

INTEGRACIÓN DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EL CURRÍCULO DE CIENCIAS NATURALES FORTALECIENDO EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SEXTO GRADO DE SECUNDARIA

Eslendy Primicero Mesa¹
0009-0002-0147-6951
eslendypm@ufps.edu.co
Institución Educativa María Inmaculada

Recibido: 07/01/2026

Revisado: 09/02/2026

Aprobado: 11/03/2026

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo integrar curricularmente las habilidades del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales en estudiantes de primero de secundaria., con el propósito de fortalecer la comprensión de los contenidos conceptuales y promover un aprendizaje significativo. El trabajo se desarrolló en la Institución Educativa María Inmaculada, con una población de 85 estudiantes entre 10 y 13 años, organizados en dos grupos de control y experimental. Metodológicamente, el estudio adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo cuasiexperimental, y diseño longitudinal. Se aplicaron pruebas pretest y posttest para evaluar cinco habilidades del pensamiento computacional. El grupo experimental, además de las clases regulares, desarrolló guías de trabajo mediadas por tecnología, mientras que el grupo control solo presentó los instrumentos de evaluación. Los datos recolectados fueron procesados con análisis estadísticos, incluyendo pruebas de normalidad, homogeneidad de varianzas y T-Student para grupos independientes. Los resultados mostraron en el grupo experimental un avance significativo en comparación con el grupo control, con mejoras en las categorías de desempeño “Esperado” y “Superior”. Las habilidades de descomposición, depuración y reconocimiento de patrones fueron las que mostraron mayor progreso, confirmando la efectividad de la intervención pedagógica. Se concluyó que el uso pedagógico del pensamiento computacional como componente formativo en ciencias naturales favoreció el desarrollo de competencias cognitivas superiores y fortaleció la resolución de problemas complejos. Este enfoque constituye una estrategia innovadora y replicable que transforma la enseñanza tradicional de las ciencias, aportando herramientas transferibles que preparan a los estudiantes para afrontar las exigencias del contexto actual.

PALABRAS CLAVE: Ciencias naturales, enseñanza innovadora, pensamiento computacional, resolución de problemas, secundaria.

¹ Docente de Ciencias Naturales - Química. Instituto Técnico María Inmaculada, Colombia. Magister en tecnología y comunicación aplicada a la educación, Universidad Francisco de Paula Santander, Doctorado en UPEL-IPRGR.

INTEGRATION OF COMPUTATIONAL THINKING INTO THE NATURAL SCIENCES CURRICULUM TO STRENGTHEN LEARNING IN SIXTH GRADE SECONDARY STUDENTS

ABSTRACT

The study aimed to curricularly integrate computational thinking skills into the Natural Sciences curriculum for first-year secondary school students, with the purpose of strengthening conceptual understanding and promoting meaningful learning. The research was conducted at María Inmaculada Educational Institution, with a population of 85 students aged between 10 and 13 years, organized into a control group and an experimental group. Methodologically, the study adopted a quantitative approach, using a quasi-experimental and longitudinal design. Pretest and posttest assessments were applied to evaluate five computational thinking skills. In addition to regular classes, the experimental group worked with technology-mediated instructional guides, while the control group only completed the assessment instruments. The collected data were processed through statistical analyses, including tests of normality, homogeneity of variances, and the independent samples Student's *t*-test. The results showed a significant improvement in the experimental group compared to the control group, with notable gains in the "Expected" and "Superior" performance levels. Decomposition, debugging, and pattern recognition skills showed the greatest progress, confirming the effectiveness of the pedagogical intervention. It was concluded that the pedagogical use of computational thinking as a formative component in Natural Sciences promotes the development of higher-order cognitive competencies and strengthens complex problem-solving abilities. This approach constitutes an innovative and replicable strategy that transforms traditional science teaching by providing transferable tools that prepare students to meet the demands of the current educational context.

Keywords. natural sciences, computational thinking, secondary education, problem solving, innovative teaching

Introducción

En Colombia, los persistentes bajos resultados en las pruebas Programme for International Student Assessment (PISA) y en las evaluaciones nacionales del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES) han puesto en evidencia una seria dificultad en el desarrollo de competencias científicas, lo que constituye un desafío urgente para el sistema educativo. Esta situación refleja la necesidad de transformar las prácticas pedagógicas tradicionales y de incorporar metodologías innovadoras que permitan a los estudiantes comprender los fenómenos naturales de manera significativa y aplicable a su vida cotidiana. El aprendizaje cobra mayor sentido cuando los nuevos conocimientos se relacionan con los saberes previos, lo cual exige enfoques que promuevan la construcción activa del conocimiento. En este escenario, el avance tecnológico ha subrayado la necesidad de desarrollar habilidades de pensamiento computacional en los estudiantes, entendidas como parte esencial de su formación integral. Wing (2008) plantea que:

El pensamiento computacional involucra la formulación de problemas y sus soluciones de modo que éstas puedan ser representadas en una forma que pueda ser efectivamente llevada a cabo por un agente de procesamiento de información. Es una forma de pensar que se apoya en conceptos fundamentales de la informática, pero que es aplicable en todos los ámbitos del conocimiento. (p. 3718)

Dentro de este contexto, uno de los principales retos que se presentan es la integración del pensamiento computacional en las ciencias naturales, lo cual ha sido señalado como una necesidad emergente por diversos autores como Coronel y Lima

(2020). En el caso de Colombia, los bajos resultados obtenidos en pruebas internacionales como PISA (2019) y en evaluaciones nacionales del ICFES (2020) evidencian limitaciones en el desempeño en competencias científicas y ponen de manifiesto la urgencia de transformar las prácticas de enseñanza. Este panorama resalta la importancia de incorporar estrategias que promuevan la exploración, la experimentación y la aplicación de conceptos científicos de manera contextualizada y significativa según lo planteado por Herrera (2022). No obstante, se evidencia una carencia de investigaciones empíricas que permitan valorar el impacto de la integración del PC proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, lo cual constituye una oportunidad de innovación educativa como lo estudió Rodríguez y otros (2022).

A partir de lo anterior, el problema central que orienta este estudio se identifica en el bajo nivel de desempeño de los estudiantes colombianos en competencias científicas, asociado a prácticas pedagógicas tradicionales que dificultan la apropiación del conocimiento. Frente a esta situación, surge la necesidad de explorar metodologías innovadoras que, mediante la integración del pensamiento computacional, que impulsen la participación activa del estudiante y el desarrollo de diversas habilidades. En consecuencia, la investigación plantea la siguiente pregunta orientadora: ¿Cómo incorporar el pensamiento computacional dentro del diseño curricular de la asignatura de ciencias naturales de sexto grado?

Con el fin de responder a este interrogante, se definió como objetivo general integrar el PC en el marco curricular del área de naturales para primero de básica secundaria de secundaria. De manera complementaria, se establecieron objetivos específicos dirigidos a identificar las habilidades particulares del pensamiento computacional aplicables a los contenidos de ciencias naturales, diseñar una propuesta pedagógica de integración, implementar una prueba piloto y evaluar los efectos de dicha incorporación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos propósitos buscan no solo enriquecer las prácticas docentes, sino también ofrecer evidencia empírica que oriente futuros procesos de innovación educativa.

En coherencia con los objetivos planteados, la hipótesis de trabajo sostiene que la implementación del PC curricularmente en ciencias naturales contribuye al mejoramiento de la comprensión de los fenómenos naturales y al fortalecimiento de competencias científicas en los alumnos de sexto. La investigación se desarrolló en Villa del Rosario, municipio del departamento Norte de Santander, Colombia específicamente en el Instituto Técnico María Inmaculada, con estudiantes de sexto grado durante el año 2023. Finalmente, cabe precisar que el proyecto fue autofinanciado por los investigadores, sin contar con apoyo económico de terceros, lo cual resalta el compromiso institucional y personal con el mejoramiento de la calidad educativa.

