



Aprendizaje Basado en Proyectos con enfoque STEAM. Una alternativa para la comprensión del concepto de nutrición en estudiantes del grado quinto del Colegio Calasanz Medellín.

Daniela Alejandra Cifuentes Piedrahita
Catherine Marín Sánchez
Juliana Valencia López

Trabajo de grado presentado para optar al título de Licenciadas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación ambiental

Asesores

Christian Fernney Giraldo Macías, Doctor (PhD) en Educación
Verónica Valderrama Gómez, Doctora (PhD) en Ciencias de la Educación

Universidad de Antioquia
Facultad de Educación
Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Medellín, Antioquia, Colombia
2022

Cita	(Cifuentes Piedrahita et al., 2022)
Referencia	Cifuentes Piedrahita, D. A., Marín Sánchez., C & Valencia López, J. (2022). <i>Aprendizaje basado en proyectos con enfoque STEAM. Una alternativa para la comprensión del concepto de nutrición en estudiantes del grado quinto del Colegio Calasanz Medellín</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Grupo de Investigación Perspectivas de Investigación en Educación en Ciencias (PiEnCias).

Centro de Investigaciones Educativas y Pedagógicas (CIEP).



Centro de Documentación Educación

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes

Decano/Director: Wilson Bolivar Buriticá

Jefe departamento: Cartul Valerico Vargas Torres

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

A mis padres, Martha y José, mis hermanas, Paula y Leidy y, mi sobrino, Alejandro, quienes con su presencia escenifican todas las fuerzas nobles que solo el amor, auténtico e incondicional, sabe brindar.

A la vida gracias por ustedes, ¡Mi hogar!, insignia de integridad, calidez y tenacidad, a quienes hoy, de manera especial, dedico este logro porque sin sus enseñanzas y esfuerzos este camino hubiese sido realmente complejo.

Daniela Alejandra Cifuentes Piedrahita

A mi esposo por creer siempre en mí y por su apoyo incondicional. A mi hijo por ser ese motor que me impulsa a ser cada día mejor. A mis padres por darme las bases para recorrer este hermoso camino de una manera aguerrida y digna. A mis hermanas por ser ese ejemplo de tenacidad, amor y lealtad y a mis suegros por respaldarme y ayudarme siempre que lo necesité.

Juliana Valencia López

A mis padres, Dario y Bibiana, quienes desde un inicio con amor incondicional y mucho esfuerzo me apoyaron y acompañaron en este proceso formativo, haciendo posible que alcanzara un título universitario a pesar de las dificultades que se pudieran presentar. Gracias por los valores enseñados, por ser mi guía, horizonte y polo a tierra.

Catherine Marín Sánchez

Agradecimientos

Agradecer de manera especial al Alma Mater que me brindó la posibilidad de cultivar sueños, forjar esperanzas, construir país y creer fervientemente en la convicción de un mundo con apertura a la pluralidad, el diálogo y colectividad. A mis maestros, especialmente Verónica y Christian, a quienes admiro por la calidez de su ser, la exigencia y la calidad con la que enaltecen, día a día, esta ardua y valerosa labor. Finalmente, a mis compañeras, Juliana y Catherine, por haber sido a lo largo de este camino personas tan diligentes, comprometidas y vibrantes en su proceso formativo.

Daniela Alejandra Cifuentes Piedrahita

Primero quiero agradecer a Dios por su misericordia y amor, porque sin él este sueño no hubiese sido posible. También quiero agradecer a mis compañeras Catherine y Daniela por su responsabilidad, compromiso y respeto, porque cada una desde sus particularidades me aportaron no solo a nivel académico sino también a nivel personal; a mis profesores Christian y Verónica por su acompañamiento y calidad humana. Al colegio Calasanz por abrirnos sus puertas de una manera tan humana; y por último, pero no menos importante a la universidad de Antioquia, mi alma mater por cada uno de los momentos que allí viví, cada persona que conocí y cada experiencia que me ayudo a formar mi carácter y convertirme en quien soy ahora.

Juliana Valencia López

Agradezco a Dios por brindarme la oportunidad de culminar este proceso satisfactoriamente. A mis maestros y compañeros que durante este recorrido me enseñaron y formaron a partir de sus palabras y acciones. A la Universidad, el Alma Mater, por permitirme recorrerla y aprender de todo lo que hay en ella, desarrollando un pensamiento crítico. A mis maestros asesores, Christian y Verónica, quienes con mucho respeto y esmero estuvieron presentes guiando este camino. Al colegio Calasanz Medellín por abrirnos sus puertas, así como a la docente Cristina que siempre tuvo una palabra de aliento. Finalmente, agradezco a mis compañeras, Daniela y Juliana, por estar siempre presentes, por la responsabilidad, compromiso, dedicación y paciencia con que asumieron este proceso investigativo.

Catherine Marín Sánchez

Tabla de contenido

Resumen	11
Abstract	12
1 Planteamiento del problema	13
2 Objetivos	18
2.1 Objetivo general	18
2.2 Objetivos específicos	18
3 Revisión de literatura	19
3.1 Antecedentes	22
4. Marco teórico	25
4.1 Aprendizaje Basado en Proyectos y enfoque STEAM	25
4.2 Enseñanza y aprendizaje del concepto de nutrición	28
4.3 Desarrollo del pensamiento crítico en educación	34
5. Metodología	40
5.1 Metodología de investigación	40
5.2 Método	41
5.3 Contexto y participantes	42
5.4 Instrumentos de recolección de información	43
5.5 Selección de los participantes	44
5.6 Consideraciones éticas	44
5.7 Diseño del análisis	45
5.8 Diseño del Proyecto con enfoque STEAM	46
6. Análisis y resultados	58
6.1 Ideas previas	58
6.1.1 Importancia del desayuno	58

