siguientes.

Figura n°12, Respuestas encuesta n°1

A la hora de resolver el ejercicio propuesto, se me hizo muy difícil llegar la solución correcta.

9 respuestas



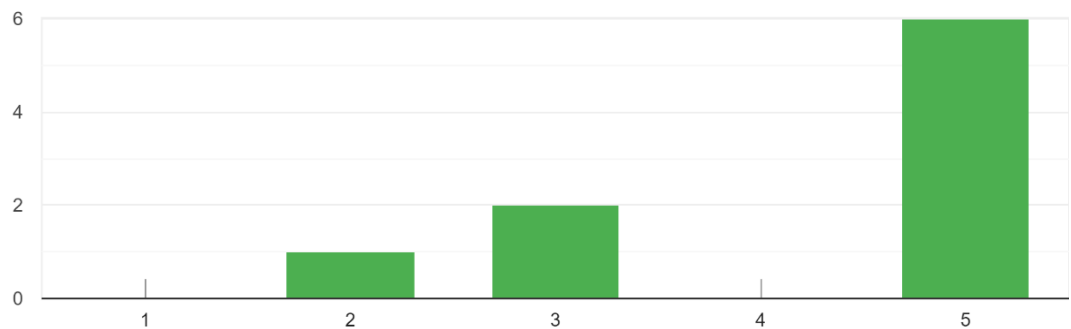
Elaboración Propia

Esta pregunta confirma que a los estudiantes no les costó llegar a la solución correcta, pero, otra vez, no se puede demostrar debido al no envío del desarrollo de la actividad.

Figura n°13, Respuestas encuesta n°1

Me sentía con los conocimientos necesarios para afrontar esta clase de problemas

9 respuestas



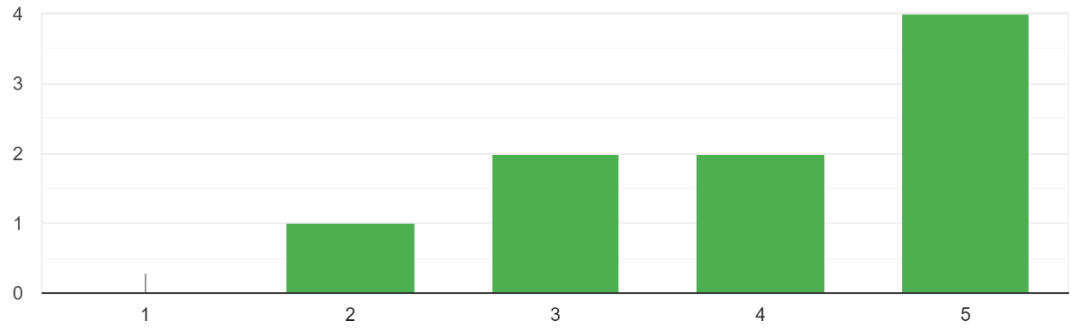
Elaboración Propia

En esta pregunta los estudiantes reafirman que la actividad no resulto desafiante para ellos.

Figura n°14, Respuestas encuesta n°1

Siento que tengo las habilidades y conocimientos para poder afrontar esta clase de problemas en el futuro.

9 respuestas



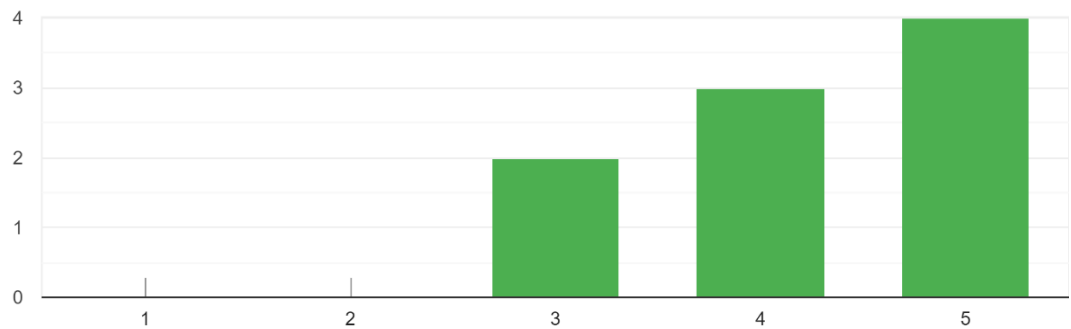
Elaboración Propia

Aquí los estudiantes se sienten confiados de sus capacidades y habilidades para resolver esta clase de problemas.

Figura n°15, Respuestas encuesta n°1

Me gustaría aprender alguna estrategia de solución que me facilite trabajar esta clase de ejercicios.

9 respuestas

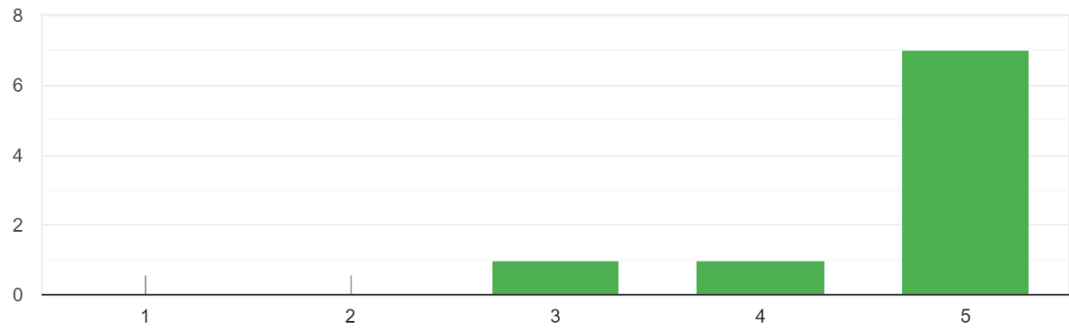


Elaboración Propia

Figura n°16, Respuestas encuesta n°1

Valoro las explicaciones y conocimientos del docente

9 respuestas

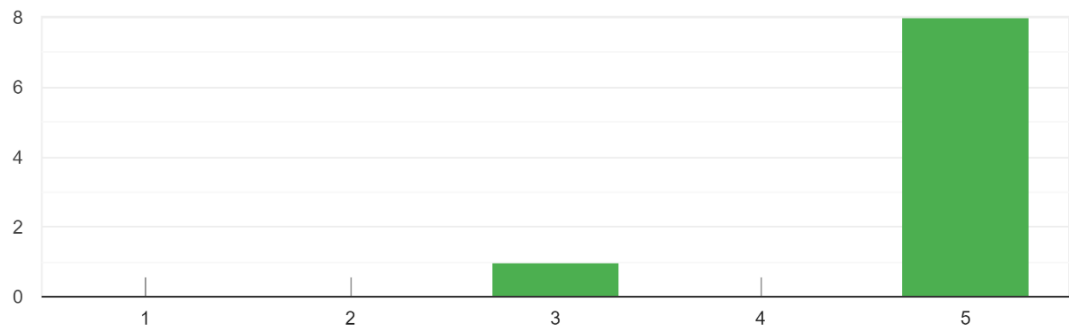


Elaboración Propia

Figura n°17, Respuestas encuesta n°1

Consideras que el material de clase utilizado en la actividad ha sido comprensible y adecuado.

9 respuestas



Elaboración Propia

En las últimas 3 preguntas, los estudiantes demostraron interés en participar y aprender nuevas habilidades y estrategias para desarrollar el pensamiento computacional.

Lo cual se vio reflejado en la cantidad de estudiantes conectados en la clase n°2.

Las respuestas obtenidas de los estudiantes no fueron para nada lo esperado, muchos de ellos se encontraban confiados, asegurando que pudieron responder la actividad de manera correcta.

A modo conclusión de esta primera actividad y encuesta, es que los estudiantes no leen los enunciados.

La actividad a primera vista parecía sencilla, y las instrucciones estaban escritas en lenguaje sencillo para que existieran la menos cantidad de dudas.

Llego a esta conclusión debido a que, con los estudiantes que se trabajó en la clase, tuvieron problemas a la hora de encontrar la solución a la problemática. Ya que preguntaban en repetidas ocasiones que era lo que podía y no podía realizar el ratón, siendo que las instrucciones estaban en el mismo Jamboard.

Si bien, no fue un fracaso la primera actividad, si hubo poca conexión por parte de los estudiantes. Lo cual presentó dificultades a la hora de revisar la actividad y realizar conclusiones de esta.

Clase n°2

Para la segunda clase, que se realizó el día martes 14 de noviembre hubo más participación de los estudiantes, en la cual se conectaron 5, que se mantuvieron conectados durante toda la clase.

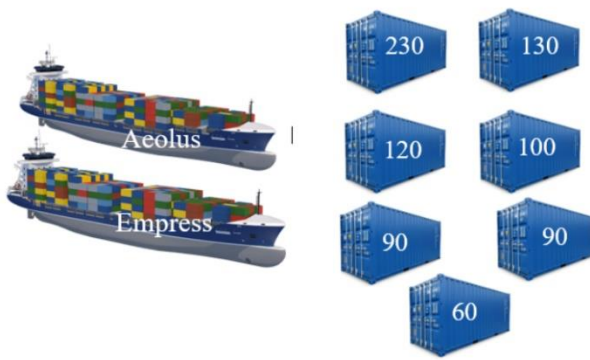
Para esta sesión, se presentó el material a trabajar del contenido de pensamiento computacional, por lo que se trabajaron los conceptos de pensamiento algorítmico, pensar en términos de descomposición, y pensar en términos de evaluación. Para los cuales se ocuparon aproximadamente 30 minutos de la clase, para luego proceder a realizar la actividad de la clase 2. Esta actividad, como la anterior, y como las siguientes, se presentó a los estudiantes mediante una Jamboard. Se les dio 15 minutos a los estudiantes para desarrollar la actividad, primero de forma individual, y luego la trabajamos de forma grupal. Usando el Jamboard para ir escribiendo las soluciones correctas.

Para esto se pidió participación de los 5 estudiantes lo cuales fueron participando constantemente del desarrollo de la actividad, en la cual se llegó al siguiente desarrollo.

Figura n°18, Respuesta Actividad n°2 hecha en clases

Actividad: Barcos de transporte

La empresa de transportes posee 2 barcos cargueros, llamados Aeolus y Empress. Cada barco puede soportar una carga máxima de 300 toneladas. La empresa recibe unos container llenos de alimentos para que los transporte, en cada container, hay un numero escrito que indica su peso en toneladas.



Handwritten calculations:

$$90 + 90 + 120$$
$$230 + 60$$
$$130 + 60 + 100$$

Pregunta: ¿Cuál es la mejor distribución de carga que pueden llevar los barcos para que ninguno lleve sobrepeso?

$$90 + 90 + 120$$

Elaboración Propia

Para trabajar los problemas evidenciados en la clase n°1, que fueron el no leer los enunciados, se les pidió a los estudiantes encontrar las palabras clave del problema, e identificar qué es lo que les pide el problema.

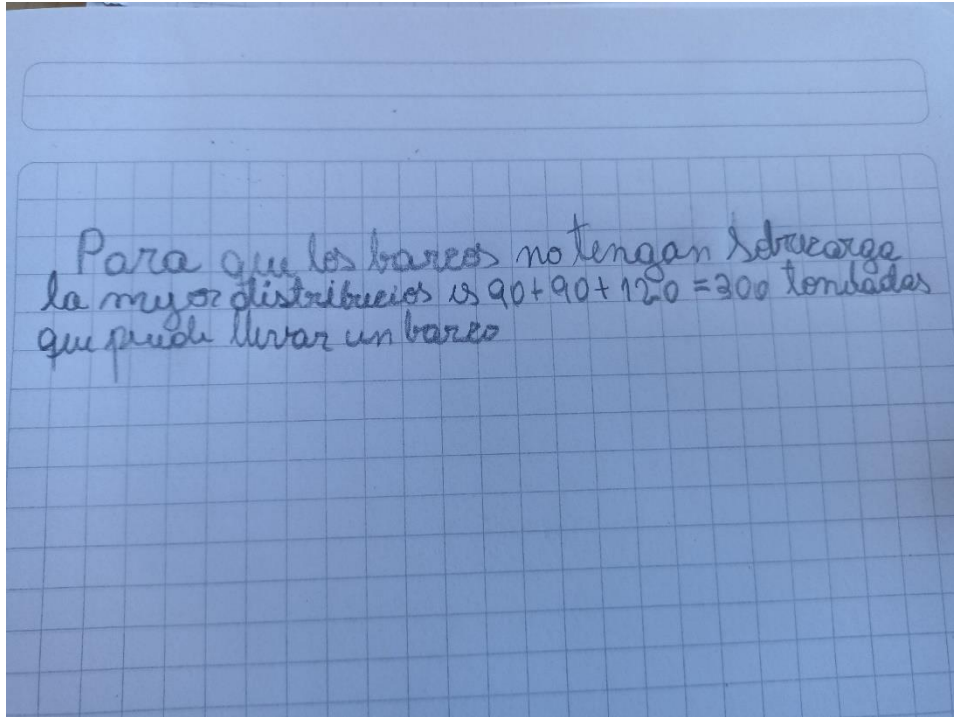
Al desarrollar la actividad de esta manera, los estudiantes sí pudieron evidenciar la problemática, y llegar a las soluciones correctas.

A modo personal, creía que esta actividad les iba a presentar más dificultades a los estudiantes, pero debido a la metodología de trabajo, tanto a la hora de mostrar el contenido, como a la hora de responder la actividad, los estudiantes pudieron trabajar la actividad de una forma más eficiente.

Tanto la participación en la clase, como en el desarrollo de la actividad, llevan a la conclusión de que los estudiantes estaban motivados por participar en la clase, y de que siguieron las instrucciones, leyendo el enunciado, y aplicando lo trabajado en clases.