Referente teórico

Este estudio se apoya en distintos enfoques teóricos que permiten analizar el proceso de enseñanza y aprendizaje relacionado con la incorporación del pensamiento computacional en el área de ciencias naturales. En primer lugar, se destacan los aportes de la teoría cognitiva de Piaget,(1972) quien señala que el aprendizaje se construye de manera progresiva a través de etapas, siendo el pensamiento lógico-formal característico de la adolescencia temprana. Este planteamiento resulta clave para comprender las capacidades de los estudiantes de sexto grado, quienes se encuentran en una etapa de transición que favorece el desarrollo del razonamiento abstracto necesario para abordar la resolución de problemas complejos.

De manera complementaria, la teoría sociocultural de Vygotsky (1979) aporta la conocido como zona de desarrollo próximo (ZDP), que explica la interacción social y la mediación pedagógica potencian las competencias cognitivas de los estudiantes. Este principio fundamenta la importancia del rol docente en la introducción de nuevas herramientas tecnológicas, que, a través de la guía y el andamiaje, permiten ampliar el horizonte de aprendizaje.

En consonancia con lo anterior, el enfoque constructivista de Bruner (1991) ha servido como marco pedagógico para esta investigación, reconoce que el estudiante no solo recibe información, sino que participa activamente y construye su aprendizaje a partir de su relación con el entorno. Este enfoque se articula con la propuesta de Ausubel y otros (1983), quienes subrayan que el aprendizaje es más efectivo cuando

los nuevos saberes se conectan con las experiencias y conocimientos previos del estudiante, facilitando así la comprensión y retención a largo plazo. En este sentido, la incorporación del pensamiento computacional se concibe no solo como una innovación tecnológica, sino como una estrategia que favorece la construcción activa de saberes, al requerir que los estudiantes analicen, organicen y apliquen conceptos científicos mediante procesos de abstracción, descomposición y razonamiento lógico.

En cuanto a los conceptos centrales, es indispensable precisar la definición de pensamiento computacional. Por su parte Wing (2008) lo concibe como una competencia transversal que permite resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano mediante procesos propios de la informática. Autores como Brennan y Resnick (2012) amplían este concepto al incluir tres dimensiones:

conceptos computacionales (los conceptos que emplean los diseñadores a medida que programan); prácticas computacionales (las prácticas que desarrollan los diseñadores a medida que programan) y perspectivas computacionales (las perspectivas que los diseñadores construyen sobre el mundo a su alrededor y sobre ellos mismos). Las observaciones y entrevistas fueron fundamentales para ayudarnos a entender el desarrollo longitudinal de los creadores, su participación y sus portafolios de proyectos, durante lapsos de tiempo que comprendieron desde semanas hasta varios años; también fueron cruciales los talleres para entender las prácticas del “creador en acción.”(p. 3).

Estas dimensiones, aplicadas a la enseñanza de las ciencias naturales, ofrecen un marco para que los estudiantes desarrollen habilidades como la descomposición de fenómenos naturales, la identificación de patrones y la creación de modelos

explicativos. De esta manera, el pensamiento computacional se articula con el aprendizaje científico al incentivar la elaboración de supuestos explicativos, el desarrollo de actividades experimentales y el análisis de los resultados obtenidos, consolidando un enfoque interdisciplinar que va más allá de la enseñanza de contenidos aislados.

En este sentido, la mediación pedagógica con tecnologías no puede entenderse únicamente desde la incorporación de recursos digitales al aula, sino desde el uso pedagógico que el docente hace de estos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Al respecto, Coll (2004) señala que:

Si se acepta este razonamiento, la clave para analizar y valorar el impacto de la incorporación de las TIC a la educación formal y escolar no hay que buscarla únicamente en las características de los recursos tecnológicos que se incorporan; tampoco en los planteamientos o modelos pedagógicos sobre los que se proyectan e insertan estos recursos; la clave está más bien en los usos pedagógicos (definidos, añadiríamos por nuestra parte, en términos de su función mediadora entre los elementos del triángulo interactivo) de estos recursos tecnológicos. (p. 18)

En este estudio, la mediación se materializó en el uso de dispositivos tecnológicos y plataformas interactivas, que sirvieron como puente entre el currículo de ciencias naturales y las competencias de pensamiento computacional. El valor de esta mediación no reside únicamente en la novedad de las herramientas, sino en la manera en que estas permiten transformar la experiencia de aprendizaje, al integrar teoría y práctica de forma significativa.

Respecto a los antecedentes investigativos en el plano internacional, uno de los referentes más relevantes es el trabajo de Santana y otros. (2022) en España, quienes desarrollaron un proyecto de centro de pensamiento computacional en educación primaria a partir del marco de la LOMLOE. Su propuesta integró robótica educativa y programación informática con contenidos de matemáticas y ciencias naturales, trabajando en paralelo el aprendizaje de lenguajes de programación y estrategias de lógica con 447 estudiantes. Los resultados evidenciaron que el uso de las TIC como recursos mediadores no solo favoreció la adquisición de conceptos disciplinares, sino que también contribuyó a desarrollar competencias de resolución de problemas y pensamiento lógico, generando un aprendizaje más motivador y dinámico.

De manera complementaria, Coronel y Lima (2020), en Argentina, analizaron el pensamiento computacional como un concepto emergente aún en construcción, resaltando la falta de unificación en su definición y la necesidad de replantear los currículos bajo enfoques constructivistas que optimicen las oportunidades de las tecnologías educativas. Su reflexión, apoyada en los aportes de Piaget y Papert, pone de relieve los retos pedagógicos y curriculares que implica la incorporación del pensamiento computacional en la educación del siglo XXI.

En el contexto colombiano, diferentes estudios han mostrado avances significativos en esta línea. Parra (2022) diseñó un modelo didáctico basado en b-Learning, gamificación y actividades desconectadas orientadas al fortalecimiento de competencias matemáticas en secundaria. Bajo un enfoque cuantitativo

cuasiexperimental, encontró que la integración del pensamiento computacional mejoró la motivación y el rendimiento de los estudiantes, lo que confirma la potencialidad de combinar entornos virtuales y presenciales con estrategias innovadoras.

De forma complementaria, Rodríguez y otros (2022) implementaron una propuesta didáctica apoyada en el juego con estudiantes de séptimo grado en Bogotá, aplicando un enfoque mixto y observación directa. Su investigación mostró que la incorporación de unidades didácticas centradas en pensamiento computacional generó mayor dinamismo en el aula y una apropiación más sólida de conceptos complejos, fortaleciendo así el razonamiento lógico y la capacidad de extrapolación de los aprendizajes.

Otros aportes destacan la relación entre pensamiento computacional y ciencias naturales. Herrera (2022) aplicó la herramienta Ardora en quinto grado de primaria en la Institución Educativa Villa Corelca, integrando recursos tecnológicos que permitieron diagnosticar, potenciar y evaluar habilidades de pensamiento computacional en el área de Ciencias Naturales. El estudio evidenció mejoras significativas en la resolución de problemas y apropiación de conceptos disciplinares mediante estrategias interactivas. Por su parte, Osorio (2023) aportó a la construcción de un protocolo de enseñanza interdisciplinar de pensamiento computacional en niños, niñas y adolescentes, bajo un enfoque cualitativo descriptivo. Sus hallazgos muestran que el aprendizaje basado en proyectos, articulado con STEM, motiva de manera significativa las dinámicas enseñanza-aprendizaje, fortaleciendo la autonomía y la creatividad de los alumnos.