6.1.2 Diferencia entre alimentación y nutrición	66
6.1.3 Sistemas que intervienen en el proceso de nutrición y absorción de nutrientes	67
6.2 Comprensión del concepto de nutrición	70
6.2.1 Importancia del desayuno	70
6.2.2 Diferencia entre alimentación y nutrición	74
6.2.3 Sistemas que intervienen en el proceso de nutrición y absorción de nutrientes	77
6.3 Percepciones	82
6.3.1 Frente al proyecto con enfoque STEAM	82
6.3.2 Frente al pensamiento crítico	85
7. Conclusiones y recomendaciones	90
Referencias	93
Anexos	99

Lista de tablas

Tabla 1	Criterios de búsqueda	19
Tabla 2	Unidades de análisis seleccionadas	20
Tabla 3	Indicadores para la valoración del pensamiento crítico	38
Tabla 4	Categorías y subcategorías de análisis	46
Tabla 5	Conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales.....	48
Tabla 6	Objetivos de aprendizaje	49
Tabla 7	Categoría de ideas previas y sus respectivas subcategorías	58
Tabla 8	Evidencias fotográficas de las respuestas de algunos participantes con relación a la.....	59
Tabla 9	Evidencias fotográficas de la selección de alimentos por parte de algunos participantes en relación con el plato de desayuno.....	62
Tabla 10	Categoría de comprensión del concepto de nutrición y subcategorías.....	70
Tabla 11	Categoría sobre percepciones de los estudiantes y subcategorías.....	82

Lista de figuras

Figura 1	Ideas claves relativas a la nutrición humana.....	31
Figura 2	Metodología de investigación a través del modelo Rayuela	42
Figura 3	Características esenciales para el diseño de proyectos	47
Figura 4	Visión general del proyecto a partir de tres fases: lanzamiento, desarrollo y cierre	50
Figura 5	Pantallazo de una escena del video de la Historia de Lili.....	51
Figura 6	Pantallazo del Scape Room con los 5 mundos a desarrollar en el proyecto.....	52
Figura 7	Actividad clasificación de problemas.....	53
Figura 8	Platos de desayuno elaborados por estudiantes en virtualidad y presencialidad	54
Figura 9	Siluetas del cuerpo humano	55
Figura 10	Montaje experimental absorción de nutrientes	56
Figura 11	Pantallazos de los videojuegos creados por los estudiantes en Scratch.....	57
Figura 12	Registro de evidencias acerca de los productos que los participantes consumen con mayor frecuencia en el desayuno	65
Figura 13	Dibujos de los estudiantes sobre el recorrido que hacen los alimentos y nutrientes dentro del cuerpo.....	68
Figura 14	Construcción individual del plato de desayuno del participante E2 en modalidad virtual	71
Figura 15	Platos de desayuno de participantes que describen una cantidad exagerada de macronutrientes	72
Figura 16	Respuesta del estudiante E7, a la pregunta que se hizo con relación al desarrollo del pensamiento crítico en el proyecto.....	75
Figura 17	Respuestas de los estudiantes E15, y E18 respectivamente, a la pregunta: qué información se necesita para resolver la pregunta, Mi desayuno, ¿hay ciencia en lo que como? ..	75
Figura 18	Pantallazo del videojuego titulado “atrapa tu desayuno” diseñado en lenguaje Scratch	76
Figura 19	Silueta humana con el recorrido que hacen los alimentos y nutrientes dentro del cuerpo.....	78
Figura 20	Red sistémica relacionada con los sistemas que intervienen en la nutrición.....	79

Figura 21 Red sistémica relacionada con el lugar donde se da la absorción de nutrientes.....	80
Figura 22 Percepciones de los estudiantes frente al proyecto.....	84
Figura 23 Respuestas de los participantes E7, E12 y E26 a la pregunta sobre la comprensión de la finalidad de la implementación del proyecto titulado “Mi desayuno: ¿hay ciencia en lo que como?”, respectivamente.	86
Figura 24 Respuestas de algunos participantes en relación con la pregunta sobre los sistemas del cuerpo humano y su incidencia en el proceso de la nutrición.....	89

Siglas, acrónimos y abreviaturas

ABPy	Aprendizaje Basado en Proyectos
STEAM	Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics
MEN	Ministerio de Educación
BIE	Buck Institute for Education
OMS	Organización Mundial de la Salud

Resumen

En este trabajo investigativo se presenta la implementación de un proyecto con enfoque STEAM centrado en la importancia del desayuno en niños en etapa escolar, dirigido a 28 estudiantes del grado 5^oC del Colegio Calasanz Medellín, con el objetivo de analizar la comprensión del concepto de nutrición en dichos participantes, reconociendo en esta metodología activa una oportunidad, auténtica e innovadora, para el favorecimiento del desarrollo de conocimientos, habilidades, hábitos y destrezas en el marco de la educación científica escolar. Además, esta investigación se desarrolló bajo un modelo de virtualidad y posteriormente de alternancia escolar a raíz de la pandemia ocasionada por el Covid-19, cuya ejecución comprendió los meses de septiembre a noviembre del año 2021.

La metodología se orientó bajo el paradigma cualitativo y como método de investigación se seleccionó el estudio de caso; para la recolección de la información se utilizaron cuestionarios (inicial y final) y se privilegió la observación. En relación con el proceso analítico se recurrió a la selección de categorías apriorísticas y el proceso de triangulación favoreció el cruce de información empírica con los referentes teóricos.