En cuanto a los estudiantes que no participaron de forma presencial, y que enviaron sus respuestas mediante Classroom, solo uno de los que no participo en la clase envió la respuesta, la cual es la siguiente.

Figura n°19, Respuesta Actividad n°2 de un estudiante



Elaboración Propia

Si bien, pudo llegar a una de las soluciones correctas, le faltó el cargamento para el segundo barco.

Se evidencia que la participación en clases es fundamental para comprender de manera correcta tanto el contenido como la actividad.

Clase n°3

En la clase n°3, que se realizó el día lunes 22 de noviembre, se evidenció una menor participación de los estudiantes, ya que solo se conectó un estudiante.

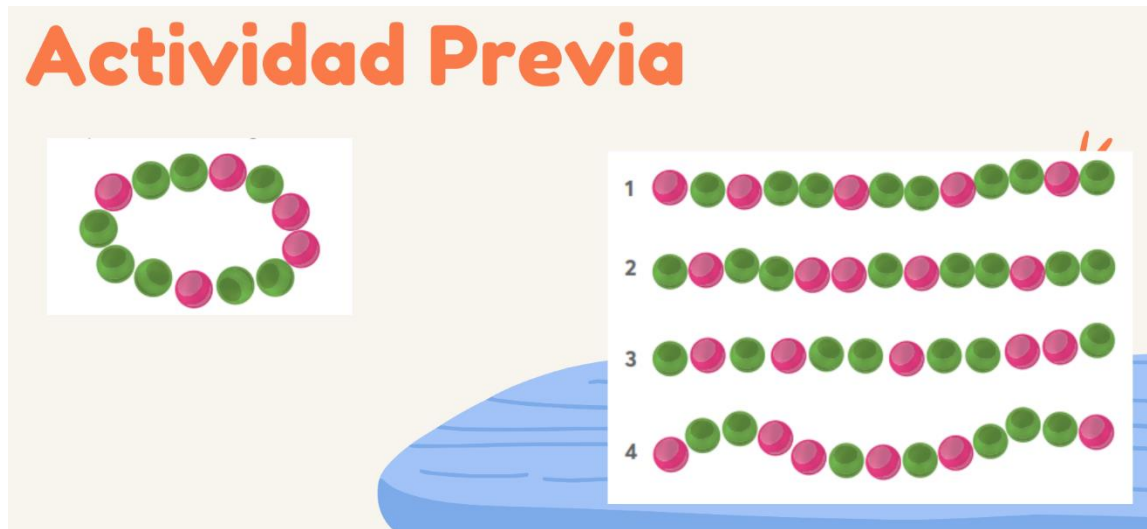
Se esperó a que hubiera una mayor conexión, pero nadie entró, por lo cual se procedió a realizar la clase de todas formas.

Para los estudiantes que no se concretaron, se les compartió la actividad y el contenido mediante Classroom.

En esta clase se trabajaron los conceptos de pensar en generalizaciones, y de pensar en términos abstractos. Esto se trabajó con el estudiante que estaba conectado, preguntando si tenía dudas y preguntas las cuales resolver.

Como la actividad a trabajar en esta clase era una de las más sencillas, se planteó una actividad previa.

Figura n°20, Actividad previa Clase n°3



Elaboración Propia

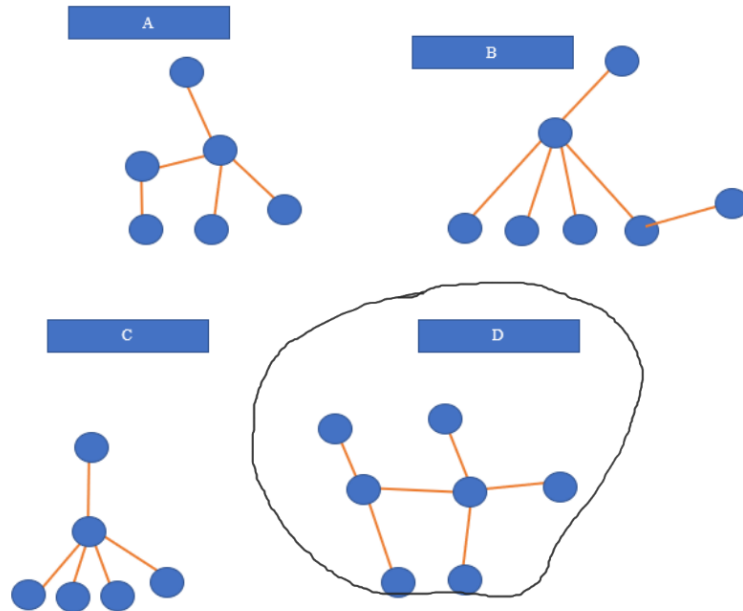
Actividad que no tenía instrucciones, ya que se iban a indicar en clases.

La actividad consistía en encontrar, con cuál de las 4 pulseras que se mostraban en la imagen, podría armar la pulsera original. Luego de 2 intentos, el estudiante llegó a la solución correcta. Pude presenciar que el estudiante utilizó las habilidades trabajadas en clase, y en clases pasadas, ya que evaluó cuáles de las pulseras coincidía con el patrón, y mediante ensayo y error, llegó a la respuesta correcta que es la pulsera 2.

Luego de realizar esta actividad, le seguía la actividad principal, la cual el estudiante conectado pudo realizar sin mucha dificultad, que era lo esperado.

En cuanto a los estudiantes que enviaron sus respuestas por Classroom, 4 llegaron a la respuesta correcta.


Pregunta: ¿Cuál de las siguientes figuras se puede reacomodar para volver a ser la figura del león?



Elaboración Propia

Ya sea dibujando en el jamboard, o escribiendo la respuesta en Classroom.

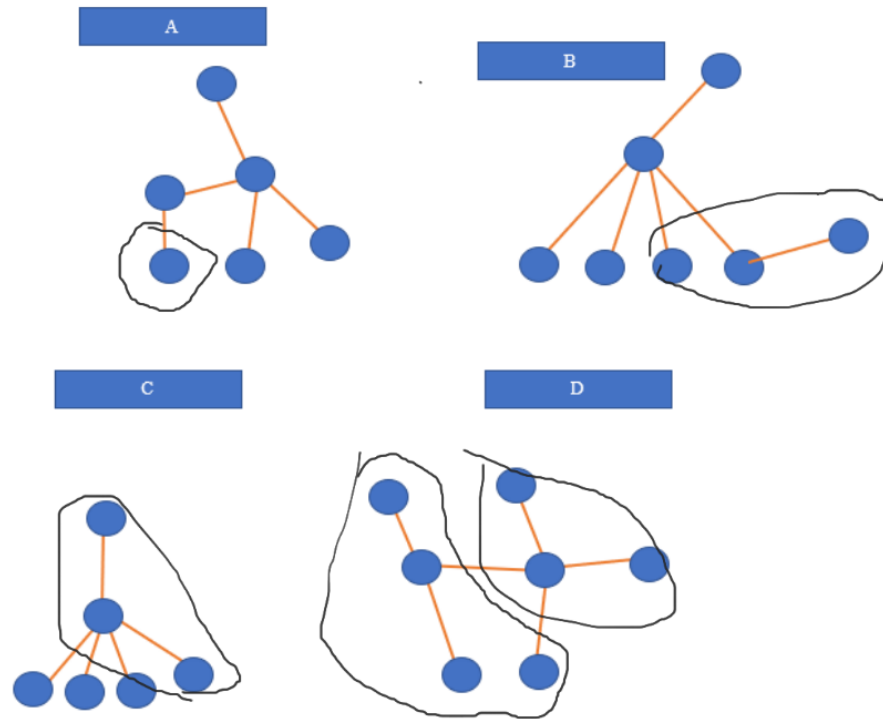
Figura n°22, Respuesta Actividad n°2 de un estudiante

 COPIAPÓ - Luciano Camacho Rojas 22 nov
Es la d

Elaboración Propia

Por otra parte, hubo 2 estudiantes que no llegaron a la respuesta correcta. El primero, marcando la alternativa que estaba diseñada para engañar, y el segundo, marcando todas las alternativas.

Pregunta: ¿Cuál de las siguientes figuras se puede reacomodar para volver a ser la figura del león?



Elaboración Propia

Finalmente, 4 estudiantes no presentaron respuesta alguna.

Clase n°4

En la clase n°4, realizada el martes 23 de noviembre, nuevamente se conectó solo un estudiante.

Como esta clase solo correspondía a realizar la actividad final, y responder la segunda encuesta, se procedió a darle las instrucciones correspondientes al estudiante para que desarrollara la actividad.

Desafortunadamente, el estudiante conectado informo que se tenía que retirar debido a que ese día correspondía a la foto del curso, por lo que no pudo terminar la actividad de manera online.

Aun así, se programó en Classroom, la actividad, el contenido, la encuesta y la entrevista a realizar.

En cuanto a la actividad, que era la más completa y compleja de todas, hubo 8 respuestas, de las cuales solo 1 estuvo correcta.

La respuesta esperada era la siguiente.

Figura n°24, Respuesta Actividad n°4

- 1) da 4 pasos al frente para hacer 4 huellas
- 2) gira a la izquierda, y dibuja el árbol 3, luego regresa a tu posición anterior.
- 3) gira a la derecha, y dibuja el árbol 3, luego regresa a tu posición anterior.
- 4) Vuelve al inicio



Elaboración Propia

Pero las estregadas fueron las siguientes.

1.- da 3 pasos adelante

2.- has el arbol 2 en la dercha y en la izquierda

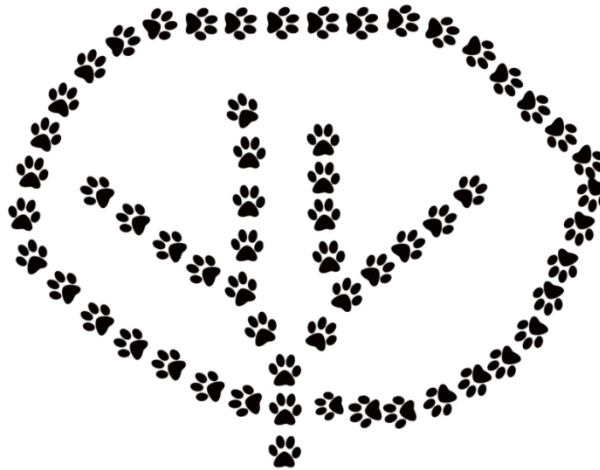
3.-has el arbol 1 en el centro y vuelve a tu posicion antigua



Elaboración Propia
Figura n°26, Respuesta de un estudiante Actividad n°4

a) da 3 pasos hacia adelante para hacer 3 huellas

b) vuelvo de donde inicie y doblo a la izquierda i sigo en el otro camino y agrego 3 huellas

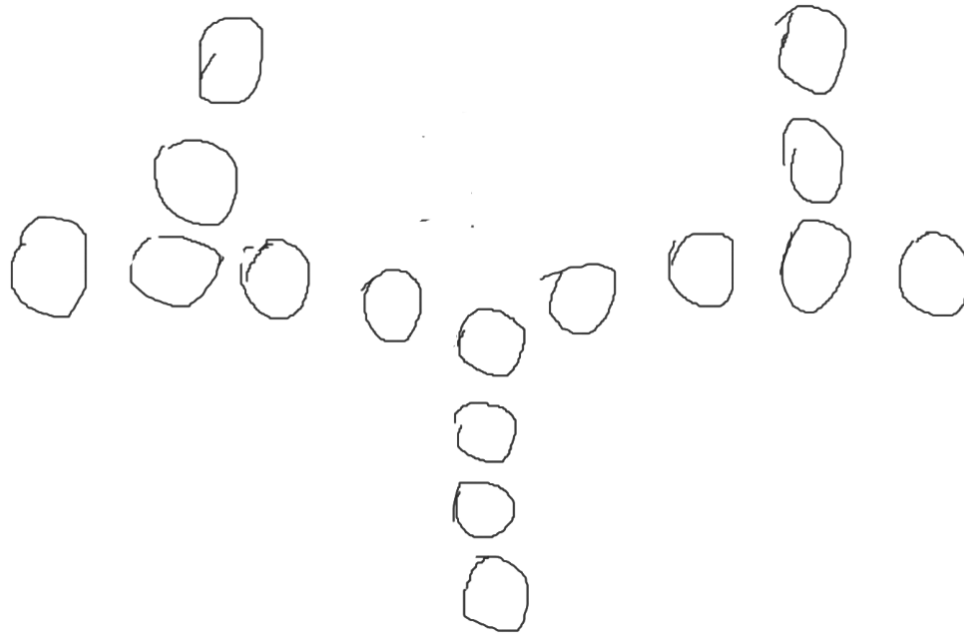


c) me devuelvo al otro lado de patitas y hago lo mismo pongo 3 patitas en cada lado

d) despues vuelvo al inicio del todo y me voy hacia la izquierda y pongo 37 patitas y las pongo en forma de circulo y termino el arbol

Elaboración Propia

Figura n°26, Respuesta de un estudiante Actividad n°4

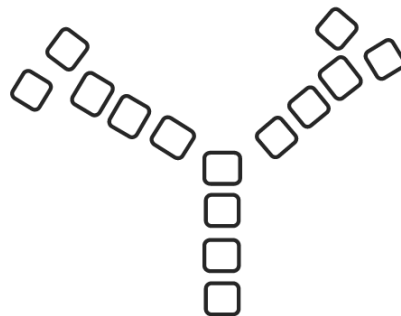


Elaboración Propia

En cuanto al estudiante que tuvo correcta la respuesta de la actividad, el desarrollo de la siguiente manera.