Estos antecedentes, tanto internacionales como nacionales, ponen en evidencia la pertinencia de incorporar el pensamiento computacional como estrategia transversal en la educación básica. En particular, los estudios desarrollados en Colombia muestran que, aunque existen avances en la integración de metodologías innovadoras, todavía es necesario ampliar la investigación en contextos específicos y en disciplinas distintas a las matemáticas, especialmente en el área de las ciencias naturales. Este vacío refuerza la importancia de la presente investigación, que busca aportar evidencia empírica sobre la integración del pensamiento computacional en sexto grado, dentro del currículo de ciencias naturales, en un escenario educativo concreto como el municipio de Villa del Rosario, Norte de Santander.

Metodología

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, dado que se fundamenta en la medición objetiva de variables relacionadas con las habilidades del pensamiento computacional. El diseño fue cuasiexperimental de tipo descriptivo, puesto que se trabajó con dos grupos intactos (control y experimental) de estudiantes de educación básica, a los que se aplicaron pruebas diagnósticas (pretest) y finales (postest) para comparar los resultados obtenidos tras la intervención pedagógica. Este tipo de diseño permitió identificar el efecto de la propuesta didáctica en el desarrollo de competencias propias del pensamiento computacional, tales como el razonamiento lógico-algorítmico, la fragmentación de situaciones problemáticas, la corrección de errores y la identificación de patrones.

La muestra se conformó por estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa María Inmaculada. La población total correspondía a 60 estudiantes, de los cuales se seleccionaron 32 participantes, distribuidos en dos grupos de 16: uno experimental y otro control. El procedimiento de selección respondió a criterios de conveniencia y disponibilidad, teniendo en cuenta la accesibilidad de los grupos intactos y la autorización institucional. Los criterios de inclusión fueron: i) estar matriculado en grado sexto durante el periodo académico del estudio; ii) contar con el consentimiento informado de los padres o acudientes; y iii) participar voluntariamente en la propuesta. Como criterios de exclusión, se consideró: i) la inasistencia reiterada a las sesiones de intervención y ii) no completar los instrumentos aplicados. En concordancia con los principios éticos de la investigación, se garantizó el carácter voluntario de la participación estudiantil y el manejo confidencial de la información. Los padres y acudientes firmaron el consentimiento informado, en el cual se explicó el propósito del estudio y el uso académico de la información recolectada

Tabla 1
Caracterización de la muestra

Grupo	Número de estudiantes	Género (M/F)	Rango de edad	Características relevantes
Experimental	16	8/8	11–12 años	Participaron en la intervención con guías didácticas mediadas por TIC
Control	16	7/9	11–12 años	Recibieron clases tradicionales de ciencias naturales y matemáticas

Fuente: elaboración propia con base en el proyecto.

La Tabla 1 muestra la distribución equitativa en los estudiantes entre ambos grupos, con características similares en género y edad, lo que favoreció la validez interna al reducir sesgos derivados de la heterogeneidad de la muestra.

Para la recolección de información se emplearon dos instrumentos principales:

1. Cuestionario de habilidades de pensamiento computacional, diseñado ad hoc y validado mediante juicio de expertos. Este incluyó ítems relacionados con cinco dimensiones clave: pensamiento lógico, algorítmico, descomposición, depuración y reconocimiento de patrones

El cuestionario se aplicó en dos momentos (pretest y posttest) a ambos grupos, con el fin de medir los avances en el desarrollo de las competencias.

2. Guías de trabajo didácticas aplicadas exclusivamente al grupo experimental, que incorporaron actividades mediadas por recursos TIC y orientadas a la resolución de problemas en ciencias naturales y matemáticas. Estas guías fueron diseñadas a partir de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y competencias científicas, integrando el enfoque del pensamiento computacional.

Con el fin de operacionalizar la variable dependiente, se establecieron categorías de desempeño para clasificar los resultados de los estudiantes en el cuestionario:

Tabla 2
Categorías de desempeño en pensamiento computacional

Categoría	Rango de puntaje (0–20)	Descripción del desempeño
Bajo	0 – 6	El estudiante presenta dificultades significativas en el reconocimiento de patrones, formulación de algoritmos y resolución de problemas.
Medio	7 – 13	El estudiante logra resolver parcialmente las actividades, con comprensión limitada de los procesos lógicos y algorítmicos.
Alto	14 – 20	El estudiante demuestra dominio en las habilidades de pensamiento computacional, logrando aplicar estrategias de descomposición, depuración y abstracción de manera efectiva.

Fuente: elaboración propia con base en los criterios de evaluación establecidos.

La Tabla 2 permitió establecer un marco de análisis claro y objetivo para interpretar los resultados, garantizando la validez de las mediciones y facilitando el contraste de resultados entre el grupo experimental y el grupo control.

El análisis de la información se desarrolló en dos fases:

Análisis descriptivo: se aplicaron medidas estadísticas de tendencia central y dispersión para analizar los resultados del pretest y posttest, considerando la media, la mediana y la desviación estándar. Esto permitió observar el comportamiento general de cada grupo.

Como paso previo al análisis inferencial, se aplicaron las pruebas de Shapiro-Wilk y Levene para comprobar la distribución de los datos y la igualdad de varianzas, condición necesaria para emplear estadística paramétrica. En una fase posterior del análisis, se recurrió a la prueba *t* de Student para muestras independientes, considerando un nivel de significancia del 0,05, a fin de contrastar estadísticamente los resultados obtenidos por los grupos control y experimental.

Resultados:

El análisis de resultados permitió determinar el impacto de la estrategia pedagógica basada en la integración del PC en la asignatura de naturales en estudiantes de sexto. Los hallazgos se presentan de manera secuencial, iniciando con las pruebas de normalidad y homocedasticidad, seguidas de los contrastes entre el pretest y el posttest, y culminando con el análisis de desempeños generales y específicos en cada competencia del pensamiento computacional.

Pruebas de normalidad

Con el propósito de identificar el tipo de análisis estadístico apropiado, se realizó la prueba de Kolmogorov–Smirnov y también la prueba Shapiro–Wilk para los participantes experimental (GE) y control (GC) en los momentos de pretest y posttest (Tabla 3)

Tabla 3
Pruebas de normalidad para los grupos experimental (GE) y control (GC).

Grupo	Prueba	Estadístico	gl	Sig.
GE_PRE	Shapiro–Wilk	0.946	42	0.048
GE_POS	Shapiro–Wilk	0.824	42	0.000
GC_PRE	Shapiro–Wilk	0.960	42	0.148*
GC_POS	Shapiro–Wilk	0.939	42	0.027

Fuente: elaboración propia con base en datos del estudio.

Límite inferior de significancia.

Dado que las muestras por grupo son inferiores a 50 individuos, se tomó como referencia el test Shapiro–Wilk. Solo la submuestra de control en la prueba inicial se obtuvo $p > 0.05$, evidenciando normalidad. En los demás casos, los valores fueron

inferiores a 0.05, por lo que no se cumple el supuesto de normalidad. En función de estos resultados, se recurrió a la aplicación de pruebas no paramétricas con fines comparativos.

Pruebas de homocedasticidad

El análisis de homogeneidad de varianzas mediante la prueba de Levene permitió determinar la equivalencia de varianzas entre grupos y momentos de medición. Los datos obtenidos se presentan en las tablas 4 y 5 .

Tabla 4

Prueba de homocedasticidad entre el pretest y posttest de cada grupo.

Grupo	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
GE	7.624	1	82	0.007
GC	0.741	1	82	0.392*

Fuente: elaboración propia con base en datos del estudio.