Los resultados obtenidos indicaron que, en primer lugar, hubo una mayor comprensión en cuanto al reconocimiento de los sistemas que intervienen en la nutrición humana; y en segundo lugar, que la integración de las disciplinas STEAM en el marco del proyecto ¿Hay ciencia en lo que como? fueron favorables para el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico.

Palabras clave: ABPy, STEAM, nutrición, desayuno, educación científica escolar, alternancia, pensamiento crítico.

Abstract

This research work presents the implementation of a project with a STEAM approach focused on the importance of breakfast in school children, aimed at 28 students of the 5th grade of the Calasanz Medellín School, with the objective of analyzing the understanding of the concept of nutrition in these participants, recognizing in this active methodology an authentic and innovative opportunity to promote the development of knowledge, skills, habits and abilities in the framework of school science education. In addition, this research was developed under a model of virtuality and later of school alternation as a result of the pandemic caused by Covid-19, whose execution comprised the months of September to November 2021.

The methodology was executed under the qualitative paradigm and the case study was selected as the research method; the information was collected through the implementation of questionnaires (initial and final) and observation, it was analyzed through data triangulation, for which the coding of the participants and the review of scientific articles with a time delimitation between the years 2010 to 2021 was essential.

The results obtained indicated that, firstly, there was a greater understanding of the four systems involved in nutrition, but there were difficulties in linking their participation in this process; and secondly, there was a change in perceptions in relation to breakfast at school, taking into account the importance of balanced consumption of fiber, flour, protein, and dairy products.

Keywords: PBL, STEAM, nutrition, breakfast, scientific education in schools, blended approach, critical thinking.

1 Planteamiento del problema

En el marco del sistema educativo colombiano, las prácticas académicas son orientadas bajo diversos lineamientos estipulados desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), en los cuales se contemplan disposiciones generales para apoyar procesos curriculares en las diferentes áreas obligatorias definidas a partir de la Ley General de Educación 115 (1994), orientaciones que pretenden articular procesos de conceptualización y diseño de planes de estudio con el objeto de direccionar la praxis docente en lo referente a la propuesta de contenidos curriculares básicos propios de cada área.

De ahí que, en conformidad con estas disposiciones generales, se cuente con lineamientos propios para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental fundamentados en tres ideas centrales: la primera comprende la educación como un proceso que debe estar centrado en el alumno, la segunda señala que las ciencias naturales pueden ser concebidas como una forma de conocer el mundo a partir de tres tipos de procesos que tienen lugar en la naturaleza: los de carácter físico, químico y biológico, que comprenden, a su vez, asignaturas que permiten organizar los contenidos curriculares y las actividades académicas dentro del área y, la tercera enfatiza que todo conocimiento proviene del mundo de la vida, es decir, que el conocimiento científico es un constructo social en el que se instauran procesos de negociación, diálogo y consenso.

Es así como dentro de dichos planteamientos, se han fijado procesos y conceptos clave que los estudiantes deben incorporar y comprender para poder explicar algunos fenómenos naturales que acontecen en su medio, e incluso, en su propio cuerpo haciendo uso del conocimiento científico, tal es el caso de la nutrición como concepto fundamental a ser enseñado y que, de acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2006) es esencial en el proceso formativo de enseñanza y aprendizaje puesto que se inscribe dentro de los “procesos vitales y organización de los seres vivos: diversos niveles de organización de los seres vivos y la célula como el mínimo sistema vivo. Los procesos vitales: respiración, excreción, crecimiento, nutrición, reproducción y fotosíntesis” (p. 82). De igual manera, en los Estándares Básicos de Competencias (2004) para el área de Ciencias Naturales se contempla, implícitamente, la importancia de la enseñanza del concepto de nutrición en grados cuarto y quinto de primaria, planteando en la competencia de entorno vivo: “explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos” (p. 16),

en tanto que el concepto en mención ha de ser comprendido como un proceso que tiene lugar a nivel celular.

Frente a esto, cabe señalar que los aspectos científicos y didácticos en relación con la nutrición han sido objeto de estudio desde el punto de vista educativo, en particular, Rivadulla-López et al. (2008) y Banet y Núñez (1989) han presentado propuestas en las que se abordan algunas dificultades en la enseñanza del concepto, debido a que aún persisten ideas previas arraigadas en la práctica escolar que obstaculizan, en cierta medida, su aprehensión. Es así como, Rivadulla-López et al. (2016) ponen en evidencia algunas de las ideas que muchos estudiantes de primaria presentan al respecto, como por ejemplo, que alimentación y nutrición hacen referencia al mismo proceso, además, manifiestan que en algunos casos los alumnos afirman que la alimentación sólo sirve para llevar a cabo procesos vitales como el crecimiento y la supervivencia, sin identificar diferencia alguna entre ambos conceptos.

Además, hay una recurrencia de prácticas descontextualizadas de la realidad próxima de los estudiantes, en otras palabras, dinámicas escolares inconexas con la propia corporeidad de estos, asuntos que sin lugar a duda, podrían dificultar en gran medida el abordaje de esta temática de manera adecuada, por lo que su entendimiento y comprensión se ven limitados a la mera reproducción de contenidos, en muchos casos, desactualizados e incompletos. Podría decirse entonces que, en el ámbito de la enseñanza de las ciencias, una de las grandes tensiones que parece predominar en los escenarios educativos se relaciona con la incapacidad de poner en contexto las situaciones de aprendizaje que tienen lugar en las aulas de clase, y como consecuencia de ello, se perpetúan praxis acríticas, que como bien lo enuncian Benítez y García (2013), constituyen uno de los principales factores que influye en la adopción de posturas de rechazo frente a la ciencia por parte de los estudiantes.