Figura n°27, Respuesta de un estudiante Actividad n°4

- l)Da 4 pasos hacia adelante para hacer 4 huellas
- j)Gira a la izquierda y haz el arbol n*3 , luego devuelvete a tu antigua posicion
- k)gira ala derecha y haz el arbol n*3 , luego devuelvete a tu antigua posicion
- L)vuelve al inicio



Elaboración Propia

Y si bien, el dibujo no corresponde a la solución, el paso a paso si, ya que también era parte de lo solicitado en la actividad.

A modo general, las clases no se pudieron desarrollar de una forma correcta, tampoco existió una participación completa de los estudiantes, el promedio de conexión fue de 2,5 estudiantes, de los 10 seleccionados para participar en las clases.

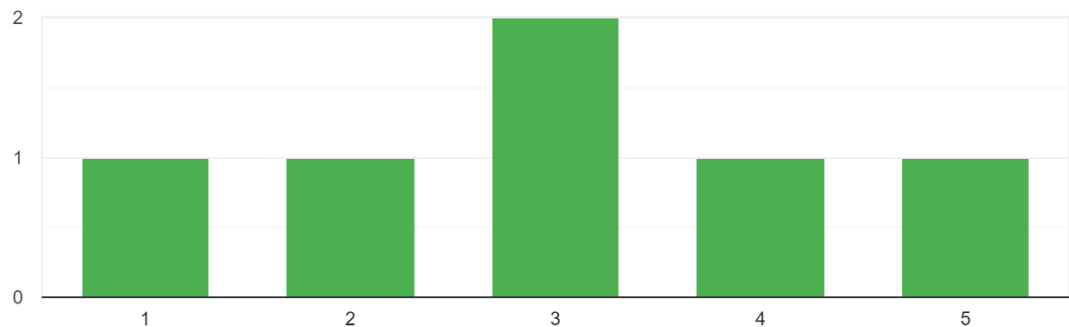
A modo de conclusión para esta actividad, se esperaba que la actividad les complicara a los estudiantes, pero debido a que tuvieron que realizar la actividad de forma offline, donde no estaba el profesor guía para responder dudas, y el hecho de que no se concretaron a todas las clases, ocasiono que solo 1 de los 10 estudiantes lograra completar el curso de forma satisfactoria.

En cuanto a la segunda encuesta, solo la respondieron 6 de los 10 estudiantes, y las respuestas fueron las siguientes:

Figura n°28, Respuestas encuesta n°2

Me costó comprender los ejercicios propuestos.

6 respuestas



Elaboración Propia

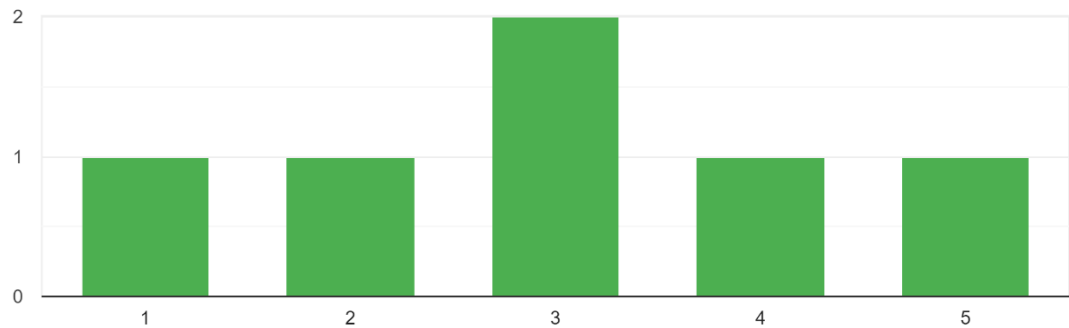
En esta pregunta, se buscaba una progresión en la comprensión de las actividades. Para la primera encuesta se esperaba que a los estudiantes les costara la actividad, y que después, visto el contenido y trabajado las actividades, en esta encuesta las respuestas estuvieran entre el 4 y el 5.

Para la siguiente pregunta, también se esperaba una progresión en como los estudiantes interpretaban la dificultad de las actividades.

Figura n°29, Respuestas encuesta n°2

A la hora de resolver los ejercicios propuestos, se me hizo muy difícil llegar la solución correcta.

6 respuestas



Elaboración Propia

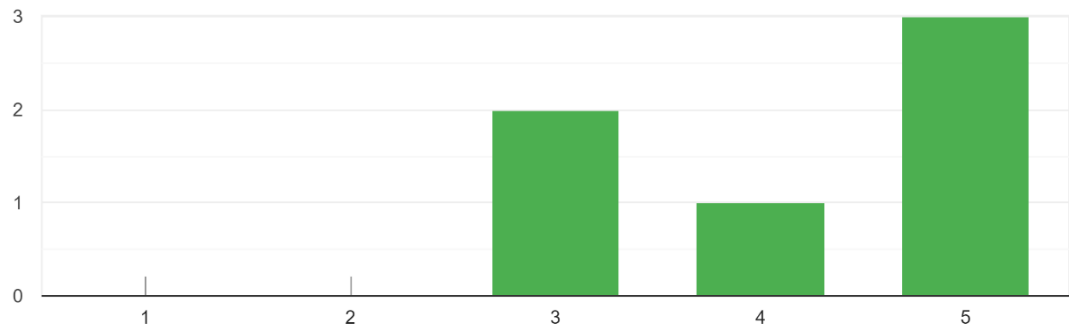
Se aprecia una distribución normal, no existe un cambio drástico entre la primera encuesta, donde la mayoría de las respuestas fue que para la actividad no era complicado llegar a la solución correcta.

Para las siguientes preguntas, las respuestas se mantuvieron dentro de lo esperado.

Figura n°30, Respuestas encuesta n°2

Me sentía con los conocimientos necesarios para afrontar esta clase de problemas.

6 respuestas

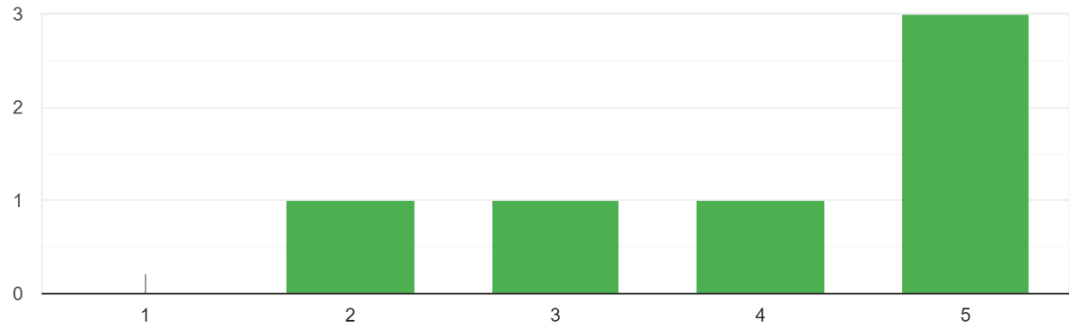


Elaboración Propia

Figura n°31, Respuestas encuesta n°2

He aprendido algo nuevo, y que siento que me servirá para tener una mejor comprensión de los problemas matemáticos que se me presenten a futuro.

6 respuestas



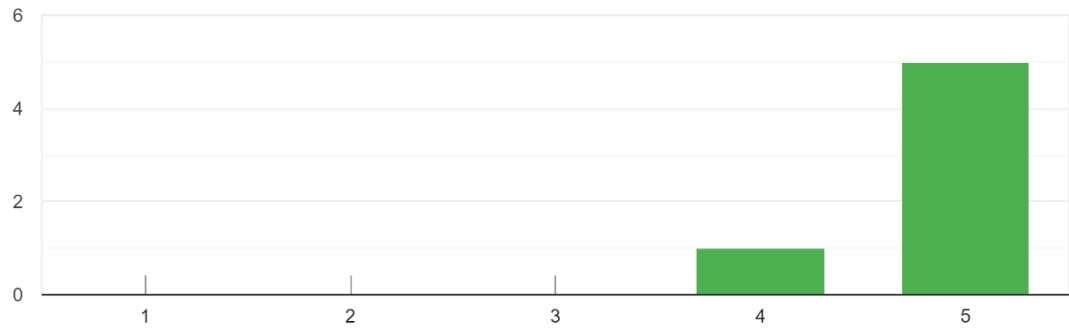
Elaboración Propia

Para las siguientes preguntas, las respuestas se mantuvieron dentro de lo esperado.

Figura n°32, Respuestas encuesta n°2

Consideras que el material de clase utilizado y los ejercicios han sido comprensibles y adecuados.

6 respuestas

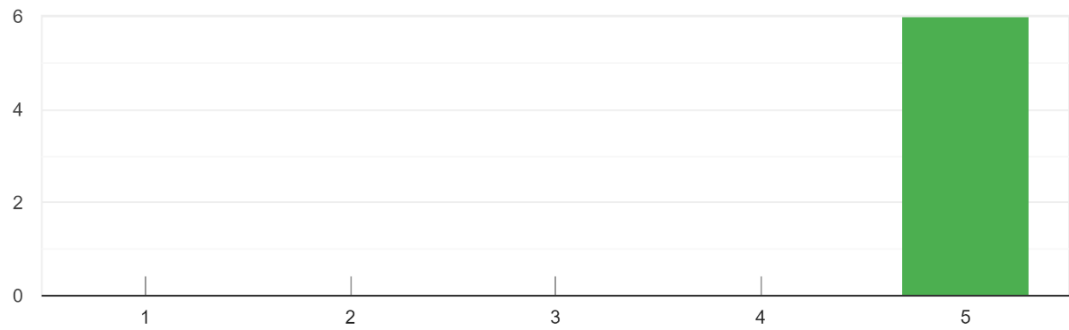


Elaboración Propia

Figura n°33, Respuestas encuesta n°2

Valoro las explicaciones y conocimientos del docente

6 respuestas

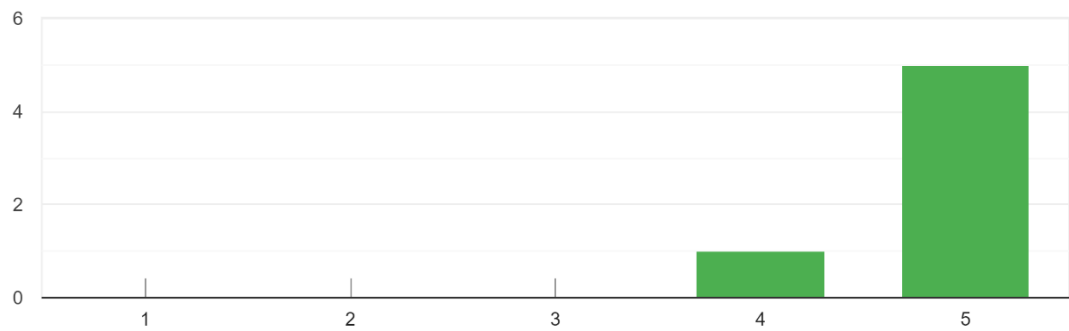


Elaboración Propia

Figura n°34, Respuestas encuesta n°2

Consideras que el material de clase utilizado y los ejercicios han sido comprensibles y adecuados.

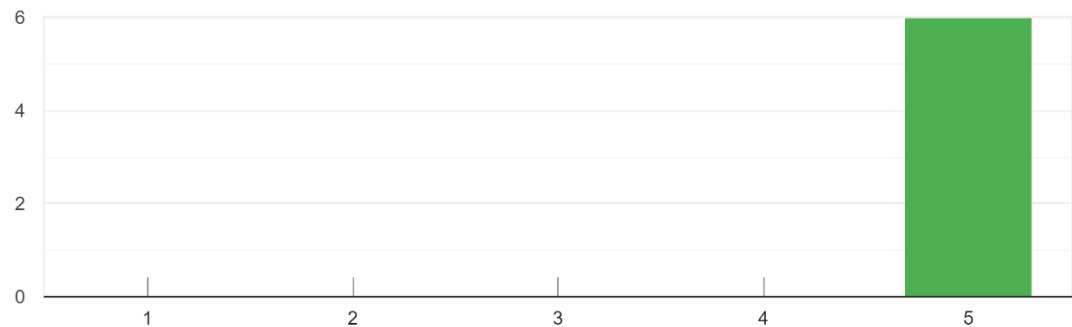
6 respuestas



Elaboración Propia

Valoro, en general, la calidad del curso realizado.

6 respuestas



Elaboración Propia

Si bien, solo tenemos 6 respuestas, estas representan el grado de participación de los estudiantes a la hora de abordar una actividad que no era obligatoria.

Finalmente tenemos las respuestas de la entrevista, la cual se consideraba realizar de forma online, para que los estudiantes se pudieran expresar de una forma más completa, y no perder detalles a sus palabras, por temas de tiempo, no se pudo realizar de esta forma la entrevista.

Aun así, la respondieron a través del formulario de Google publicado en el Classroom.

Para la entrevista respondieron 7 estudiantes, las cuales fueron las siguientes:

¿Tienes algún comentario o sugerencia que te gustaría aportar acerca de las actividades trabajadas en la clase?

7 respuestas

ninguna todo esta bien

No, ninguno en especial.

no ninguna para mi parecer esta vien todo lo que hace el maestro

que el video tenga una demostración del ejercicio

que los videos de explicación contengan un ejemplo del ejercicio

No ninguna

no, que esta bien

Elaboración Propia

En cuanto a los comentarios que solicitan que los videos tengan una demostración del ejercicio, para ninguna de las 4 clases se elaboró un video explicativo, lo que hace pensar que los estudiantes se confundieron con las clases que corresponden a matemáticas, ya que en este si se sube una capsula de aprendizaje, entonces, puede que esto haya generado una confusión.

Figura n°37, Respuestas entrevista

¿Qué parte del curso te gusto más? Argumente su respuesta de la manera más completa posible.