En esta comparación, solo el grupo control mostró homogeneidad de varianza ($p > 0.05$).

Tabla 5

Prueba de homocedasticidad entre los grupos experimental y control.

Momento	Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
PRETEST	1.878	1	82	0.174*
POSTEST	5.038	1	82	0.027

Fuente: elaboración propia con base en datos del estudio.

Los datos del pretest entre grupos mostraron homogeneidad, mientras que los del posttest no. Al no cumplirse simultáneamente los supuestos de normalidad y homocedasticidad, se decidió realizar pruebas no paramétricas de contraste (Wilcoxon y Mann–Whitney).

Contraste de resultados entre pretest y posttest

Grupo experimental

La prueba de Wilcoxon mostró cambios con significancia estadística ($p < 0,05$) entre la evaluación previa y la posterior del grupo experimental, lo que indica una mejora sustancial en el rendimiento tras la intervención pedagógica (Figura 1). El boxplot (Figura 2) evidencia un desplazamiento ascendente en la mediana y una menor dispersión en los valores del posttest, confirmando un avance homogéneo entre los estudiantes.

Grupo control

En los participantes de control, el test de Wilcoxon mostro diferencias significativas ($p < 0.05$) entre pretest y posttest; sin embargo, la tendencia gráfica muestra un descenso en los puntajes medianos, reflejando una leve desmejora en el desempeño general (Figura 4). Este resultado sugiere que, en ausencia de intervención, la progresión académica fue limitada e incluso regresiva en algunos casos.

Contraste entre grupos

La prueba U de Mann–Whitney evidenció que en el pretest no existían diferencias significativas entre los grupos ($p = 0.293$), lo cual valida la equivalencia inicial de ambos (Figura 6). No obstante, en el posttest, el valor de $p < 0.05$ confirmó diferencias significativas a favor del grupo experimental (Figura 8), lo que demuestra la efectividad de la intervención basada en pensamiento computacional.

Análisis de desempeños

El análisis de desempeño se realizó a partir de los niveles establecidos en el instrumento: Superior, Esperado, Inferior e Insuficiente, tanto para el pretest como para el postest. Se evaluaron cinco competencias de pensamiento computacional: lógico, algorítmico, descomposición, depuración y reconocimiento de patrones.

Desempeño en el pretest

En el grupo control, la mayor proporción del estudiantado (50 %) se concentró en el nivel Esperado, en tanto que el 47,62 % se situó en Inferior y solo el 2.38% alcanzó el nivel Superior. Esto revela una distribución concentrada en niveles medios y bajos de competencia. Las mayores dificultades se encontraron en Depuración (33.33% en nivel inferior) y Reconocimiento de patrones (35.42% en nivel inferior).

Por su parte, el grupo experimental presentó un 52.08% en el nivel Inferior, un 33.33% en Esperado y solo un 2.08% en Superior. Las competencias más débiles fueron Descomposición y Depuración, mientras que se observaron fortalezas moderadas en Pensamiento lógico (47.92% en “Esperado”). En conjunto, ambos grupos partieron de condiciones similares con predominio de desempeños medios y bajos.

Desempeño en el postest

Tras la aplicación de la estrategia, los resultados del grupo experimental mostraron un cambio drástico: el 61.36% alcanzó el nivel Superior, y el 38.64% el nivel Esperado, sin registros en los niveles Inferior o Insuficiente. Esto evidencia un impacto positivo y generalizado en todas las competencias evaluadas.

En contraste, el grupo control mostró un desempeño descendente: ningún estudiante alcanzó el nivel Superior, el 28.57% permaneció en Esperado, el 50% en Inferior y el 14.29% en Insuficiente. El bajo rendimiento general refleja la ausencia de progreso sin intervención didáctica.

El análisis específico por competencias muestra que el grupo experimental superó al control en todos los indicadores:

Pensamiento lógico: 55% en nivel superior (experimental) vs. 4.17% (control).

Pensamiento algorítmico: 60% vs. 10.42%.

Descomposición: 60% vs. 22.92%.

Depuración: 64.29% vs. 20.83%.

Reconocimiento de patrones: 70% vs. 0%.

Estos resultados corroboran la eficacia de la intervención en el fortalecimiento de las capacidades asociadas al PC, potenciando la comprensión, análisis y solución de situaciones problemáticas desde una perspectiva lógica y estructurada.

Síntesis de hallazgos

El contraste entre los resultados del grupo control y experimental evidencia que la implementación de la propuesta pedagógica fundamentada en el pensamiento

computacional favoreció significativamente el aprendizaje. Las pruebas no paramétricas confirmaron contrastes estadísticamente significativos entre los resultados obtenidos antes y después de la intervención en el grupo experimental, validando la efectividad del modelo didáctico. El desempeño superior alcanzado en todas las dimensiones evaluadas revela no solo un aumento en los niveles de logro, sino también una consolidación de competencias transversales vinculadas al razonamiento lógico, la resolución de problemas y la creatividad digital.

Interpretación

El análisis de los datos evidenció que la integración del pensamiento computacional en la enseñanza de las Ciencias Naturales produjo mejoras significativas en el desempeño escolar y el fortalecimiento de las capacidades cognitivas de los estudiantes sexto grado. El grupo experimental mostró diferencias estadísticamente significativas entre el pretest y el posttest ($p < 0.05$), alcanzando más del 61% de estudiantes en el nivel Superior de desempeño. Estos resultados confirman que la intervención fortaleció las competencias de razonamiento lógico y resolución de problemas, evidenciando el papel del pensamiento computacional como mediador cognitivo que potencia la comprensión conceptual y el aprendizaje activo.

Desde una perspectiva teórica, los hallazgos se alinean con el aprendizaje significativo de Ausubel y otros (1983), al propiciar la vinculación de nuevos saberes con estructuras cognitivas previas, y con la perspectiva sociocultural propuesta por

Vygotsky (1978), la cual destaca el papel de la interacción social en la construcción del pensamiento. La implementación de estrategias colaborativas y de modelamiento algorítmico favoreció la generación compartida de aprendizajes y el impulso de la zona de desarrollo próximo en los estudiantes, generando aprendizajes duraderos y contextualizados.

Estos resultados coinciden con investigaciones previas como las de Rodríguez y otros (2022) y la desarrollada por Herrera (2022), quienes demostraron que el pensamiento computacional mejora la comprensión de fenómenos naturales y promueve habilidades transversales de análisis y resolución de problemas. Asimismo, Brennan y Resnick (2012) destacan la importancia de la depuración y la descomposición como procesos metacognitivos esenciales, lo que explica los avances observados en la identificación de patrones y en la capacidad de dividir fenómenos complejos en partes comprensibles.

Aunque la muestra fue limitada a un grupo de estudiantes y el tiempo de intervención relativamente corto, los resultados ofrecen evidencias sólidas sobre la efectividad de la propuesta. Se recomienda su aplicación en otros contextos educativos y la ampliación temporal del estudio para evaluar efectos sostenidos. En conjunto, los hallazgos confirman que el pensamiento computacional es una herramienta pedagógica innovadora que transforma la enseñanza de las ciencias, promueve aprendizajes significativos y contribuye a la formación de estudiantes críticos y competentes para los desafíos del siglo XXI.

Conclusiones:

El estudio evidenció que la integración del pensamiento computacional en el currículo del área de Ciencias Naturales se configura como una estrategia pedagógica efectiva para fortalecer el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de sexto. Los hallazgos del estudio mostraron que la intervención incidió positivamente en el fortalecimiento de habilidades cognitivas de orden superior, entre ellas la capacidad para fragmentar problemas, aplicar razonamientos algorítmicos e identificar regularidades. Asimismo, se evidencio un aumento significativo en motivación también el compromiso y la autonomía de los participantes, quienes participaron de manera más activa en la construcción de su aprendizaje.