Ante esto, conviene mencionar que Rivadulla-López et al. (2016) ponen de manifiesto otro aspecto clave en términos de la enseñanza fragmentada con que suele abordarse el concepto en cuestión, dado que al momento de generar explicaciones sobre la nutrición, específicamente, en lo referido a la importancia del desayuno en etapa escolar, se contemplan por separado los sistemas que intervienen en este proceso, dando lugar a conocimientos parcializados y fragmentados que la conciben únicamente desde la categoría de lo anatómico, enfatizando en lo meramente descriptivo y, relegando su importancia para el desarrollo fisiológico y cognoscitivo en esta etapa en particular.

Sumado a lo anterior, cabe mencionar que en la revisión de literatura en torno a la enseñanza y aprendizaje de dicho concepto, se ha encontrado que en los libros de texto y en las percepciones de los estudiantes se presenta la idea de que la nutrición, en la mayoría de los casos identificados, se relaciona únicamente con el sistema digestivo, dejando de lado los demás sistemas que intervienen en este proceso; anudado a esto, se encuentra el hecho de que suelen privilegiarse los conocimientos conceptuales sobre los procedimentales y actitudinales, desatendiendo la importancia del desarrollo de habilidades, valores y competencias en la educación científica.

Por otra parte, puede enunciarse que a partir de la lectura de contexto del Colegio Calasanz Medellín, se ha visibilizado la necesidad de diversificar las estrategias de enseñanza, en tanto que el enfoque de las ciencias naturales contempla aspectos, en su mayoría, de corte tradicional, lo que sugiere involucrar aún más a los estudiantes en su proceso formativo generando en ellos motivación e interés hacia los contenidos propios del área, en particular, la importancia del desayuno en etapa escolar. Al respecto, Muñoz et al. (2013) señalan que

La necesidad de promover desde la educación básica un proceso educativo innovador para fomentar la formación de sujetos capaces de elegir una alimentación saludable es un punto que no se discute frecuentemente. En el contexto escolar se observa desintegración entre a) lo que se pretende enseñar como contenidos conceptuales de alimentación y salud, b) los conceptos de sustentabilidad, biodiversidad y diversidad cultural, c) las prácticas de los desayunos y meriendas escolares y d) la acción educativa de la escuela, los docentes y padres de familia. (p. 42)

De este modo, resulta conveniente advertir que la incidencia de prácticas educativas a partir de la incorporación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) con enfoque STEAM juegan un papel importante en el desarrollo de habilidades, como el pensamiento crítico, dado que integra aspectos como la necesidad de establecer un trabajo mancomunado entre el profesorado, los estudiantes, la comunidad escolar y la sociedad en general, en aras de favorecer ambientes escolares con apertura al diálogo, la negociación, el consenso y la resolución de conflictos que, en definitiva, comprenden estrategias facilitadoras en la formación de sujetos autónomos, reflexivos, críticos y propositivos en ambientes de aprendizaje transformadores, tal y como lo afirman Buitrago et al. (2013).

Para atender a lo anterior, este trabajo investigativo pretende acercar a los estudiantes del

grado quinto de primaria (5°) del Colegio Calasanz Medellín a la construcción de aprendizajes en torno a la importancia de un buen desayuno para la nutrición, a partir del diseño de un proyecto con enfoque STEAM que incorpora elementos lúdicos, que como bien afirma Winicott (1958), citado por Barreiro (2012), amplía las posibilidades de articular la adquisición de saberes con asuntos no sólo cognitivos, sino sociales y emocionales, ofreciendo a los docentes, la posibilidad de generar una atmósfera de confianza y motivación en el aula, que conlleva, en última instancia, a la vinculación del saber científico con el placer, el gozo, la creatividad y la sensibilidad, cualidades que por tanto tiempo han sido atribuidas, exclusivamente, a los lenguajes del arte atenuando las múltiples formas de aprender ciencia.

Además, desde este proyecto de investigación se considera prudente la planificación de espacios y situaciones de aprendizaje que constituyan una posibilidad de formación con apertura a la crítica y el fomento de actuaciones responsables y bien informadas, que impliquen la participación activa de los estudiantes, en tanto gestores de su propio proceso formativo convocados a tomar posturas, compartir sus puntos de vista, defenderlos, someterlos a juicio, cuestionarlos, revisarlos y, si es necesario, cambiarlos. De ahí que, se consolide en el marco de la educación STEAM y del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) como modelos alternativos de enseñanza, desde los cuales resulta apremiante la necesidad de escenarios escolares que generen experiencias significativas y promuevan, por un lado, la transferencia de los aprendizajes en contextos particulares, y por el otro, la implicación positiva y auténtica de los estudiantes en su proceso formativo, mediante el despliegue de todo un conjunto de competencias, destrezas y habilidades de tipo cognitivo, afectivo, comunicativo, científico y social, que posibiliten su vinculación efectiva en la educación científica escolar.

Por lo anterior, es necesario investigar acerca de cómo orientar a la población estudiantil para que desarrollen hábitos de vida saludable y realicen actividad física, las cuales resultan de la interacción entre la biología, el ambiente y las actitudes personales (Barton et al., 2005); asimismo, considerando la importancia de la alimentación saludable para la salud y el desarrollo en general, es importante educar a los niños al respecto, en sintonía con iniciativas como las propuestas por la Organización Mundial para la Salud (OMS) en relación con la promoción de programas de educación nutricional en las escuelas (Ercan, 2014).

Ahora bien, en el marco de la presente investigación y con base en los asuntos descritos anteriormente se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera la implementación de un proyecto con enfoque STEAM acerca de la importancia de un buen desayuno, favorece la comprensión del concepto de nutrición en estudiantes de quinto grado del Colegio Calasanz Medellín?