7 respuestas

que los ejercicios eran muy entretenidos

Me gusto el curso en general, fueron clases en las cuales no las conocía, gracias a la explicación del profesor, y de su ayuda, los pude resolver fácilmente.

Hacer los problemas , comprenderlos , ver como uno se esfuerza para llegar al resultado

no lo se la verdad

mis compañeros nuevos ya que me han acogido bastante bien

Me gusto la primera clase

que uno tiene que pensar bien y carneársela para llegar a la solución si es que esta bien como lo ice

Elaboración Propia

En esta pregunta se aprecia que, aun que los estudiantes no se conectaron a las clases, o que no todos respondieron las actividades como correspondía, el material de clase, las actividades y las explicaciones del docente, si fueron las adecuadas para trabajar y desarrollar el pensamiento lógico mediante el pensamiento computacional.

Figura n°38, Respuestas entrevista

¿Sientes que has aprendido algo nuevo? Argumente su respuesta de la manera más completa posible.

7 respuestas

no porque falte a algunas clases

Si, es un tipo de ejercicios que no lo había experimentado anteriormente, por lo tanto, aprendí sobre todo lo pedido.

si muchas cosas gracias a lo que dice el profe en sus gias y sus esplicaciones de como resolver un tema

mas o menos ya que los videos ni los entiendo

mas o menos ya que hay cosas que ya sabia

No porque eran ejercicios que yo ya sabía resolver

si me costo pero creo aver aprendido algo

Elaboración Propia

Para esta pregunta podemos observar una variedad de respuestas, algunos que no aprendieron por no conectarse, otros que ya sabían, otros que no entiendes los videos que no correspondían a esta actividad, etc.

Figura n°39, Respuestas entrevista

¿Qué parte del curso fue lo que menos disfrutaste? ¿Por qué?

7 respuestas

que me costo comprender
Nada, como decía, me gusto la clase y me sirvió para aprender mas cosas.
nada por que todo estava perfecto y gracias al tiempo que se tomo el maestro haciendo las tareas los formularios y las clases
el recreo
los profesores ya que hay veces que no responden bien a los pedidos de ayuda de nosotros
La segunda porque estaba difícil el ejercicio de los barcos
.

Elaboración Propia

Dentro de las respuestas a las que se les puede hacer un diagnóstico, algunos no disfrutaron el curso porque les costó comprender y por la dificultad de un ejercicio.

Otros no presentan quejas, y otros se quejan con los profesores de otras clases o el recreo, instancia que no estaba presente en las clases.

A modo de conclusión general de todo lo que consistió este proceso de 4 clases, 2 encuestas y 1 entrevista en los siguiente:

En cuanto a lo malo tenemos:

- Poca preocupación del colegio por avisar a una fecha pertinente el que se podía realizar la actividad. El avisar con un día de anticipación, de viernes a lunes, ocasiono el avisarles y mandarles correos a los estudiantes el día sábado, y lunes por la mañana. Lo cual se puede adjudicar a la poca participación del primer día.
- Dentro de los comentarios de los estudiantes, indicaron que ellos no revisan mucho su correo institucional, (Medio por el cual se los contactó), y tampoco el tablón de Classroom, y que solo lo hacen cuando tienen clases. Al ser esta una actividad

extraprogramática, muchos estudiantes no se conectaron por no saber a lo que estaban entrando, siendo que en las instrucciones del correo y en el Classroom, estaba todo especificado.

- Dentro de los días en los que se iban a realizar las clases, los estudiantes estaban en sus clases finales, entregando tareas y evaluaciones pendientes, por lo que también puedo atribuir a la baja participación. Además de la última clase, que no hubo conexión por el tema de su foto de curso. Información que no fue entregada a mí, para realizar la clase otro día.

En cuanto a lo bueno:

- Los estudiantes que se conectaron, si demostraron interés en aprender, fueron participativos, dentro de lo que se puede ser para una clase virtual, pero a la hora de desarrollar las actividades, para los que las desarrollaron en clases, si se observó compromiso, lo cual indica que, si se pudieran realizar estas actividades de forma presencial, se obtendrían buenos resultados.
- El material diseño para realizar tanto las clases como las actividades tuvo buenos comentarios por parte de los es. Tanto en las encuestas como en la entrevista, los estudiantes reconocieron el material como un material adecuado, comprensible y didáctico. Esto debido a que se trabajan temas computacionales, el material debe estar orientado al uso de las tecnologías. (Computador, celular, etc.)

Análisis de la información.

Como se describió anteriormente, la información se recopiló mediante 3 instrumentos, dos corresponden a encuestas, y la última corresponde a una entrevista semiestructurada que se pretendía realizar de forma online, pero resultó siendo offline, con los estudiantes respondiendo fuera del periodo de clase establecido.

En cuanto a las encuestas, la primera, referente al instrumento que entregaría la información correspondiente al primer objetivo específico, que se refiere a identificar las habilidades, estrategias y conocimientos que emplean los estudiantes de octavo básico a la hora de responder problemas lógico-matemáticos, sin usar las estrategias que ofrece el pensamiento computacional. Para este apartado, en el instrumento se describen 4 apartados que engloban las preguntas, los cuales son:

- Opinión frente al trabajo realizado
- Conocimientos previos frente a la actividad
- Disposición frente al aprendizaje
- Pertenencia de los recursos utilizados en la actividad

Para esta ocasión, son los primeros dos enunciados los que nos permiten obtener información pertinente en el análisis del primer objetivo específico.

En la Figura n°9 y la n°10, se aprecian las respuestas de los estudiantes a la hora de visualizar como ellos interpretan sus conocimientos.

El 60% de los estudiantes, responde que el ejercicio planteado en la primera clase, no les presentó ninguna dificultad, lo que se contradice con las respuestas entregadas de la actividad.

Se planteó en el marco teórico, el trabajar con estudiantes de 8vo básico, debido a que ellos, con su edad, están en una transición de etapas, según lo dicho por Piaget (1979) desde operación concretas a operaciones formales, por lo que están en un periodo de cambios, en los que sus estructuras cognitivas se transforman y avanzan a un nivel más completo de abstracción.

Por este mismo motivo, la actividad inicial plantea un ejercicio lógico, el cual se trabaja mediante algoritmos, y si bien, los estudiantes, desconocen el concepto de algoritmo, si comprenden el trasfondo del concepto, lo pueden aplicar.

Por la información entregada en las respuestas de la actividad, el trabajo en clase, y lo enviado mediante la plataforma Classroom, se puede evidenciar una falta de habilidades relacionadas a la comprensión lectora. Esto también se puede comprobar mediante lo explicado en el capítulo 4, trabajo de campo, clase n°1, donde los estudiantes tampoco leen ni comprenden el enunciado del correo, ni de la plataforma.

Con esto se puede percibir una desconexión del estudiante entre lo que lee, y lo que realiza. Las instrucciones de la actividad estaban planteadas en lenguaje claro y sencillo, para evitar confusiones, aun así, para los estudiantes que no participaron en la clase, las soluciones entregadas no correspondían a la respuesta correcta, no así, para los estudiantes que participaron en clases, en las cuales el docente pudo solucionar dudas, y responder consultas.

De esto se puede inferir que los estudiantes presentes en clases, con un profesor de guía, tienen una mayor probabilidad de llegar a los objetivos esperados, en este caso, que el ratón llegara al queso.

Luego, tenemos el segundo apartado, que pregunta acerca de la dificultad del ejercicio, y si es que esta les genero un problema a la hora de llegar a la respuesta correcta, en este apartado, los estudiantes mantienen su postura e indican que la problemática no les genero mucha dificultad.

Si bien no se esperaba que la pregunta les generara dificultad, las respuestas entregadas se condicen con la primera pregunta de la encuesta, evidenciando en este caso que la actividad no genero dificultad debido a que no se entendió, por lo cual se llega a una conclusión parecida al caso anterior, si no existe una comprensión real del problema, esta no te puede causar dificultad.

En lo trabajado en clases con los estudiantes, si se evidencio dificultad a la hora de entender lo que el enunciado solicitaba.

Las siguientes preguntas corresponden al apartado de conocimientos previos, las cuales se visualizan en la Figura n°13 y n°14.

Esto para conocer si es que el estudiante poseía conocimientos, habilidades o estrategias previas de resolución de problemas.

En la encuesta los estudiantes indican que si poseen los conocimientos previos necesarios para resolver problemas lógico-matemáticos, aunque lo evidenciado en clases indica lo

contrario. Esto se comprobó en la segunda clase, que contenía una de las actividades más complicadas, ya que correspondía a los ejes de descomposición y evaluación del problema.

En esa sesión se demostró que los estudiantes no poseen estrategias para resolver problemas matemáticos como los que plantea Pólya (1969). No existe por parte de los estudiantes una comprensión del problema, debido a la baja comprensión lectora. Y si no existe el primer paso, no pueden seguir los demás, por lo que el problema no se resuelve de manera adecuada.

Nuevamente con una guía del docente, indicando los procedimientos para abordar de forma correcta el problema, se logró llegar a la solución por parte de los estudiantes, lo cual demostró que, siguiendo el procedimiento adecuado, se puede llegar a la solución correcta.

Los siguientes apartados indican la disposición frente al aprendizaje, que corresponden a la Figura n°15, n°16.

Estas preguntas están para identificar si es que el estudiante presenta motivación a la hora de aprender algo nuevo que puede ser de ayuda para ellos, en este caso se evidencia una motivación por gran parte del grupo de estudiantes, lo cual no se demostró en la participación del curso, pero esto debido a contextos externos al evento educativo.

También se muestra valor a la explicación del docente, esto indica que los estudiantes valoran un tipo de enseñanza más inclusivo en cuanto y como se abordan los contenidos, y como el estudiante se siente participe e incluido en la construcción del conocimiento, de esta forma generando un aprendizaje significativo en el estudiante.

Finalmente, se le pregunta al estudiante de la pertinencia de los recursos utilizados en la actividad, la cual se muestra en la figura n°20, donde los estudiantes reconocen que el material diseñado para la actividad cumple sus estándares, siendo un material didáctico distinto al cual están acostumbrados.

Avanzando a la segunda encuesta, esta se aplica posterior a la cuarta clase, mediante la plataforma de Classroom. Para esta encuesta se buscaba evidenciar un cambio en las respuestas obtenidas por los estudiantes. Se esperaba que, una vez realizadas las clases y las actividades, los estudiantes sintieran más confianza y generan una progresión en

cuanto a los resultados de la encuesta n°1. Para dejar más claro, si en la primera encuesta se esperaba que a los estudiantes les costara comprender el ejercicio propuesto, que este les generara alguna dificultad, ocasionando que estuvieran motivados para aprender una nueva estrategia de resolución de problemas lógico-matemáticos, en la segunda, se esperaba que ya no existiera dificultad a la hora de comprender el ejercicio, ni dificultades para llegar la respuesta correcta, y que sintieran que aprendieron un contenido, concepto o habilidad nueva.

Esta segunda encuesta estaba orientada al segundo objetivo específico, que se refiere a identificar las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes, que utilizan en la resolución de problemas lógico-matemáticos utilizando pensamiento computacional.

Para esta encuesta, desafortunadamente existió menor participación que en la primera, debido a dificultades por parte de los estudiantes a la hora de participar en el curso, esto por el motivo de que las fechas en las cuales se realizó el curso correspondían a la última semana de clases de los estudiantes, por lo que , seguramente, se encontraban realizando evaluaciones, actividades o clase pendientes, lo que es más una prioridad para ellos que un curso extracurricular de pensamiento computacional.

Debido a la poca participación en el curso durante las últimas de dos clases, se esperaba que las respuestas de la encuesta difieran de lo esperado. La actividad final presentaba una mayor dificultad en relación a las demás, debido a que esta abordaba los 5 conceptos planteados en el pensamiento computacional.

En el primer apartado de la encuesta, correspondiente a la opinión frente al trabajo realizado, la cual se evidencia en la Figuras n°29 y n°30, existe una mayor dificultad para comprender los ejercicios propuestos, y, por ende, una mayor dificultad para llegar a la solución correcta.

Esto se puede abordar desde dos frentes, el primero es que, al no existir una guía directa del docente a los estudiantes, en cuanto al poder resolver dudas, explicar el contenido y las estrategias a realizar, los estudiantes se encontraron frente a actividades desconocidas para ellos que ocasionaron dificultades a la hora de llegar a la solución correcta y a comprender en si lo que es el pensamiento computacional.

Por otra parte, se puede entender que, lo que ocasiono esta dificultad en las actividades fue la dificultad de las mismas, ya que presentaban conceptos muy avanzados para estudiantes de su edad. Se menciona anteriormente que se seleccionó este curso específicamente por las edades en las que se encuentran, coincidiendo con la transición de operaciones concretas a operaciones formales. Y es en este periodo donde formalizan su comprensión de lo abstracto y de la lógica, se pensó que sería el curso adecuado para la investigación.

A continuación de este apartado, sigue el de conocimientos adquiridos para el desarrollo de la actividad, donde las respuestas se visualizan en las figuras n°31 y n°32 donde gran parte los estudiantes indican que se sentían con los conocimientos necesarios para afrontar los problemas, además de que indican también que aprendieron algo nuevo.

Estas respuestas, si bien eran las esperadas, no se evidencio del todo a la hora de responder las actividades.

La única instancia donde se pudo comprobar esta situación fue en la segunda clase, debido a la participación de los estudiantes, donde demostraron que podían aplicar los contenidos y habilidades del curso para resolver problemas lógico-matemáticos.

Esto debido también a una colaboración reflexiva por parte del docente y los estudiantes.

Para la tercera y cuarta clase no existe una participación que permita deducir que existe una adquisición de conocimientos y desarrollo de habilidades pertinentes al objetivo a fin.