El desempeño del grupo experimental expuesto a actividades integradas de pensamiento computacional fue significativamente superior al del grupo de control en las pruebas posttest, lo cual confirma la hipótesis de investigación y respalda la efectividad de esta metodología. Se constató que la enseñanza basada en pensamiento computacional potencia el aprendizaje activo, el razonamiento crítico y la solución de situaciones problemáticas complejas, aspectos esenciales con el fin de potenciar la enseñanza de las ciencias en contextos educativos contemporáneos. Este hallazgo adquiere relevancia en el contexto colombiano, caracterizado por desafíos persistentes en los resultados de pruebas internacionales como PISA, que evidencian la urgencia de transformar las prácticas pedagógicas tradicionales en áreas clave del conocimiento.

Una conclusión fundamental es que el pensamiento computacional trasciende el ámbito de la informática y posee un potencial transformador como competencia transversal aplicable a múltiples disciplinas. Los estudiantes no solo adquirieron nociones básicas de programación y uso de herramientas digitales, sino que también desarrollaron la capacidad de aplicar los conceptos científicos a situaciones reales, consolidando una mentalidad analítica, reflexiva y autónoma. Este enfoque metodológico, que combina teoría y práctica, contribuyó al fortalecimiento de competencias STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), articulando saberes de manera interdisciplinaria.

Asimismo, se comprobó que el pensamiento computacional puede contribuir a reducir la brecha educativa existente entre contextos urbanos y rurales. Su aplicación ofrece oportunidades de aprendizaje equitativas, ya que provee a los participantes de recursos cognitivos aplicables a distintos contextos, que superan las restricciones propias del sistema educativo. En este sentido, su integración en el currículo escolar se perfila como un mecanismo democratizador del conocimiento, que promueve una educación inclusiva y orientada a la innovación.

De manera general, los hallazgos confirman que el PC constituye una competencia estratégica en la formación integral actual, indispensable para responder a las exigencias de una sociedad digitalizada en constante transformación. La evidencia empírica obtenida demuestra su efectividad para fortalecer tanto los procesos cognitivos como las habilidades metacognitivas, preparando a los estudiantes

para participar activamente en entornos tecnológicos, científicos y laborales de creciente complejidad.

Agradecimientos:

Agradezco en primer lugar a Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y guía constante, por haberme permitido culminar con éxito esta investigación y por acompañar cada etapa del proceso con claridad y propósito.

De igual manera, expreso mi sincero reconocimiento a la Universidad Francisco de Paula Santander, por su colaboración académico y metodológico brindado, así como por su compromiso con la formación investigativa.

Agradezco profundamente a la Institución Educativa Instituto Técnico María Inmaculada, por abrir sus puertas y facilitar el desarrollo del estudio en un ambiente de colaboración y aprendizaje mutuo.

Mi gratitud se extiende a los estudiantes de grado sexto, quienes participaron con entusiasmo y dedicación en la implementación de las actividades, así como a sus padres de familia, por su apoyo, compromiso y confianza.

Finalmente, agradezco a la comunidad educativa en general, incluyendo docentes, directivos y personal administrativo, por su disposición y respaldo durante las diferentes fases del proyecto. A todos ellos, mi más profundo agradecimiento por hacer

posible la realización de esta investigación y por contribuir al fortalecimiento de una educación más innovadora y significativa.

Se da mérito a quienes apoyaron o colaboraron con el desarrollo de la investigación. Pueden ser personas o instituciones.

Referencias:

- Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2ª ed.). Trillas.
- Brennan, K., y Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Vancouver, Canada.
- Bruner, J. (1991). *Actos de significado: más allá de la revolución cognitiva*. Alianza Editorial.
- Coll, C. (2004). *Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista Sinéctica*, 30, 1–24.
- Coronel, E., & Lima, G. (2020). El pensamiento computacional: nuevos retos para la educación del siglo XXI. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 11(20), 115–137.
- Grover, S., Pea, R., & Naidu, S. (2016). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 18, 100–112.
- Herrera, K. (2022). Implementación del pensamiento computacional en el aula para mejorar la resolución de problemas en Ciencias Naturales mediante la herramienta Ardora aplicada a estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Villa Corelca [Tesis de maestría, Universidad de Santander].
- ICFES. (2020). Informe nacional de resultados para Colombia - PISA 2018. Ministerio de Educación Nacional.
- OCDE. (2019). *PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing.
- Osorio, P. (2023). Protocolo de enseñanza interdisciplinar del pensamiento computacional en niños, niñas y adolescentes desde un enfoque STEM [Tesis de maestría, Universidad del Valle].
- Parra-Vallejo, L. (2022). Modelo didáctico basado en b-Learning, gamificación y actividades desconectadas para fortalecer competencias matemáticas en secundaria [Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional].
- Piaget, J. (1972). *Psicología y pedagogía*. Ariel.
- Rodríguez, M., Gómez, P., & Téllez, J. (2022). Integración del pensamiento computacional en la enseñanza de las ciencias: una experiencia con estudiantes de séptimo grado en Bogotá. *Revista Colombiana de Educación*, 83(2), 55–72.
- Santana, M., Padrón, L., & Domínguez, F. (2022). Proyecto de centro para la integración del pensamiento computacional en educación primaria: un estudio desde el marco LOMLOE. *Revista Española de Educación Computacional*, 6(1), 23–41.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725.

Anexos:

Anexo A

CUESTIONARIO DE PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN CIENCIAS NATURALES

Este cuestionario cubre diversas habilidades de pensamiento computacional aplicadas a conceptos de ciencias naturales para sexto grado de bachillerato, cada habilidad está integrada con preguntas relevantes que permiten evaluar la comprensión y aplicación de los estudiantes en el contexto de las ciencias naturales. La presentación de esta prueba no afectará su desempeño en el área, responda con calma y sabiduría.

1

. Si tienes dos líquidos A y B, y sabes que A es más denso que B, ¿qué ocurrirá si viertes A sobre B?

- A: A se mezclará uniformemente con B.
- B: A flotará sobre B.
- C: A se hundirá en B.
- D: B se evaporará.

Ordena los pasos para determinar el punto de ebullición de una sustancia desconocida.

Opciones:

- a. Registrar la temperatura en la que se observa el cambio de fase.
 - b. Colocar la sustancia en un recipiente seguro.
 - c. Calentar la sustancia de manera gradual.
- A: a b c
B: b c a
C: c a b

Descompón el problema de medir la temperatura en una habitación en pasos simples.

- A: Leer el termómetro y anotar la temperatura.
- B: Colocar el termómetro en la habitación, esperar un tiempo, leer el termómetro y anotar la temperatura.
- C: Encender el termómetro y anotar la temperatura.
- D: Leer la temperatura en el termostato.

Si la medición de masa en una balanza electrónica es incorrecta, ¿cuál es el primer paso para identificar el problema?

- A: Calibrar la balanza.
- B: Cambiar las baterías.
- C: Revisar la superficie de la balanza.
- D: Limpiar la balanza.

Si observas que al añadir sal al agua su punto de ebullición aumenta, ¿qué patrón puedes deducir?

- A: La sal disminuye el punto de ebullición del agua.
- B: La sal no afecta el punto de ebullición del agua.
- C: La sal aumenta el punto de ebullición del agua.
- D: La sal hace que el agua hierva a temperatura ambiente.

Si el objeto X es magnético y el objeto Y no lo es, ¿qué pasará si acercas un imán a ambos objetos?