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar en estudiantes de quinto grado del Colegio Calasanz Medellín la comprensión del concepto de nutrición, a partir de la implementación de un proyecto con enfoque STEAM centrado en la importancia de un buen desayuno para niños en etapa escolar.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las ideas previas de los estudiantes en relación con la importancia de un buen desayuno para su nutrición.
- Describir algunas evidencias asociadas a la comprensión del concepto de nutrición de los estudiantes después de participar de un proyecto con enfoque STEAM sobre la importancia de un buen desayuno.
- Identificar las percepciones de los estudiantes de quinto grado acerca de la importancia de un buen desayuno en relación con su participación en un proyecto con enfoque STEAM en el ámbito de la nutrición humana.

3 Revisión de literatura

En este apartado se presentan los resultados obtenidos al realizar una revisión de literatura, cuyo propósito fue rastrear información acerca de las estrategias de enseñanza del concepto de nutrición y algunos indicadores asociados al aprendizaje de los estudiantes. Además, se realizó una búsqueda de aspectos generales de la enseñanza de las ciencias. En este sentido, la información recopilada sirvió como base teórica para la elaboración del planteamiento del problema y justificación dentro del desarrollo de esta propuesta de investigación.

Para la recolección de la información, se tuvieron en cuenta los planteamientos propuestos por Hoyos (2000), quien presenta de manera general un modelo para la realización de una investigación documental, abordando en este caso, el proceso general de búsqueda atendiendo a las fases que la autora propone. En este sentido, se presentan en la tabla 1, los criterios considerados para esta búsqueda.

Tabla 1
Criterios de búsqueda

CRITERIOS					
Delimitación temática	Delimitación temporal	Contexto	Colectivo de análisis	Unidades de análisis	Núcleos temáticos
Enseñanza/aprendizaje del concepto nutrición	Entre los años 2010/2021.	Ámbito Nacional e internacional	Revistas nacionales e internacionales	Artículos	Enseñanza/Aprendizaje del concepto de nutrición
					Aprendizaje Basado en Proyectos y enfoque STEAM.
					Desarrollo del Pensamiento crítico en educación.

Con base en lo anterior, la autora sugiere definir *unidades de análisis* como aquel material documental que será revisado y, que para esta investigación en particular, se basa en artículos de investigación. En este sentido, se tuvieron en cuenta las revistas de educación en ciencias naturales

y la búsqueda se realizó utilizando la base de datos dispuesta por Colciencias - Publindex, así como las bases de datos Scielo y Dialnet; el propósito principal fue identificar publicaciones relacionadas con los núcleos temáticos ya definidos. En la tabla 2, se presentan los resultados obtenidos, teniendo claro que los artículos sobre el núcleo de la Enseñanza/Aprendizaje del concepto de nutrición se puede clasificar en dos subgrupos: uno respecto a las ideas alternativas que tienen los alumnos sobre el concepto de nutrición y los contenidos enseñados y el segundo sobre la importancia de un buen desayuno en la etapa escolar.

Tabla 2*Unidades de análisis seleccionadas*

Núcleo temático 1. Enseñanza/Aprendizaje del concepto de nutrición	
Unidades de análisis	Autor/es
Historia de la Ciencia e ideas de los alumnos como referentes para seleccionar contenidos sobre nutrición	Rivadulla-López, García-Barros y Martínez-Losada (2016)
Enseñanza de la Nutrición Humana. Revisión de antecedentes	Dueñas (2014)
Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos.	Banet y Núñez (1989)
Los mapas conceptuales como instrumento para analizar las ideas de los estudiantes de Maestro de Educación Primaria sobre qué enseñar de nutrición humana en Educación Primaria.	Rivadulla-López, García-Barros y Martínez-Losada (2016)
La nutrición humana en la educación obligatoria. Dificultades y análisis conceptual.	Rivadulla-López, García-Barros y Martínez-Losada (2008)
Relación del desayuno con el nivel de actividad física y variables antropométricas en escolares de primaria	Rosa Guillamón, Carrillo López y García C

¿Cómo mejorar el desayuno de los escolares de educación primaria?	Banet y López (2010)
Elementos de análisis de la educación para la alimentación saludable en la escuela primaria	Muñoz, Santos y Maldonado (2013)
Estudio de casos sobre conducta y hábitos alimentarios en niños de educación infantil	Maya Uceda y Naranjo Rodríguez (2015)
Núcleo temático 2. Aprendizaje Basado en Proyectos y enfoque STEAM.	
Unidades de análisis	Autor/es
Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la competencia científica	Domènech-Casal (2018)
Aprendizaje Basado en Proyectos a través de las TIC. Una Experiencia de Innovación Docente desde las Aulas Universitarias	Ausín, Abella, Delgado y Hortigüela (2016)
Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para aprender sobre electricidad: estudio de caso en una escuela rural colombiana.	Giraldo Macías, Meneses Villagrà y Caballero Sahelices (2020)
Regeneración forestal tras un incendio: complejidad y protocolos en una aproximación STEM transversal.	García Piqueras y Sotos Serrano (2021)
Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente	Martí, Heydrich, Rojas y Hernández (2010)
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria	García-Varcácel Muñoz-Repiso y Basilotta Gómez-Pablos (2017)
Núcleo temático 3. Desarrollo del Pensamiento crítico en educación.	
Unidades de análisis	Autor/es