Aunque cabe destacar que el estudiante presente en estas últimas 2 clases fue el único que pudo completar el curso de forma satisfactoria, y para este caso, si se puede comprobar un logro. Lo cual se condice con la aseveración que indica que los estudiantes necesitan del docente, como guía y colaborador en la construcción de conocimientos.

Este estudiante participo en las 4 clases, realizando consultas y respondiendo las actividades de forma correcta. Abordaremos este caso más adelante.

Siguiendo con la encuesta n°2, encontramos el apartado de disposición frente al aprendizaje, cullas respuestas se encuentran en las figuras n°33 y n°34, donde se presenta una tendencia positiva en el cómo las estrategias aplicadas durante el curso, ayudaron afrontar de mejor manera las actividades, estas respuestas no coinciden con la

participación de los estudiantes, pero se puede entender que también hace referencia a las estrategias presentadas en el material didáctico.

Luego, en la valoración de las explicaciones del docente, presentamos una total valoración a las explicaciones del docente, estas, seguramente por la segunda clase.

Finalmente, en el apartado de pertinencia de los recursos utilizados, cuyas respuestas se visualizan en las figuras n°35 y n°36, se valora tanto el material didáctico elaborado para las clases, como el diseño de las actividades, y se valora en general la calidad del curso realizado.

Esto puede ser debido nuevamente a las estrategias didácticas utilizadas en la realización del curso.

Por último, tenemos una entrevista, que nos brinda opiniones personalizadas por parte de los estudiantes.

Estas respuestas se visualizan en las figuras n°37, n°38, n°39 y n°40.

Esta entrevista estaba pensada para realizarse de forma online, en la última sesión de clases, pero debido a problemas externos y de fuerza mayor, no se pudo realizar de esta forma, por lo que se publicó vía Classroom para su resolución.

Esta encuesta buscaba comprender lo que significó este proceso de enseñanza-aprendizaje para ellos, que fue lo que les gustó, lo que disfrutaron, lo que aprendió cada uno, lo que les disgustó y si es que poseen algún comentario frente a las actividades trabajadas en clase.

Las respuestas fueron satisfactorias, debido a que los estudiantes, si bien se expresan de forma concisa, describen sus verdaderos sentimientos en cuanto a lo realizado, aportando comentarios del tipo “*Me gusto el curso en general, fueron clases en las cuales no las conocía, gracias a la explicación del profesor, y de su ayuda, los pude resolver fácilmente.*”, en la pregunta de qué fue lo que más les gustó del curso, y también comentarios como “*nada porque todo estaba perfecto y gracias al tiempo que se tomó el maestro haciendo las tareas los formularios y las clases*”, para la pregunta de qué fue lo que menos disfrutaron.

Los estudiantes valoran una clase distinta, con materiales didácticos atípicos a los que trabajan en clases normales, y, si bien los tiempos, los recursos utilizados y los medios de

comunicación no favorecieron el correcto desarrollo de la investigación, se aprecia motivación por parte de los estudiantes para aprender cosas nuevas.

Cabe destacar que el desarrollo del pensamiento lógico-matemático está implícito en la realización de esta investigación, debido a que el PC se desprende de este pensamiento, comparten habilidades y agrega estrategias nuevas para trabajar problemas, por lo que un correcto desarrollo y aplicación del PC incide directamente en un correcto desarrollo del pensamiento lógico-matemático.

Además, se puede evidenciar lo planteado por Jeannette Wing cuando menciona que el PC se puede abordar desde diferentes áreas de la ciencia, y no solo en la informática.

La aplicación del PC se puede ser aplicado a la vida diaria de un estudiante, ya que permite la adaptación de la computación, a las necesidades propias del educando. Complementando el uso de la tecnología para impulsar el aprendizaje de los alumnos, fomentando su interés y conocimientos en áreas que son y serán clave el día de mañana en este mundo globalizado.

CAPÍTULO 5

CONCLUSIONES Y FUTUROS CURSOS DE ACCIÓN

Esta investigación ha tenido como eje principal el comprender el razonamiento lógico matemático en el desarrollo del pensamiento computacional, de estudiantes de 8vo básico en un colegio técnico profesional, y concretamente el identificar como los estudiantes reaccionan frente actividades de resolución de problemas lógico-matemáticos, primero, no utilizando las habilidades del pensamiento computacional, luego, trabajando y desarrollando estas habilidades para luego contrastarlas.

En el trascurso de la investigación se pudieron identificar las estrategias utilizadas por los estudiantes a la hora de resolver problemas lógico-matemáticos, los cuales resultaron ser nulos. No se evidenciaron destrezas ni habilidades pertinentes a la hora de resolver la actividad n°1. Se evidencia una falta de comprensión lectora, que ocasiona que los estudiantes no sepan lo que están preguntando, ocasionando una cadena de errores que termina en que los estudiantes no pueden llegar a la solución correcta. Esto directamente relacionado a lo planteado en el apartado de justificación e importancia de esta investigación.

Una vez finalizados los cursos, se procedió a identificar las estrategias utilizadas por los estudiantes a la hora de resolver problemas lógico-matemáticos, en este caso, utilizando las metodologías del pensamiento computacional.

Debido a las limitaciones presentes a la hora de resolver las actividades, no se lograron identificar las estrategias o habilidades utilizadas, salvo en un caso, que corresponde al estudiante que participo en las cuatro clases, y respondió todas las actividades de forma correcta.

Esto debido a, que para responder la última pregunta del curso, era si o si necesario aplicar los conocimientos y estrategias que plantea el Pensamiento Computacional,

primero, debido a que una mala comprensión del problema ocasionaría que no pudiese llegar a la respuesta correcta, se evidencia la aplicación y uso de algoritmos, el pensar de forma abstracta a la hora de comprender la secuencia del árbol, el descomponer y generalizar, a la hora de asociar los distintos arboles presentados, y la secuencia que estos iban presentado, y el evaluar, ya que seguramente, llego a otras soluciones, pero se decidió por esta debido a que era la presentaba una mejor solución para el problema planteado.

Además, se debe mencionar a los demás estudiantes que participaron en la segunda clase, que, aplicando el contenido visto, y utilizando las habilidades del PC, lograron llegar a la respuesta correcta de la actividad. En ellos también se pueden identificar las habilidades utilizadas y estrategias utilizadas, que corresponden a evaluar y detectar fallas, y a descomponer en problemas más pequeños.

Es debido a este apartado, que surgen las primeras recomendaciones para una continuación de la actividad.

La primera es trabajar con estudiantes de un nivel más avanzado, si es que se trabaja de forma online, debido a la dificultad para trabajar con estudiantes de 8°vo básico de forma no presencial. Iniciando desde el compromiso al curso, ya que se esperaba que, con cursos mayores, estos inconvenientes no sucedieran por la madures psicológica de estos estudiantes.

La segunda recomendación es trabajar de forma presencial con los estudiantes. No se puede comprar el trabajo online asincrónico, con lo trabajado en clases presenciales, donde existe una interacción entre el docente y el estudiante que favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La tercera recomendación, es planificar más clases. Para esta investigación se planificaron solamente 4, lo que ocasionó una comprensión de los contenidos, y no permitió el tiempo adecuado para que los estudiantes pudiesen responder las

actividades. Esto debido a las limitaciones técnicas y de tiempo con la que contaban los estudiantes participantes de la investigación.

Continuando con el tercer objetivo específico, se puede establecer un contraste de las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes utilizaron en la resolución de problemas lógico-matemáticos, en la educación básica.

Debido a que, previo a la aplicación del PC, los estudiantes poseían nulas habilidades, conocimientos o estrategias para resolver problemas lógico-matemáticos, se puede establecer un contraste positivo en favor al PC, ya que se evidencia que en al menos uno de los estudiantes participes de la investigación, existió un progreso, completando de manera satisfactoria el curso.

Tenemos también el caso de los estudiantes que, si bien no participaron en todas las clases, también se evidencio un progreso en cuanto a cómo incide el PC en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, mediante el uso de estrategias y habilidades computaciones en problemas lógico-matemáticos.

Finalmente, en esta investigación se puede inferir, que, mejorando los aspectos presentados como recomendaciones, se pueden obtener resultados prometedores a la hora de utilizar el PC como promotor del pensamiento lógico matemático.

Referencias

- Azcue, M., Diez, M., Lucanera, V., & Scandrolí, N. (2002). Resolución de un problema complejo utilizando un elemento de naturaleza heurística. 10-2-06.
- Ballestrini, M. (2006). Como se elabora el proyecto de investigación. Caracas.
- Bawden, D. (2001). Information and digital literacies: a review of concepts. . *Journals of Documentation*, 57(2), 218–259.
- Bawden, D. (2008). Origins and concepts of digital literacy. *Digital literacies: Concepts, policies and practices*, 17-32. Obtenido de Digital literacies, Concepts, policies and practices, 17-32. .
- Chávez, J. C. (2007). *Epistemología y metodología*.
- Chetty, S. (1996). *The case study method for research in small- and médium - sized firms*. International small business journal.
- Dostal, J. (2015). *Theory of problem solving*. Elsevier Ltd.
- Echet, Y. (2002). A new terminology framework and its application to the design of meaningful technology-based learning environments. En P. Barker, & S. Rebelsky, *Proceedings of the World Conference on Educational* (págs. 493-498). Chesapeake VA: AACE.
- Echet-Alkalai, Y. (2004). a conceptual framework for survival skills in the digital era. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 139(1), 93–106.
- Educrea. (s.f.). *Influencia de los problemas matemáticos en el desarrollo del pensamiento lógico*. Obtenido de Educrea.cl: <https://educrea.cl/influencia-de-los-problemas-matematicos-en-el-desarrollo-del-pensamiento-logico/>
- Franco, Y. (2011). *Tesis de Investigación, Marco Metodológico*. Caracas.
- G.Arias. (2006). *El proyecto de Investigación*. Caracas: Episteme.
- Gilster, P. (1997). Wiley. *Digital literacy*.
- Ianham, R. (1995). Scientific American. *Digital literacy*, 273(3), 160–161.
- Pascual, J. (2006). *Apuntes de logica*. Obtenido de http://titan.inf-cr.uclm.es/www/pjulian/teaching/sl_apLO.pdf
- Piaget, J. (1968). *Los estadios del desarrollo intelectual del niño y del adolescente*. La Habana: Editorial Revolucionaria.
- Piaget, J. (1968). *Psicología de la Inteligencia*. Buenos Aires: Proteo.
- Piaget, J. (1969). *Psicología y Pedagogía*. Madrid: Sarpe.
- Piaget, J. (1973). *La representación del Mundo en el Niño*. Madrid: Morata.
- Piaget, J., & Inhelder, B. ((1963-1975)). *Psicología del niño*. Madrid: Morata.
- Pólya, G. (1945). *How to Solve It*. Princeton University Press.
- Pólya, G. (1969). *Como Plantear Y Resolver Problemas*. México: Editorial Trillas.
- Pólya, G. (1989). *Como plantear y resolver problemas*.
- rajadell, M. (2009). *Creación de empresas*. España: UPC.
- Ramírez, L. (2007). Comunicación y discurso. Laperspectiva polifónica en los discursos literario, cotidiano y científico. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Revelo, S. (2009). Las habilidades básicas de pensamiento en el desarrollo humano. Una Aplicación de la Investigación. *UNIMAR*, 27(2), 59-64.
- Riveron, O. (2001). *Influencia de los problemas matemáticos en el desarrollo del pensamiento lógico*. La Habana: Universidad de Ciego de Ávila.
- Tamayo, & Tamayo. (2012). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa Noriega Editores. 4ta Edición.
- Vygotsky, L. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Obtenido de <http://www.aacounselors.org.ar/adjuntos/Biblioteca%20AAC/Lev%20S%20Vygotsky%20%20Pensamiento%20y%20Lenguaje.pdf>.
- Wing, J. (Marzo de 2006). *Computational Thinking*. Obtenido de <https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>
- Yin, R. (1989). *Case Study research. Desing and methods, applied social researchmethod series*. Londres: Sage Publications.

Anexos

Comentarios a los instrumentos de recopilación de información



Escuela de Educación Matemática e Informática Educativa

Encuesta de logro, pensamiento computacional

Sebastian Rodriguez, Estudiante de Pedagogía en Matemáticas e Informática Educativa

Nombre: _____

Curso_ _____

En la siguiente encuesta se té presenta una serie de afirmaciones en las que debes indicar, con grados de satisfacción del 1 al 5, donde 1 es muy en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indiferente, 4 de acuerdo y 5 muy de acuerdo. Para ello, debe seleccionar la casilla que más se adecue a lo que usted piensa.

Me costó comprender los ejercicios propuestos.

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

A la hora de resolver los ejercicios propuestos, se me hizo muy difícil llegar la solución correcta.

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

Me sentía con los conocimientos necesarios para afrontar esta clase de problemas.

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

He aprendido algo nuevo, y que siento que me servirá para tener una mejor comprensión de los problemas matemáticos que se me presenten a futuro.

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

Las estrategias aplicadas en este curso te ayudaron a afrontar de mejor manera los ejercicios propuestos.

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

Como valoras las explicaciones y conocimientos del docente


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


Consideras que el material de clase utilizado y los ejercicios han sido comprensibles y adecuados.

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

Como valoras, en general, la calidad del curso realizado.

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

 **Maritza Silva Acuña**
las mismas observaciones que el instrumento anterior

 **GUILLERMO HERNAN**
¿?

Encuesta de logro, pensamiento computacional

Sebastian Rodriguez, Estudiante de Pedagogía en Matemáticas e Informática Educativa

Nombre: _____

Curso: _____

En la siguiente encuesta se te presenta una serie de afirmaciones en las que debes indicar, con grados de satisfacción del 1 al 5, donde 1 es muy en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indiferente, 4 de acuerdo y 5 muy de acuerdo. Para ello, debe seleccionar la casilla que más se adecue a lo que usted piensa.