- A: Ambos serán atraídos por el imán.
- B: Solo X será atraído por el imán.
- C: Solo Y será atraído por el imán.
- D: Ninguno será atraído por el imán.

Si quieres separar una mezcla de arena y sal, ¿cuál es el orden correcto de los pasos a seguir?

Opciones:

- a. Añadir agua a la mezcla.
- b. Filtrar la mezcla.
- c. Evaporar el agua.
- A: a b c
- B: b c a
- C: c a b

Descompón el proceso de reciclaje de papel en pasos básicos.

- A: Recolectar papel usado, triturarlo, hacer pulpa, formar hojas nuevas.
- B: Triturar papel, hacer pulpa, formar hojas nuevas, recolectar papel usado.
- C: Hacer pulpa, formar hojas nuevas, recolectar papel usado, triturar papel.
- D: Formar hojas nuevas, recolectar papel usado, triturarlo, hacer pulpa.

Si un imán no atrae a un objeto metálico, ¿qué harías primero para solucionar el problema?

- A: Verificar si el imán ha perdido su magnetismo.
- B: Comprobar si el objeto es realmente metálico.
- C: Intentar con otro imán.
- D: Limpiar el objeto metálico.

Si notas que todos los metales que pruebas conducen electricidad, ¿qué patrón has identificado?

- A: Todos los metales son conductores de electricidad.
- B: Algunos metales son conductores de electricidad.
- C: Ningún metal es conductor de electricidad.
- D: Los metales no tienen propiedades eléctricas.

**Si un material es biodegradable,
¿qué característica principal
posee?**

- A: Puede ser descompuesto por microorganismos.
- B: Es resistente al agua.
- C: Conduce electricidad.
- D: Es inflamable.

**Para clasificar materiales como
orgánicos o inorgánicos, ¿qué
pasos realizarías?**

Opciones:

- a. Realizar una prueba de combustión.
- b. Observar si hay presencia de carbono.
- c. Analizar la solubilidad en agua.
- A: a b c
- B: b a c
- C: c a b

**Descompón el proceso de
transporte activo en una célula.**

- A: Unión de la molécula a la proteína transportadora, cambio de conformación de la proteína, liberación de la molécula dentro de la célula.
- B: Unión de la molécula a la proteína transportadora, liberación de la molécula fuera de la célula, cambio de conformación de la proteína.
- C: Cambio de conformación de la proteína, unión de la molécula a la proteína transportadora, liberación de la molécula dentro de la célula.
- D: Liberación de la molécula fuera de la célula, cambio de conformación de la proteína, unión de la molécula a la proteína transportadora.

**Si la máquina de reciclaje de
plástico no está funcionando
correctamente, ¿cuál es el primer
paso para solucionar el problema?**

- A: Revisar si hay obstrucciones en la máquina.
- B: Cambiar los filtros de la máquina.
- C: Apagar y encender la máquina.
- D: Añadir más material plástico.

**Si todas las células que observas
en un tejido específico tienen
paredes celulares gruesas, ¿qué
puedes inferir sobre ese tejido?**

- A: Es un tejido animal.
- B: Es un tejido vegetal.
- C: Es un tejido nervioso.
- D: Es un tejido muscular.

**16. ¿Qué función básica realiza la membrana
celular?**

- A: Controla el paso de sustancias dentro y fuera de la célula.
- B: Sintetiza proteínas.
- C: Produce energía.
- D: Almacena material genético.

**Ordena los pasos para separar
plásticos y metales de una mezcla
de residuos.**

Opciones:

- a. Usar un imán para extraer los metales.
- b. Lavar la mezcla para quitar suciedad.
- c. Clasificar manualmente los plásticos.
- A: a b c
- B: b a c
- C: c a b

REPORTE DE INVESTIGACIÓN

Divide el proceso de la mitosis en sus fases básicas.

Opciones:

- a. Profase.
- b. Metafase.
- c. Anafase.
- d. Telofase.

A: a c d b

B: a b c d

C: d b c a

HOJA DE RESPUESTA							
7	8	9	10	11	12		
13	14	15	16	17	18		
19	20						

Si un experimento químico no produce los resultados esperados, ¿qué pasos deberías seguir para depurar el procedimiento?

Opciones:

- a. Revisar si los reactivos son correctos.
- b. Verificar si las mediciones son precisas.
- c. Asegurarse de que el equipo esté funcionando correctamente.

A: a b c

B: b c a

C: c a b

20 Si observas que todas las células con una alta cantidad de mitocondrias están en tejidos con alta demanda de energía, ¿qué patrón puedes deducir?

A: Las mitocondrias no tienen relación con la demanda de energía.

B: Las mitocondrias están en todas las células independientemente de la demanda de energía.

C: Las mitocondrias se encuentran más en células con alta demanda de energía.

D: La cantidad de mitocondrias es irrelevante para la demanda de energía.

HOJA DE RESPUESTA							
1	2	3	4	5	6		

Anexo B

Guías de trabajo

Guía #1: Pensamiento Lógico

Título: Comprendiendo las Propiedades Físicoquímicas de los Objetos a través del Pensamiento Lógico

Objetivo de la Guía:

Desarrollar y fortalecer la habilidad de pensamiento lógico en estudiantes de sexto grado de bachillerato a través del análisis de las propiedades físicoquímicas de los objetos.

Habilidad Computacional Que Desarrollar: Pensamiento Lógico

Contenido:

Introducción al pensamiento lógico.

Propiedades físicoquímicas de los objetos.

Aplicación del pensamiento lógico en la identificación y análisis de propiedades físicoquímicas.

Temática:

Explicación del Tema: Propiedades Físicoquímicas de los Objetos

Las propiedades físicoquímicas de los objetos son características que nos permiten entender y clasificar los materiales a nuestro alrededor. Estas propiedades pueden ser:

- **Físicas:** Características que podemos observar y medir sin cambiar la identidad del material. Ejemplos incluyen la densidad (masa por unidad de volumen), el punto de ebullición (temperatura a la cual un líquido se convierte en gas), la dureza (resistencia a ser rayado) y la conductividad (capacidad de conducir electricidad o calor).
- **Químicas:** Características que solo pueden observarse cuando el material sufre un cambio químico, es decir, cuando se convierte en una sustancia diferente. Ejemplos incluyen la reactividad (capacidad de una sustancia para reaccionar con otra), la combustibilidad (capacidad de arder en presencia de oxígeno) y la acidez o basicidad (capacidad de una sustancia para donar o aceptar protones).

Entender estas propiedades nos ayuda a seleccionar los materiales adecuados para diferentes usos y a predecir cómo se comportarán en distintas situaciones. Usar el pensamiento lógico nos permite analizar estas propiedades de manera estructurada y deducir conclusiones válidas para resolver problemas.

Actividades:

Actividad 1: Clasificación Lógica de Propiedades

Instrucciones:

Recibe una lista de materiales comunes: agua, hierro, madera y sal.
Identifica al menos dos propiedades físicas y dos químicas para cada material.
Clasifica los materiales en una tabla según sus propiedades.

Ejemplo:

Agua:

Propiedades físicas: incolora, punto de ebullición a 100°C.

Propiedades químicas: reactiva con sodio.

Hierro:

Propiedades físicas: metálico, conductor de electricidad.

Propiedades químicas: oxida en presencia de oxígeno.

Actividad 2: Resolución de Problemas Lógicos

Instrucciones:

Te presentaremos un problema donde debes seleccionar un material adecuado para una determinada aplicación (por ejemplo, construir un puente).

Usa el pensamiento lógico para razonar y justificar tu elección basándote en las propiedades fisicoquímicas de los materiales propuestos.

Ejemplo:

Problema: Elegir entre madera, hierro y plástico para construir un puente.