Competencias del siglo XXI: guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación	Fundación Omar Dengo (2014)
Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico	Guerrero, Polo, Martínez y Ariza (2018)
Diseño de una estrategia pedagógica para la potenciación del pensamiento crítico mediante el uso de TIC en niños de preescolar	Cano y Álvarez (2020)
Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico	Paul y Elder (2005)
Manual de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento crítico en el proceso de enseñanza aprendizaje, dirigido a los docentes de la escuela francisco calderón, de la provincia de cotopaxi, cantón latacunga, parroquia ignacio flores, en el año lectivo 2010 – 2011.	Caiza y Sigcha (2011)
Open-Ended Questions to Assess Critical-Thinking Skills in Indonesian Elementary School	Sarwanto, Fajari y Chumdari (2021)
Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior	Olivares y Heredia (2012)
Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos	Saiz y Fernández (2012)
Computer-Aided Argument Mapping and the Teaching of Critical Thinking: Part II	Davies (2012)
El desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios por medio del Aprendizaje Basado en Problemas	Núñez-López, Ávila-Palet y Olivares-Olivares (2017)

3.1 Antecedentes

En la revisión de literatura se pudieron evidenciar los siguientes trabajos en torno al concepto de nutrición y educación nutricional, los cuales fueron de especial importancia para esta investigación debido a que retoma la metodología (ABPy) y se desarrolla en la educación básica

primaria. Inicialmente, González et al. (2020) desarrollaron una investigación de tipo cualitativo en la cual abordaron la temática de educación nutricional a partir del trabajo por proyectos con estudiantes del curso de tercero de Educación Primaria de un centro educativo Andaluz; inicialmente los autores argumentan que dicha metodología “se ha revelado como una estrategia eficaz para contribuir a la mejora de las concepciones y prácticas alimentarias del alumnado” (p. 181), en tanto que permite que haya una conexión con el mundo real de los estudiantes, teniendo en cuenta los intereses de estos.

Desde lo metodológico se desarrolló una unidad didáctica en la cual se identificaron y abordaron preguntas-problema como ¿qué sabemos y qué queremos saber acerca de la alimentación?, ¿cómo sabemos lo que debemos comer para estar sanos?, entre otros; los estudiantes tuvieron la oportunidad de hacer catas de zumos de frutas y conocer algunas de estas que no incluían en su dieta, hablar del desayuno y de los alimentos que se encuentran en la pirámide, a la vez que se realizaron reflexiones a partir de lo que aprendían y de lo que consumían en su vida diaria. Al culminar el proyecto, los autores concluyeron que antes de la implementación de la unidad didáctica los alumnos no consumían un desayuno completo, ya que era evidente la falta de frutas y cereales en este; hábito que cambió en los participantes en el transcurso del proyecto, pues ellos mismos y sus madres manifestaron que aumentaron la ingesta de fruta en el desayuno así como el cereal, siendo una fuente de carbohidrato necesaria en horas de la mañana, además de comenzar a incluir leche y sus derivados en este plato del día.

En esta misma línea, Forrat-Fuster (2017) en su investigación “Aprendizaje basado en proyectos, instrumento para la recuperación de la dieta mediterránea en los alumnos de 3º de la ESO en un centro de la Comunidad Valenciana” utiliza la Dieta Mediterránea como excusa para abordar los conceptos de alimentación y nutrición. Inicialmente, hace énfasis en que “el aprendizaje basado en proyectos es una metodología que otorga a los alumnos la posibilidad de adquirir conocimientos y competencias mediante un aprendizaje activo, lo que permite espolear su curiosidad y motivación para conocer más sobre esta temática” (p. 26); además, permite el desarrollo de habilidades sociales al tiempo que se aprende sobre un concepto específico.

Por otra parte, el proyecto que se desarrolló contó con cuatro fases, en las cuales los estudiantes abordaron temáticas como la dieta mediterránea y los alimentos que la componen, las enfermedades que se pueden desarrollar al no tener una alimentación equilibrada, la lectura de

etiquetas y las campañas publicitarias, entre otros. Al finalizar la implementación, se percibió que los estudiantes presentaban una dieta desequilibrada alejándose de los alimentos que componen la dieta mediterránea, problema que se complejiza al momento de evidenciar que “dichos estudiantes no son conscientes de la gravedad que supone esta situación para ellos al no saber identificar ninguna enfermedad o trastorno derivado de una dieta no equilibrada” (Forrat-Fuster, 2017, p. 49).

Ahora bien, en relación con las concepciones de los estudiantes, Santa-Olalla (2014) en su investigación implementó diversos cuestionarios que le permitieron conocer las concepciones que los alumnos de 1° y 4° de ESO, en un centro concertado de Vitoria, tenían frente a la alimentación y la nutrición, encontrando así que estos no relacionan los nutrientes con la obtención de energía, puesto que asumen que mientras se duerme no hay gasto energético. Además, se hizo visible que aunque los estudiantes no omitían el desayuno en horas de la mañana, no presentaban mucha claridad respecto al tipo de nutrientes que aporta cada alimento, como por ejemplo la fruta.

Después de conocer las concepciones que presentaban, la autora enfatiza en que estos “poseen carencias conceptuales en cuanto a tipo y función de los nutrientes que hay en los alimentos, en qué consiste una dieta equilibrada, las ventajas de consumir productos locales y detección de los fraudes relacionados con el consumo” (p. 68); por lo cual propone el desarrollo de una wiki en la cual no solo profesores de Ciencias Naturales pudieran participar sino también docentes de otras áreas como Informática, Ciencias Sociales, Gimnasia, etc; en conclusión este lugar permitió que todos trabajaran en un espacio virtual en torno a la nutrición y los buenos hábitos alimenticios.