Me costó comprender los ejercicios propuestos.

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

A la hora de resolver los ejercicios propuestos, se me hizo muy difícil llegar la solución correcta.

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

Me sentía con los conocimientos necesarios para afrontar esta clase de problemas

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

Siento que tengo las estrategias y conocimientos para poder afrontar esta clase de problemas en el futuro.

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

Me gustaría aprender alguna estrategia didáctica que me facilite trabajar esta clase de ejercicios.

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

Como valoras las explicaciones y conocimientos del docente

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

Consideras que el material de clase utilizado en la actividad ha sido comprensibles y adecuados.

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

Como valoras, en general, la calidad del curso realizado.

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



GUILLERMO HERNAN

Para que podamos darle sugerencias adecuadas debe incluir el objetivo del instrumento y los objetivos de su tesis (o un breve resumen)



GUILLERMO HERNAN

¿Logro u opinión?



GUILLERMO HERNAN

Este logo ya no es oficial, debe alinear el nombre de la escuela. Ordenado.



Maritza Silva Acuña

acento



Maritza Silva Acuña

como cuales no sé si un estudiante sabe de estrategias, colocar ejemplos



GUILLERMO HERNAN

¿No es mejor estrategia de solución? Creo que no es didáctica.



GUILLERMO HERNAN

Valoro las explicaciones y conocimientos del docente



GUILLERMO HERNAN

El material de clase ha sido comprensible y adecuado



Maritza Silva Acuña

creo que estas escribiendo valoras



GUILLERMO HERNAN

El curso, e general ha sido de calidad.

Entrevista

Sebastian Rodriguez, Estudiante de Pedagogía en Matemáticas e Informática Educativa

Nombre: _____


Curso_ _____


En la siguiente entrevista se le presentan 3 preguntas, las cuales debes responder, en un lenguaje claro, como te sentiste en la realización del curso, lo que mas te gusto, y lo que no.

¿Tienes algún comentario o sugerencia que te gustaría aportar acerca de las actividades trabajadas en la clase?


¿Qué parte del curso te gusto más? ¿Sientes que has aprendido algo nuevo?

¿Qué parte del curso fue lo que menos disfrutaste? ¿Por qué?

 **Maritza Silva Acuña**
Son tres preguntas


 **Maritza Silva Acuña**
debe

 **GUILLERMO HERNAN**
En la siguiente entrevista se presentan tres preguntas respecto a la realización del curso. Debes responderlas en un lenguaje claro.

 **GUILLERMO HERNAN**
más

 **GUILLERMO HERNAN**
gustó

 **GUILLERMO HERNAN**
comentario

 **GUILLERMO HERNAN**
Separaría estas preguntas. Es fundamental para el análisis lo que los alumnos en sus propias palabras puedan decir respecto de su aprendizaje así es que estas preguntas las dejaría separadas y promovería que las respondieran extensamente.

EL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-MATEMÁTICO DE ESTUDIANTES DE 8VO BÁSICO EN UN COLEGIO TÉCNICO PROFESIONAL

Objetivo general

Comprender el razonamiento lógico matemático en el desarrollo del pensamiento computacional mediante el planteamiento de problemas lógico-matemáticos, de estudiantes de 8vo básico en un colegio técnico profesional.

Objetivos Específicos

Identificar las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes, que utilizan en la resolución de problemas lógico-matemáticos, no utilizando pensamiento computacional en la educación técnico profesional.

Identificar las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes, que utilizan en la resolución de problemas lógico-matemáticos, utilizando pensamiento computacional en la educación técnico profesional.

Contrastar las habilidades, estrategias y conocimientos de los estudiantes utilizaron en la resolución de problemas lógico-matemáticos, en la educación básica. ///técnico profesional

Encuesta de opinión sobre el pensamiento computacional

Sebastian Rodriguez, Estudiante de Pedagogía en Matemáticas e Informática Educativa

Nombre: _____

Curso_ _____

La siguiente encuesta se presenta para reconocer si el estudiante posee los conocimientos, habilidades y estrategias que le ayuden a responder problemas matemáticos orientados al pensamiento lógico.

En la siguiente encuesta se té presenta una serie de afirmaciones en las que debes indicar, con grados de satisfacción del 1 al 5, donde 1 es muy en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indiferente, 4 de acuerdo y 5 muy de acuerdo. Para ello, debe seleccionar la casilla que más se adecue a lo que usted piensa.

El tiempo para responder esta encuesta es de 5 minutos.

- **Opinión frente al trabajo realizado**

Me costó comprender los ejercicios propuestos.

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

A la hora de resolver los ejercicios propuestos, se me hizo muy difícil llegar la solución correcta.

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

- **Conocimientos previos frente a la actividad.**

Me sentía con los conocimientos necesarios para afrontar esta clase de problemas

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

Siento que tengo las habilidades y conocimientos para poder afrontar esta clase de problemas en el futuro.

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

- **Disposición frente al aprendizaje.**

Me gustaría aprender alguna estrategia de solución que me facilite trabajar esta clase de ejercicios.

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

Valoro las explicaciones y conocimientos del docente

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

- **Pertenencia de los recursos utilizados en la actividad.**

Consideras que el material de clase utilizado en la actividad ha sido comprensible y adecuado.

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

Encuesta de opinión sobre el pensamiento computacional

Sebastian Rodriguez, Estudiante de Pedagogía en Matemáticas e Informática Educativa

Nombre: _____

Curso_ _____

La siguiente encuesta se presenta para reconocer si el estudiante posee los conocimientos, habilidades y estrategias que le ayuden a responder problemas matemáticos orientados al pensamiento lógico utilizando los procesos de desarrollo del pensamiento computacional.

En la siguiente encuesta se té presenta una serie de afirmaciones en las que debes indicar, con grados de satisfacción del 1 al 5, donde 1 es muy en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 indiferente, 4 de acuerdo y 5 muy de acuerdo. Para ello, debe seleccionar la casilla que más se adecue a lo que usted piensa.

El tiempo para responder esta encuesta es de 5 minutos.

- **Opinión frente al trabajo realizado**

Me costó comprender los ejercicios propuestos.

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

A la hora de resolver los ejercicios propuestos, se me hizo muy difícil llegar la solución correcta.

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

- **Conocimientos adquiridos para el desarrollo de la actividad.**

Me sentía con los conocimientos necesarios para afrontar esta clase de problemas.

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

He aprendido algo nuevo, y que siento que me servirá para tener una mejor comprensión de los problemas matemáticos que se me presenten a futuro.

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

- **Disposición frente al aprendizaje.**

Las estrategias aplicadas en este curso te ayudaron a afrontar de mejor manera los ejercicios propuestos.

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

Valoro las explicaciones y conocimientos del docente

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

- **Pertenencia de los recursos utilizados en la actividad.**

Consideras que el material de clase utilizado y los ejercicios han sido comprensibles y adecuados.

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

Valoro, en general, la calidad del curso realizado.

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

Entrevista

Sebastian Rodriguez, Estudiante de Pedagogía en Matemáticas e Informática Educativa

Nombre: _____

Curso_ _____

La siguiente entrevista

En la siguiente entrevista se presentan tres preguntas respecto a la realización del curso. Debes responderlas en un lenguaje claro.

¿Tienes algún comentario o sugerencia que te gustaría aportar acerca de las actividades trabajadas en la clase?

¿Qué parte del curso te gusto más? Argumente su respuesta de la manera más completa posible.

¿Sientes que has aprendido algo nuevo? Argumente su respuesta de la manera más completa posible.

¿Qué parte del curso fue lo que menos disfrutaste? ¿Por qué?

Links de clases Virtuales

Clase n°1: <https://drive.google.com/file/d/1YapjlisRhWdWz5NJj1DSdDNDAZUk85ZN/view?usp=sharing>

Clase n°2: <https://drive.google.com/file/d/17pLkAuDsKJkbL1bCSXpsTX0bjbufzDPa/view?usp=sharing>

Clase n°3: <https://drive.google.com/file/d/17pLkAuDsKJkbL1bCSXpsTX0bjbufzDPa/view?usp=sharing>

Clase n°4: https://drive.google.com/file/d/1pyZgtoMsj2f_KS71vj2unW3dJiGITbb0/view?usp=sharing



Pensamiento computacional

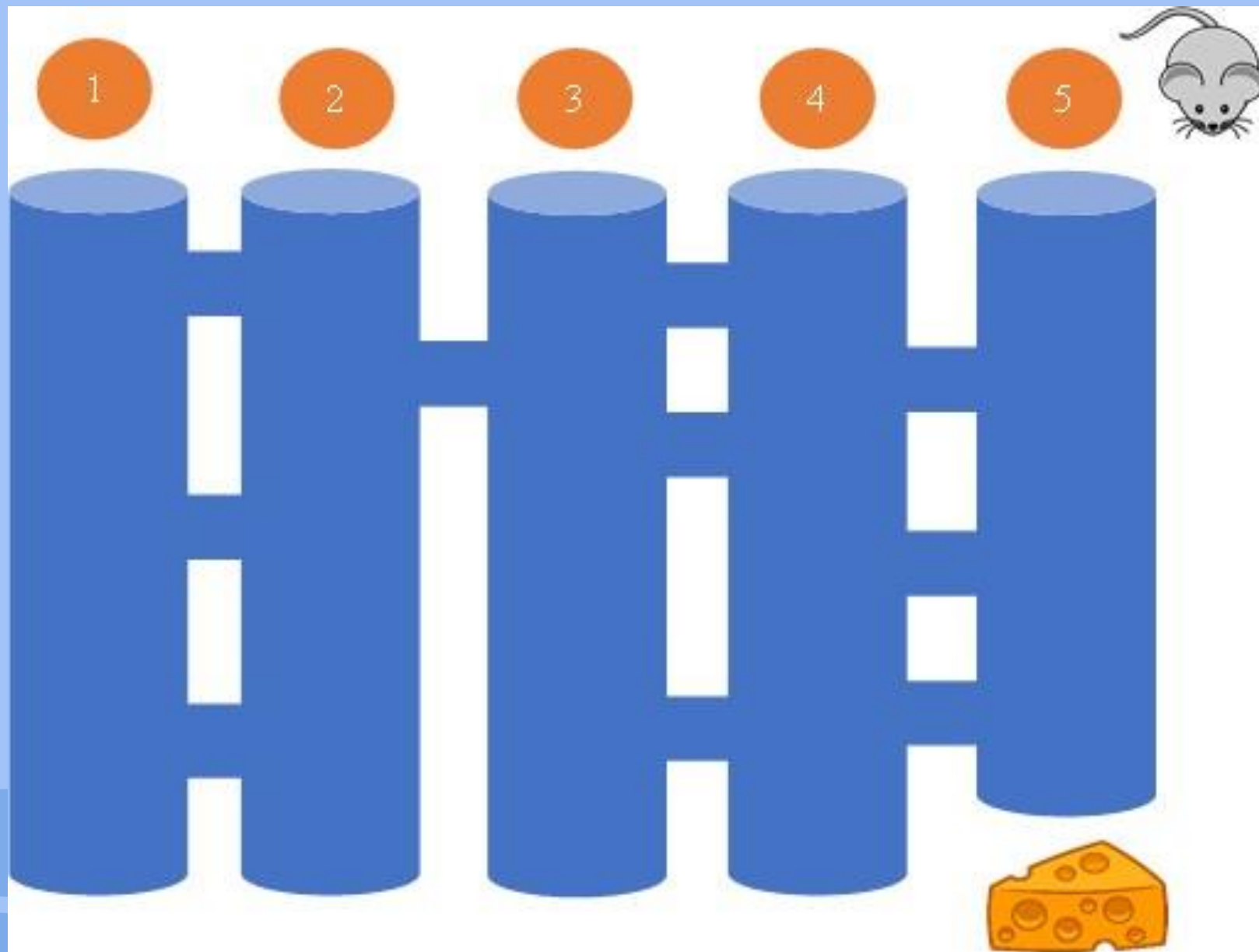
Sebastián Rodríguez



INTRODUCCIÓN

En las siguientes clases se trabajará el concepto de pensamiento computacional, mediante una serie de actividades diseñadas para trabajar las 5 habilidades principales del PC.

ACTIVIDAD INTRODUCTORIA



CUALES SON LOS TEMAS QUE VAMOS A VER EN ESTE CURSO

Pensar de forma algorítmica

Un algoritmo, en principio, es un objeto de comunicación compuesto por un conjunto finito de instrucciones que especifican una secuencia de operaciones concretas por realizar en un orden determinado para resolver un problema

Pensar en términos de descomposición

Según el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, descomponer significa 'separar las diversas partes que forman un compuesto', entre otras acepciones.

Pensar en generalizaciones

Al descomponer un problema complejo se suelen encontrar patrones entre los sub problemas que fueron definidos. Los patrones se expresan como características compartidas entre los distintos problemas de menor complejidad.

Pensar en términos abstractos

En principio, la abstracción es un proceso por el cual se simplifica el entendimiento de una situación. Se basa en identificar lo que es importante de algo, sin preocuparse por los detalles, así, de esta manera, se puede administrar la

Pensar en términos de evaluación

Una tarea de evaluación implica hacer juicios sobre algo, de una manera sistemática y sobre la base de criterios previamente definidos para que esta sea lo más objetiva posible.

COMO RESOLVER UN PROBLEMA





EJEMPLO

Una persona compró medio kilogramo de carne tres cuartos de kilo de papasy un cuarto kilo de verduras, ¿Cuántos kilogramos transportó a su casa?

PENSAR DE FORMA ALGORÍTMICA

El pensamiento algorítmico es una actividad cognitiva asociada a la resolución de problemas, a su especificación y a la comunicación de su solución.



Los siguientes son ejemplos de algoritmos que expresan soluciones a distintos problemas. Nótese que el algoritmo puede expresarse de distintas formas, en estos casos como un gráfico y como un texto con órdenes.