Razón: El hierro es el más adecuado debido a su alta resistencia y durabilidad, a pesar de que puede oxidarse, lo cual se puede prevenir con recubrimientos protectores.

Actividad 3: Experimento de Comparación de Propiedades

Instrucciones:

Divídanse en grupos y recibirán materiales como agua, aceite, sal, azúcar y vinagre.
Realicen experimentos para observar puntos de ebullición, solubilidad y reactividad.
Registren sus observaciones y discutan los resultados en grupo.

Ejemplo:

Experimento: Comparar la solubilidad de sal y azúcar en agua.

Observación: La sal se disuelve más rápido en agua caliente que en agua fría.

Reflexión Final:

El pensamiento lógico es fundamental para comprender y analizar las propiedades fisicoquímicas de los objetos. A través de estas actividades, desarrollas tus habilidades de razonamiento lógico, aplicando conceptos a situaciones prácticas y cotidianas. Esta correlación entre el tema y la habilidad de pensamiento lógico te permitirá abordar

problemas de manera estructurada y fundamentada, preparándote para aprendizajes más complejos y multifacéticos en el futuro.

Guía #2: Pensamiento Algorítmico

Título: Aplicando el Pensamiento Algorítmico a la Clasificación de Materiales

Objetivo de la Guía: Desarrollar y fortalecer la habilidad de pensamiento algorítmico en estudiantes de sexto grado de bachillerato a través de la clasificación de materiales.

Habilidad Computacional Que Desarrollar: Pensamiento Algorítmico

Contenido:

Introducción al pensamiento algorítmico.

Clasificación de materiales.

Aplicación del pensamiento algorítmico en la clasificación de materiales.

Temática:

Explicación del Tema: Clasificación de Materiales

La clasificación de materiales es una actividad fundamental en ciencias naturales y tecnología. Los materiales se pueden clasificar en diferentes categorías basadas en sus propiedades fisicoquímicas. Algunas de las clasificaciones más comunes incluyen:

Materiales naturales y sintéticos: Los materiales naturales son aquellos que se encuentran en la naturaleza (como la madera y el agua), mientras que los sintéticos son creados por el hombre (como el plástico y los textiles sintéticos).

Materiales conductores y aislantes: Los conductores permiten el paso de la electricidad o el calor (como el cobre), mientras que los aislantes lo impiden (como el caucho).

Materiales solubles e insolubles: Los materiales solubles se disuelven en líquidos (como la sal en agua), mientras que los insolubles no se disuelven (como el aceite en agua).

El pensamiento algorítmico nos ayuda a crear procedimientos paso a paso para clasificar estos materiales de manera eficiente. Un algoritmo es una secuencia de instrucciones claras y precisas para realizar una tarea o resolver un problema.

Actividades:

Actividad 1: Creación de Algoritmos para Clasificación de Materiales

Instrucciones:

En grupos, seleccionen cinco materiales diferentes (por ejemplo, agua, cobre, madera, sal y plástico).

Identifiquen las propiedades de cada material que son relevantes para su clasificación (conductividad, solubilidad, origen natural o sintético).

Diseñen un algoritmo paso a paso para clasificar los materiales en categorías específicas (por ejemplo, naturales vs. sintéticos).

Ejemplo:

Paso 1: Identificar si el material es conductor o aislante.

Paso 2: Si es conductor, clasificarlo como material conductor.

Paso 3: Si es aislante, verificar si es natural o sintético.

Paso 4: Clasificar el material como natural o sintético.

Actividad 2: Simulación de Algoritmos de Clasificación

Instrucciones:

Usen tarjetas con nombres de diferentes materiales y sus propiedades.

Cada grupo debe seguir su algoritmo diseñado en la actividad 1 para clasificar las tarjetas.

Discutan los resultados y revisen si el algoritmo necesita ajustes.

Ejemplo:

Tarjeta de madera: seguir el algoritmo para determinar que es un material aislante y natural.

Tarjeta de cobre: seguir el algoritmo para clasificarlo como conductor.

Actividad 3: Diseño de Algoritmos para Problemas Complejos

Instrucciones:

Reciban un problema complejo, como clasificar materiales para diferentes usos (construcción, cocina, tecnología).

Diseñen un algoritmo detallado para resolver el problema, considerando múltiples propiedades.

Presenten su algoritmo y expliquen cómo solucionaría el problema.

Ejemplo:

Problema: Seleccionar materiales para la construcción de una casa ecológica.

Algoritmo:

Paso 1: Clasificar los materiales disponibles en naturales y sintéticos.

Paso 2: De los naturales, identificar cuáles son renovables.

Paso 3: De los renovables, seleccionar los que tienen buena resistencia a la intemperie.

Reflexión Final:

El pensamiento algorítmico te permite descomponer problemas complejos en pasos más manejables y sistemáticos. A través de estas actividades, desarrollas habilidades para diseñar y seguir algoritmos, a la vez que aplicas estos conceptos a la clasificación de materiales, una tarea común en ciencias naturales. Esta correlación entre el tema y la habilidad de pensamiento algorítmico te prepara para enfrentar problemas más avanzados y estructurados en el futuro.

Guía #3: Descomposición

Título: Descomponiendo las Funciones Básicas de la Célula

Objetivo de la Guía: Desarrollar y fortalecer la habilidad de descomposición en estudiantes de sexto grado de bachillerato a través del análisis de las funciones básicas de la célula.

Habilidad Computacional Que Desarrollar: Descomposición

Contenido:

Introducción a la descomposición.

Funciones básicas de la célula.

Aplicación de la descomposición en el estudio de las funciones celulares.

Temática:

Explicación del Tema: Funciones Básicas de la Célula

Las células son las unidades fundamentales de la vida. Todas las células tienen ciertas funciones básicas que les permiten sobrevivir, crecer y reproducirse. Estas funciones incluyen:

Respiración celular: Proceso mediante el cual las células convierten nutrientes en energía.

Reproducción: Proceso mediante el cual las células se dividen para formar nuevas células.

Transporte de materiales: Movimiento de sustancias dentro y fuera de la célula.

Síntesis de proteínas: Producción de proteínas que son necesarias para las funciones celulares.

Eliminación de desechos: Proceso de eliminación de productos de desecho producidos por las células.

La descomposición es la habilidad de dividir un problema complejo en partes más pequeñas y manejables. Aplicar la descomposición en el estudio de las funciones celulares nos permite entender cada función individualmente antes de ver cómo se integran para mantener la vida celular.

Actividades:

Actividad 1: Identificación y Descomposición de Funciones Celulares

Instrucciones:

Investiga las funciones básicas de la célula: respiración celular, reproducción, transporte de materiales, síntesis de proteínas y eliminación de desechos.

Descompón cada función en pasos específicos.

Crea un diagrama que muestre los pasos de cada función.

Ejemplo:

Respiración celular:

Ingesta de glucosa.

Descomposición de glucosa en el citoplasma (glucólisis).

Transporte de productos al mitocondrio.

Producción de ATP en la mitocondria.

Actividad 2: Proyecto de Descomposición de una Función Celular Completa

Instrucciones:

Selecciona una función celular compleja, como la síntesis de proteínas.

Descompón el proceso completo en todas sus etapas y pasos necesarios.

Representa cada etapa con un modelo visual o un diagrama detallado.

Ejemplo:

Síntesis de proteínas:

Transcripción del ADN en ARN mensajero (mRNA).

Transporte del mRNA al ribosoma.

Traducción del mRNA en una cadena de aminoácidos (proteína).

Plegamiento y modificación de la proteína en el retículo endoplásmico y aparato de Golgi.