Los antecedentes enunciados en los párrafos precedentes ponen en evidencia la necesidad apremiante de hacer aportes en el campo de la nutrición en los entornos escolares, ya que como se pudo apreciar se trata de un objeto de estudio que al ser abordado en las instituciones encuentra pocas y escasas conexiones con la realidad de los niños, dado que estos poco reconocen la importancia de consumir ciertos grupos de alimentos en el desayuno, como lácteos y frutas, para la obtención de nutrientes, por tanto esta investigación aparece como un aporte pertinente a la realidad encontrada. Asimismo, es importante resaltar que, la metodología (ABPy) es una buena opción para establecer relaciones intersubjetivas entre los contenidos curriculares, puesto que permite que desde diversas áreas del conocimiento se desarrollen contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que tengan conexiones con la realidad de los niños.

4. Marco teórico

A continuación, se presenta la conceptualización de los núcleos temáticos que sustentan el trabajo, primero el Aprendizaje Basado en Proyectos y el enfoque STEAM, posteriormente, la enseñanza y aprendizaje del concepto de nutrición y finalmente, el pensamiento crítico a partir de algunos antecedentes que se han documentado al respecto.

4.1 Aprendizaje Basado en Proyectos y enfoque STEAM

El aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) con enfoque STEAM, pretende que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan resolver problemas en contexto, con el objetivo, además, de buscar que el conocimiento no se asuma de forma fragmentada y que, por el contrario, vincule las realidades próximas de los educandos con los contenidos propios de las disciplinas que allí convergen. Sin lugar a duda, ello pone de manifiesto la necesidad de prácticas escolares innovadoras, en las que se favorezca la adecuación de metodologías y enfoques didácticos a partir de la emergencia de nuevas maneras de acceder a la educación científica escolar que, como bien lo señalan Couso et al. (2020)

Este marco propone que aprender ciencias, ingeniería y matemáticas en la escuela implica no solo “recibir” pasivamente los productos construidos por las ciencias, la ingeniería y las matemáticas, sino “hacer” ciencias, ingeniería y matemáticas, es decir, implicarse activamente en las actividades cognitivas, sociales y discursivas propias del ámbito. (p. 10)

En efecto, ante la creciente demanda de prácticas educativas en las que se favorezcan entornos de aprendizaje con apertura a nuevas perspectivas pedagógicas, didácticas y metodológicas, aparece la necesidad de incorporar propuestas como las descritas bajo metodologías activas, en este caso, el ABPy-STEAM, que ofrece oportunidades de amplio espectro en respuesta a los planteamientos, retos y requerimientos de la educación actual, tal es el caso de la incorporación de procesos de investigación escolar que favorezcan la equiparación de oportunidades sin distinción de género, la formación de líderes socialmente comprometidos con el entorno y, la capacidad de resolver problemas en contexto. Lo anterior, implica proponer objetivos de aprendizaje que conciban la educación como un asunto que va más allá de la evaluación de

contenidos, un ejemplo de ello sería, propiciar escenarios que vinculen efectivamente los contenidos disciplinares con la realidad próxima de los individuos, a fin de que los aprendizajes tengan una aplicación práctica orientada hacia la toma de decisiones, de modo que, se priorice el desarrollo de competencias y habilidades no solo cognitivas, sino comunicativas, sociales, discursivas, etc.

En concordancia con ello, Markham et al. (2003) ponen de manifiesto la estrecha relación que se presenta entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y el enfoque STEAM, en tanto que, el primero puede entenderse como una metodología que permite a los estudiantes desarrollar competencias y conocimientos propicios para la era actual, mediante la elaboración de proyectos que se aproximan al denominado “aprendizaje activo” cuya propuesta se fundamenta en la pertinente conexión con problemas del contexto o la vida real; cabe mencionar, además, que desde una perspectiva crítica, dicha metodología implica salir al encuentro de una formación de los estudiantes como ciudadanos que sientan verdadera preocupación y curiosidad tanto por las cuestiones sociales, como por aquellas que están estrechamente relacionadas con los denominados avances científicos y tecnológicos.

Así pues, conforme a lo planteado por estos mismos autores y al modelo propuesto por el Buck Institute for Education (BIE), esta metodología activa se define, a su vez, como “un método sistemático de enseñanza que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos y habilidades, a través de un proceso extendido de indagación, estructurado alrededor de preguntas complejas y auténticas, y tareas y productos cuidadosamente diseñados” (p.14). Del mismo modo, podría sostenerse que de acuerdo con los planteamientos de Domènech-Casal (2018) el término STEM puede definirse como “todos aquellos enfoques (precedentes o de nueva creación) que puedan ser útiles para la consecución de los objetivos STEM” (p. 31), asunto en el que resulta apremiante direccionar la enseñanza a partir de un enfoque interdisciplinario en el que, además, se incluyan tecnologías y perspectivas como es el caso de la equidad de género, la ciudadanía y la sostenibilidad. Al respecto, Couso et al. (2017) señalan que estos objetivos están estrechamente relacionados con la adquisición de competencias STEM como

la capacidad de identificar y aplicar tanto los conocimientos clave como las formas de hacer, pensar, hablar y sentir de la ciencia, la ingeniería y la matemática, de forma más o menos integrada, con el fin de comprender, decidir y/o actuar delante de problemas complejos y

para construir soluciones creativas e innovadoras, aprovechando las sinergias personales y las tecnologías disponibles, y de forma crítica, reflexiva y con valores. (p. 24)

En este orden de ideas, es preciso puntualizar sobre aspectos que cohesionan ambas perspectivas metodológicas, en primer lugar, la centralidad que adquiere el contexto o realidad social en el proceso, en segundo lugar, el fomento de actividades encaminadas hacia el desarrollo de habilidades y competencias como es el caso del pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación, la autonomía, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo, la argumentación, entre otras, y en tercer lugar, la propensión hacia el favorecimiento de prácticas escolares innovadoras en las que se tenga un mayor acceso al conocimiento científico y tecnológico de manera integral.