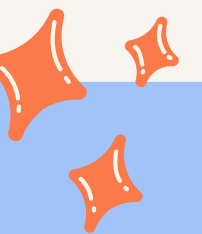
ALGORITMO PARA PREPARAR UNA SOPA INSTANTÁNEA EN EL HORNO DE MICROONDAS

1. inicio;
2. destapar el envase de la sopa;
3. agregar una taza pequeña de agua a la sopa;
4. introducir en el horno microondas;
5. programar el horno de microondas por 3 minutos;
7. fin.

En general, el pensamiento algorítmico se aplica cuando existen problemas semejantes que tienen que ser resueltos con periodicidad, entonces se analizan en conjunto y se desarrolla una solución general que se aplica cada vez que ocurre el problema.

Otros ejemplos de algoritmos que están presentes en la vida cotidiana

- Cuando un cocinero escribe una receta para realizar un plato, está creando un algoritmo dado que otros pueden seguir los pasos y así reproducirla.
- Cuando un amigo anota las instrucciones para llegar a su casa, está especificando una secuencia de pasos (un algoritmo) para que otra persona lo pueda ubicar.
- Cuando un profesor proporciona un conjunto de instrucciones para llevar a cabo un experimento, está especificando un algoritmo, que es seguido por los estudiantes y así obtienen datos para su análisis y aprendizaje.



PENSAR EN TERMINOS DE DESCOMPOSICIÓN



En los siguientes gráficos, pueden observarse distintas situaciones en las cuales sucede un proceso de descomposición: una es la descomposición numérica que ayuda a que los estudiantes entiendan la disposición y las relaciones entre los dígitos de un número, y otra, la descomposición de la luz con un prisma para obtener el espectro que representa al arcoíris



Ejemplos de la vida cotidiana

- Preparar la fiesta de fin de año. Tareas: armado del programa de actividades, difusión del evento, preparación y ensayo de las actividades artísticas, preparación y atención del servicio de cantina, preparación y limpieza del salón de actos, etc.
- Planificar un trabajo en grupo. Tareas: identificar temas y secciones, asignar roles de los integrantes y responsabilidades asociadas, planificar tiempos y recursos necesarios a los efectos de llevar adelante la actividad.



PENSAR EN TÉRMINOS DE EVALUACIÓN



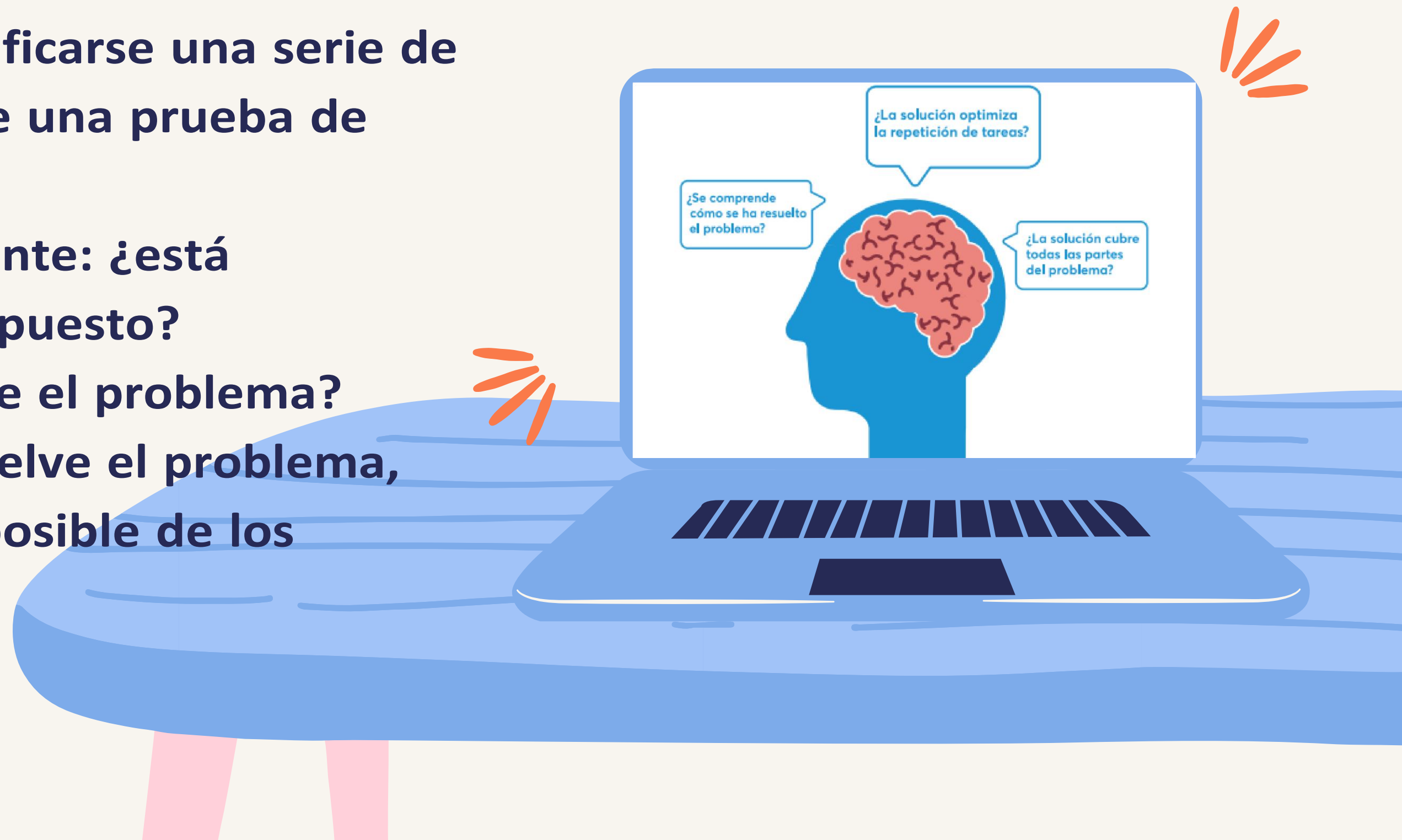
La evaluación es algo que se realiza diariamente de manera regular hacemos juicios sobre qué hacer, pensando en función de una serie de factores que son parte de un contexto. Por ejemplo, cuando alguien va a comprar un automóvil, en general, antes de hacerlo piensa cuán comfortable es, en qué medida es económico, si es caro o barato su mantenimiento, etc., es decir, evalúa aspectos esenciales antes de decidir si lo adquiere o no.

También evaluamos algo en estas situaciones:

- Cuando cocinamos, probamos nuestros platos para ajustar su sabor y verificar el estado de cocción.
- Cuando estamos en un nivel de un videojuego y pretendemos pasar al siguiente, probamos y evaluamos distintas estrategias de acción que nos permitan seguir adelante.
- Cuando el profesor nos devuelve una tarea de Classroom, revisamos las notas añadidas para saber qué estamos haciendo bien y qué cosas aún nos falta aprender o hemos comprendido de forma errónea.

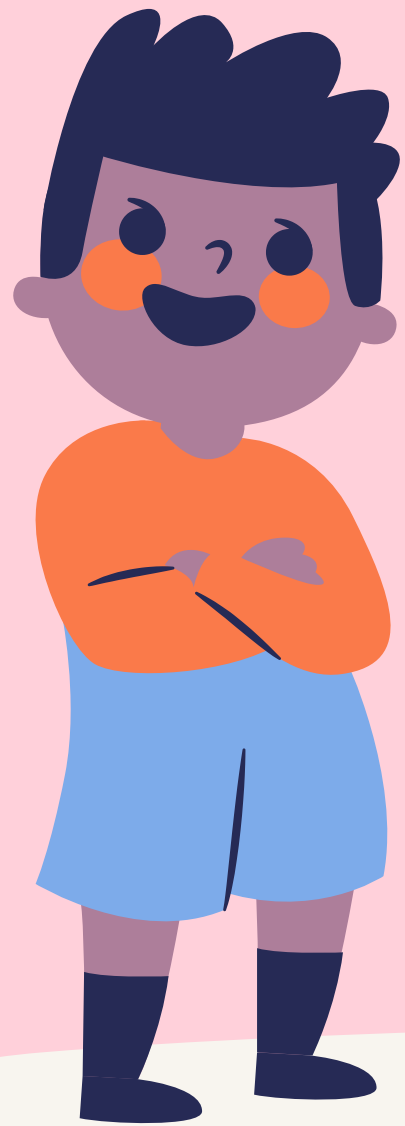
Cuando se establece una solución de una problemática, deberían verificarse una serie de elementos que son parte de una prueba de evaluación:

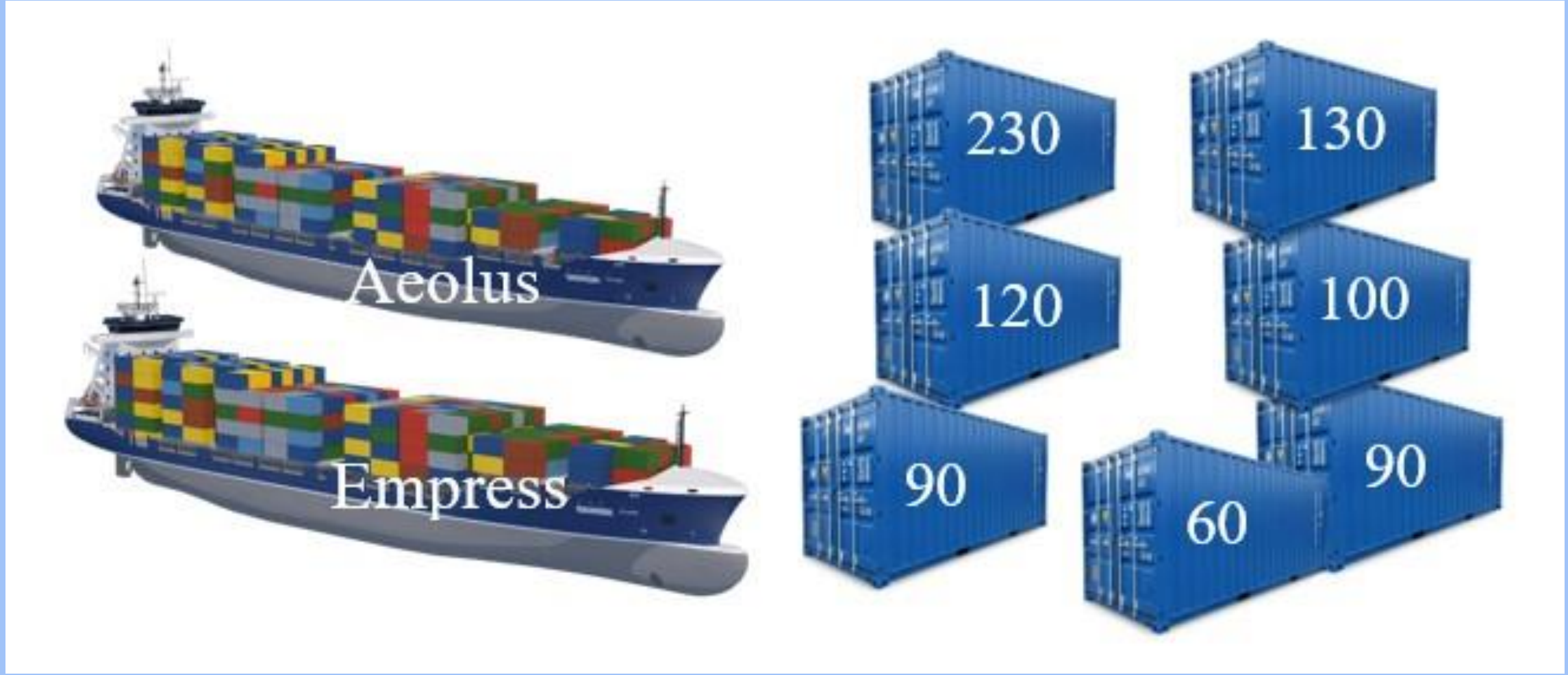
- **Que se entienda fácilmente: ¿está completamente descompuesto?**
- **Que sea eficaz: ¿resuelve el problema?**
- **Que sea eficiente: ¿resuelve el problema, haciendo el mejor uso posible de los recursos disponibles?**



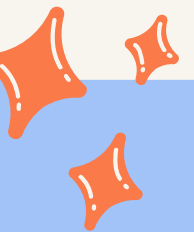
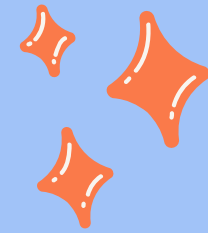
Actividad nº2

Descomponer y evaluar





PENSAR EN
GENERALIZACIONES,
IDENTIFICANDO Y
HACIENDO USO DE
PATRONES





Para tratar de pensar el concepto de reconocimiento de patrones, supongamos la siguiente situación: una persona está a cargo de un campo con animales y existe comida suficiente y especial para cada uno. Las instrucciones para que un operario alimente a los animales es simples:

- Para alimentar al perro, poner la comida del perro en el plato del perro;
- Para alimentar al pollo, poner la comida del pollo en el plato del pollo; Para
- alimentar al conejo, poner la comida del conejo en el plato del conejo.