Actividad 3: Juego de Descomposición Celular

Instrucciones:

Cada estudiante recibe una tarjeta con una etapa específica de una función celular.

Trabajando en grupos, los estudiantes deben organizarse en el orden correcto de los pasos para completar la función celular.

Presenten su secuencia a la clase y expliquen cada paso.

Ejemplo:

Transporte de materiales:

Entrada de nutrientes a través de la membrana celular.

Transporte de nutrientes al citoplasma.

Distribución de nutrientes a las organelas.

Expulsión de desechos a través de la membrana celular.

Reflexión Final:

La habilidad de descomposición te permite dividir problemas complejos en partes más pequeñas y manejables. A través de estas actividades, desarrollas habilidades para descomponer procesos celulares, también aplicas estos conceptos para entender mejor cómo funcionan las células. Esta correlación entre el tema y la habilidad de

descomposición te prepara para enfrentar problemas más grandes y complejos en el futuro, tanto en ciencias como en otras áreas de estudio.

Guía #4: Depuración

Título: Depuración y Mejora en la Clasificación de Materiales

Objetivo de la Guía: Desarrollar y fortalecer la habilidad de depuración en estudiantes de sexto grado de bachillerato a través de la clasificación de materiales.

Habilidad Computacional Que Desarrollar: Depuración

Contenido:

Introducción a la depuración.

Clasificación de materiales.

Aplicación de la depuración en la clasificación de materiales.

Temática:

Explicación del Tema: Clasificación de Materiales

La clasificación de materiales es fundamental para entender sus propiedades y usos. Los materiales se clasifican según sus características fisicoquímicas en categorías como:

Naturales y sintéticos: Materiales naturales (madera, agua) y materiales sintéticos (plástico, vidrio).

Conductores y aislantes: Materiales que conducen electricidad o calor (cobre, aluminio) y materiales que no conducen (plástico, madera).

Solubles e insolubles: Materiales que se disuelven en líquidos (sal en agua) y los que no se disuelven (aceite en agua).

La depuración es el proceso de identificar y corregir errores o mejorar procesos para obtener resultados más precisos y eficientes. En la clasificación de materiales, la depuración implica revisar y ajustar criterios y métodos para asegurar que los materiales se clasifiquen correctamente.

Actividades:

Actividad 1: Revisión de Criterios de Clasificación

Instrucciones:

Analicen una lista de materiales (agua, cobre, madera, sal, plástico) y los criterios que usarán para clasificarlos.

Identifiquen posibles errores o inconsistencias en los criterios de clasificación.

Propongan ajustes para mejorar la precisión de la clasificación.

Ejemplo:

Error detectado: La madera se clasificó incorrectamente como conductor.

Ajuste: Revisar las propiedades de la madera y clasificarla correctamente como aislante.

Actividad 2: Simulación de Depuración en Clasificación

Instrucciones:

Usen tarjetas con nombres de materiales y sus propiedades. Clasifiquen los materiales en categorías usando los criterios revisados.

Intercambien tarjetas con otro grupo y revisen su clasificación, buscando errores o inconsistencias.

Discutan las observaciones y corrijan los errores identificados.

Ejemplo:

Tarjeta de plástico: Asegúrate de que esté correctamente clasificada como aislante y sintético.

Tarjeta de cobre: Verifica que esté clasificada como conductor.

Actividad 3: Proyecto de Depuración de un Algoritmo de Clasificación

Instrucciones:

Diseñen un algoritmo para clasificar una lista de materiales según sus propiedades.

Ejecuten el algoritmo y anoten cualquier error o inconsistencia en la clasificación.

Depuren el algoritmo ajustando los pasos para corregir los errores y mejorar la precisión.

Ejemplo:

Error detectado: El algoritmo clasifica incorrectamente el aceite como soluble en agua.

Ajuste: Modificar el paso del algoritmo que verifica la solubilidad de los líquidos.

Reflexión Final:

La depuración es una habilidad esencial para mejorar procesos y corregir errores. A través de estas actividades, desarrollas habilidades para depurar y mejorar algoritmos de clasificación, asegurando la precisión en la clasificación de materiales. Esta correlación entre el tema y la habilidad de depuración te prepara para enfrentar problemas complejos y mejorarlos sistemáticamente en el futuro.

Guía #5: Reconocimiento de Patrones

Título: Reconociendo Patrones en las Funciones Básicas de la Célula

Objetivo de la Guía: Desarrollar y fortalecer la habilidad de reconocimiento de patrones en estudiantes de sexto grado de bachillerato a través del estudio de las funciones básicas de la célula.

Habilidad Computacional Que Desarrollar: Reconocimiento de Patrones

Contenido:

Introducción al reconocimiento de patrones.

Funciones básicas de la célula.

Aplicación del reconocimiento de patrones en el estudio de las funciones celulares.

Temática:

Explicación del Tema: Funciones Básicas de la Célula

Las células son las unidades fundamentales de la vida. Todas las células realizan funciones básicas que son esenciales para su supervivencia y funcionamiento adecuado. Estas funciones incluyen:

Respiración celular: Proceso mediante el cual las células convierten nutrientes en energía.

Reproducción celular: Proceso mediante el cual las células se dividen para formar nuevas células.

Transporte de materiales: Movimiento de sustancias dentro y fuera de la célula.

Síntesis de proteínas: Producción de proteínas necesarias para las funciones celulares.

Eliminación de desechos: Proceso de eliminación de productos de desecho producidos por las células.

El reconocimiento de patrones implica identificar regularidades y similitudes en los datos o procesos. En el contexto de las funciones celulares, esta habilidad nos ayuda a entender cómo se repiten ciertos procesos y a predecir comportamientos celulares en diferentes situaciones.

Actividades:

Actividad 1: Identificación de Patrones en Funciones Celulares

Instrucciones:

Investiga y describe las funciones básicas de la célula.

Identifica patrones comunes en las funciones (por ejemplo, procesos que involucran energía, transporte de moléculas).

Crea un diagrama que muestre los patrones identificados.

Ejemplo:

Patrón: La mayoría de las funciones celulares requieren energía, la cual es obtenida a través de la respiración celular.

Patrón: El transporte de materiales es necesario tanto para la síntesis de proteínas como para la eliminación de desechos.

Actividad 2: Comparación de Patrones en Diferentes Células

Instrucciones:

Compara las funciones básicas de células animales y vegetales.

Identifica similitudes y diferencias en los patrones de estas funciones.

Discute cómo estos patrones afectan el comportamiento y las características de cada tipo de célula.

Ejemplo:

Similitud: Tanto las células animales como las vegetales realizan la respiración celular.

Diferencia: Las células vegetales tienen cloroplastos para la fotosíntesis, un proceso que no se encuentra en las células animales.

Actividad 3: Detección de Patrones en Datos Experimentales

Instrucciones:

Realiza un experimento simple para observar una función celular (como la difusión a través de la membrana).

Recoge y registra datos sobre el experimento.

Analiza los datos para identificar patrones y relacionarlos con las funciones celulares.

Ejemplo:

Experimento: Observa la difusión de diferentes sustancias (como sal y azúcar) a través de una membrana semipermeable.

Patrón: La difusión ocurre más rápidamente para sustancias con moléculas más pequeñas.

Reflexión Final:

El reconocimiento de patrones es una habilidad esencial para identificar regularidades y comprender procesos complejos. A través de estas actividades, no solo desarrollas habilidades para detectar patrones en las funciones celulares, sino que también aplicas estos conceptos para predecir comportamientos celulares y entender mejor cómo funcionan las células. Esta correlación entre el tema y la habilidad de reconocimiento de patrones te prepara para enfrentar problemas complejos y encontrar soluciones basadas en patrones en el futuro.