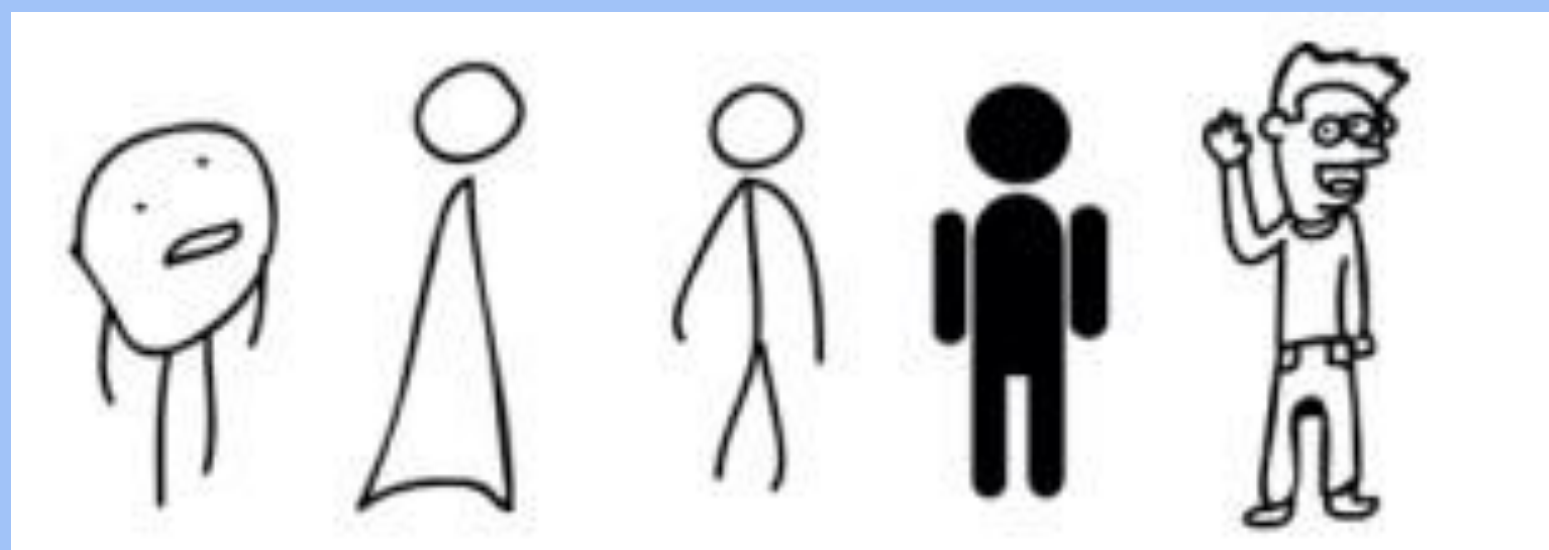
• Nótese que hay una estructura subyacente común en cada una de las instrucciones anteriores, es decir un patrón, que podría expresarse de la siguiente manera:

Para alimentar al, poner la comida en el plato del animal. Al detectar un patrón en las instrucciones de alimentación de los animales, se pudo realizar luego un proceso de generalización que simplificó el protocolo de alimentación a partir de una única instrucción genérica.



PENSAR EN TÉRMINOS ABSTRACTOS

Todo proceso de abstracción da como resultado la construcción de una vista simplificada, que es la idea principal de algo.



Un proceso de abstracción permite definir la esencia de algo. En la educación, la abstracción suele ser utilizada porque permite mostrar con ejemplos simples sistemas complejos para su estudio y comprensión.

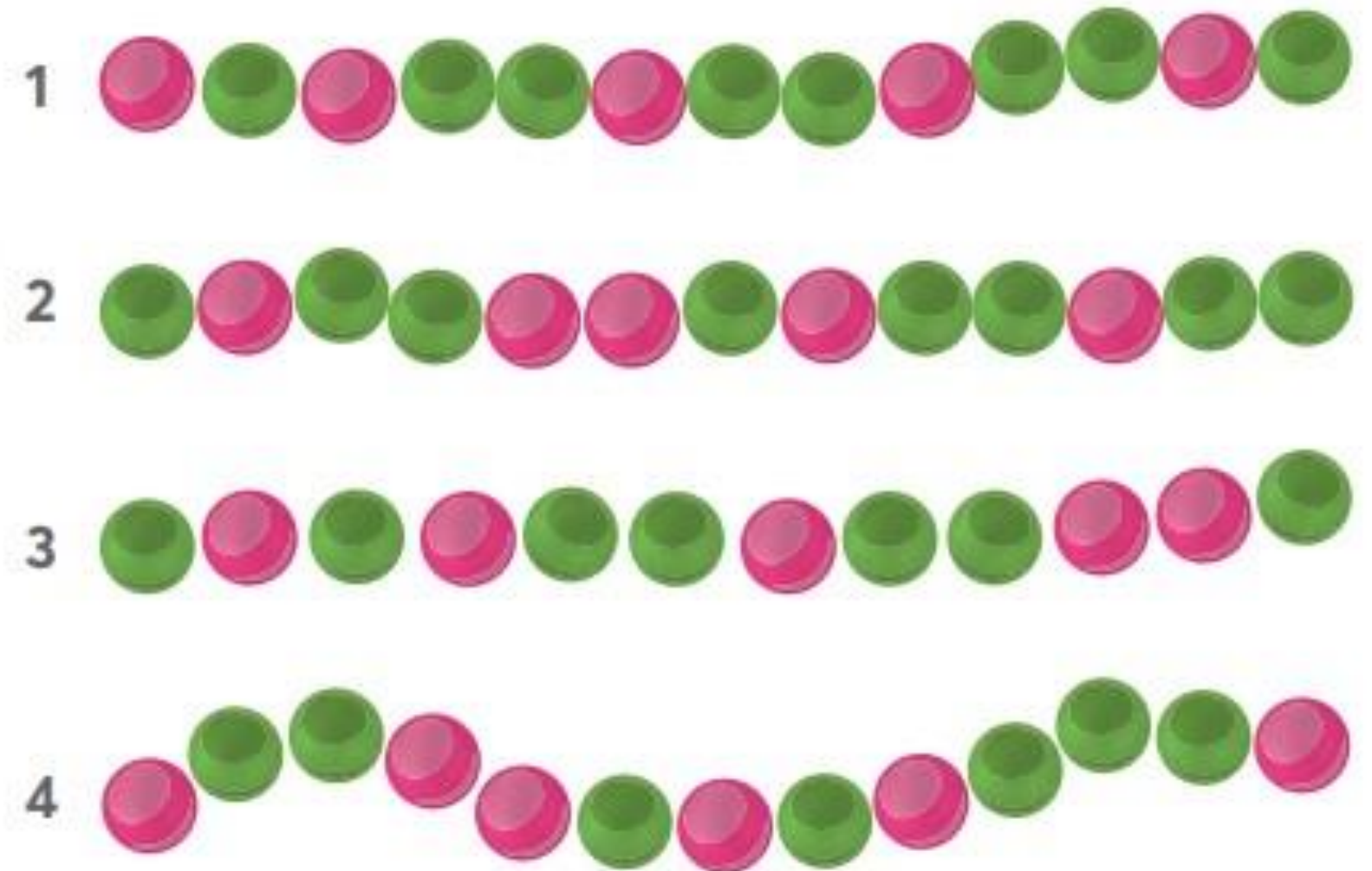
Por eso, se aplica en infografías, maquetas, diseños conceptuales, etc.

Otros ejemplos de procesos de abstracción:

- Una hoja de planificación diaria utiliza la abstracción para representar una semana en términos de días y horas, lo cual la convierte en un objeto útil para organizar el tiempo personal. Un mapamundi es una
- abstracción del planeta. Su composición, en términos de longitud y latitud, ayuda a describir la ubicación y la geografía de un lugar particular.
- En matemáticas, se escriben fórmulas generales en términos de variables en lugar de utilizar números. Esto sucede para que puedan ser utilizadas en problemas que involucren diferentes valores.

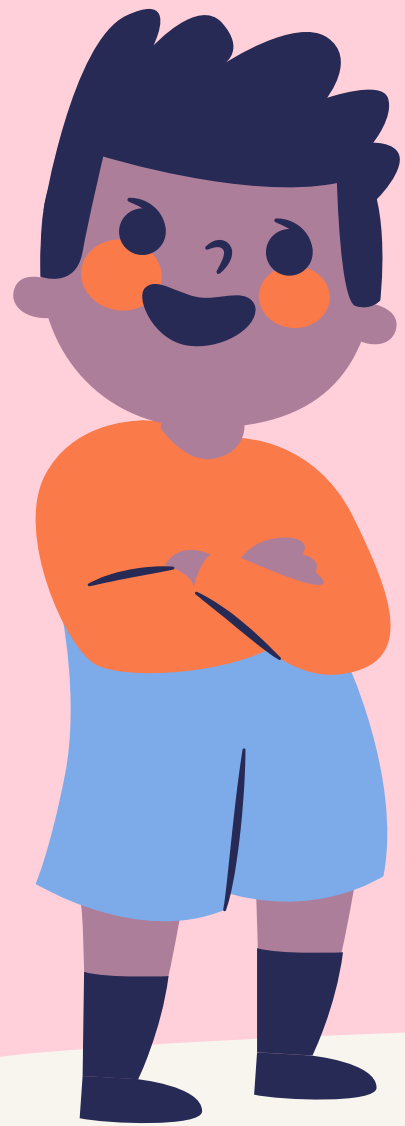


Actividad Previa

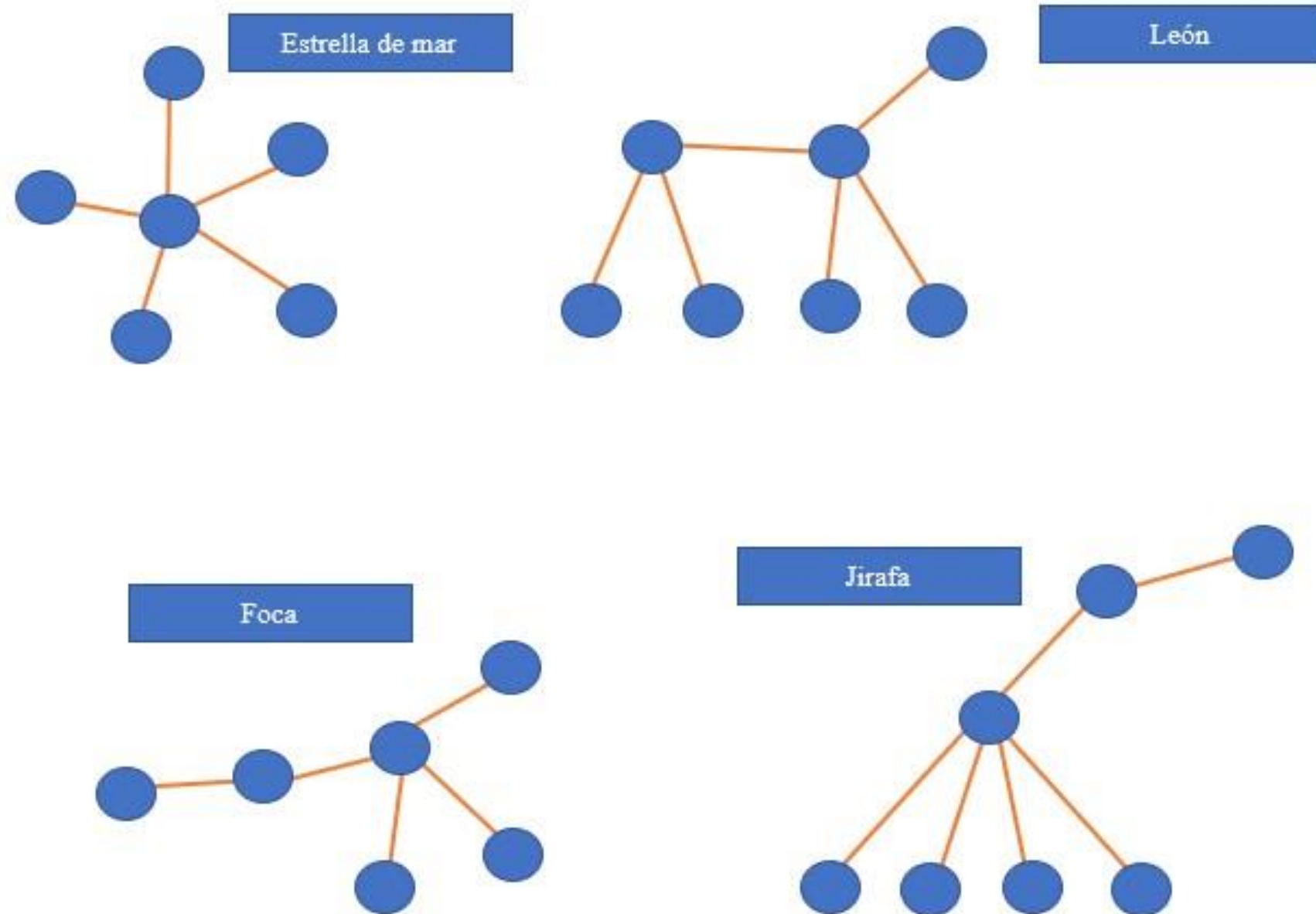


Actividad nº3

Generalizar y abstraer



Fabian estaba jugando en el bosque con semillas y palitos de madera, formando con ellos 4 animales.



La hermana de Fabian, deformato los animales sin quitar ninguno de los palitos, y Fabian se enojó porque le había gustado la forma de león.





Finalmente.

Hemos llegado al final del curso.

Para ello existe una actividad final...

Actividad: Caminando Árboles

Las instrucciones para armar el árbol n°1 son:

1. Da un paso hacia adelante, deja una huella, y luego vuelve a tu posición inicial.



2. Ahora que sabes hacer el árbol n°1, puedes hacer el árbol n°2
 - a) Da 2 pasos hacia adelante para hacer 2 huellas
 - b) Gira a la izquierda y haz el árbol n°1, luego devuélvete a tu antigua posición
 - c) Gira a la derecha y haz el árbol n°1, luego devuélvete a tu antigua posición
 - d) Vuelve al inicio



MUCHAS
GRACIAS POR
PARTICIPAR DEL
CURSO