De ahí que, tal como lo señalan Martí et al. (2010) el desarrollo de este tipo de propuestas educativas propendan por la ejecución de tareas de investigación, en las que los estudiantes se impliquen y participen de manera activa en la planificación y construcción de proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula de clases, de lo que se infiere que, en los escenarios educativos “implica dejar de lado la enseñanza mecánica y memorística para enfocarse en un trabajo más retador y complejo utilizando un enfoque interdisciplinario y el trabajo cooperativo de los participantes” (p. 20). Entre tanto, estos mismos autores ponen de manifiesto que la ejecución de proyectos conviene ser concebido como un asunto en el que se pretende dar respuesta, a partir de la formulación de un problema, a fenómenos de la cotidianidad que recobran especial interés.

En efecto, autores como Giraldo et al. (2020) concuerdan con la idea de que la implementación de este tipo de metodologías permite la convergencia de habilidades y destrezas, en tanto que,

Generar argumentos que convengan a los compañeros de clase y al docente es una habilidad compleja pero que, al trabajarse con tareas específicas como la identificación y formulación de preguntas, la búsqueda de información en fuentes diversas, utilizando o no las TIC, y el trabajo colaborativo pueden generar aprendizajes significativos. Además, también se aprende a distribuir tareas y tiempo, organizarse y asumir funciones y compromisos que son habilidades para la vida, no exclusivas de la enseñanza de las ciencias. (p. 159)

A su vez, García-Varcácel Muñoz-Repiso y Basilotta Gómez-Pablos (2017) apoyan esta idea y añaden, además, que se trata en principio, de una modalidad de enseñanza y aprendizaje

centrada en tareas, mencionando que puede concebirse también como un proceso compartido de negociación entre quienes participan de él, siendo el objetivo principal la obtención de un producto final; estas metodologías encarnan formas alternativas de trabajo en el aula y, erigen nuevos planteamientos acerca de cómo la educación puede ser puesta al servicio de aprendizajes funcionales, en favor del desarrollo de competencias y actitudes que ayuden a las personas a hacer frente a la realidad de manera eficaz.

Finalmente, es preciso señalar que la educación STEAM y el (ABPy) sugieren la incorporación de ambientes innovadores en los diferentes escenarios educativos, que prioricen una formación para la vida y no tan solo para la emisión de respuestas “correctas” en las pruebas que tienen por objeto cuantificar los aprendizajes. Es por ello que, la enseñanza de conceptos propios de las ciencias, ha de ser abordada en espacios en los que la experiencia propia de los estudiantes sea el punto de partida de todo nuevo aprendizaje, y al tiempo, en escenarios educativos con una profunda carga reflexiva en los que se erijan prácticas que promuevan el desarrollo del pensamiento crítico en los educandos, a fin de garantizar, por un lado, la toma de decisiones de manera razonada, y por el otro, tal como lo expresa Domènech-Casal (2018), el aprendizaje de conceptos científicos mediante situaciones que involucren contextos y contenidos.

4.2 Enseñanza y aprendizaje del concepto de nutrición

En cuanto a la enseñanza y aprendizaje del concepto de nutrición, se pretende abordar este tópico del área de ciencias naturales desde su importancia para el proceso educativo de niños y niñas que se encuentran en etapa escolar, haciendo especial hincapié en el desayuno como eje central al constituir éste la primera ingesta del día, ya que en muchas ocasiones es omitido o reemplazado por otros alimentos que no aportan los nutrientes necesarios para iniciar correctamente el día, generando que, paulatinamente, los niños cambien esta comida por otros alimentos poco nutritivos lo que podría desencadenar problemas en su crecimiento y desarrollo. Al respecto, Rosa et al. (2019) afirman que

Algunos estudios atribuyen que los hábitos inadecuados del contexto familiar actúan como reflejo de los hábitos del escolar. En este sentido, se ha descrito que tanto la falta de apetito

por la mañana como la falta de tiempo para prepararse o la prisa para ir a la escuela son algunas de las razones más comunes para omitir el desayuno. (p. e97)

Por lo anterior, es importante resaltar el papel que cumple la familia en la promoción de un entorno en el que primen los buenos hábitos alimenticios, donde se enseñe desde el ejemplo, lo importante que es alimentarse de una manera adecuada para que el cuerpo pueda tener todos los nutrientes que necesita logrando desempeñar sus funciones de una manera correcta, todo esto visto como un engranaje perfecto que se verá reflejado en todas las dimensiones del ser humano. Tal como manifiesta De La Cruz (2015):

En tal sentido, es importante considerar que: los hábitos alimentarios, la higiene y los estilos de vida saludables se asimilan e integran a la personalidad durante los primeros años, consolidándose hasta perdurar incluso en la edad adulta; de ahí la importancia de brindar una orientación adecuada y oportuna a los docentes, la familia y otros adultos significativos en cuanto a qué y cómo hacer para promover la enseñanza y el aprendizaje de hábitos saludables que ayuden a proteger y cuidar la salud. (p. 165)

De este modo y en concordancia con Dueñas (2014) se hace evidente que los hábitos alimenticios y la nutrición, en los niños y la familia, son influenciados por la cultura, el entorno, los medios de comunicación, entre otros, afectando las decisiones que se toman al interior de cada hogar en relación a los alimentos que son consumidos, por lo cual resulta importante una educación que promueva el pensamiento crítico de los estudiantes respecto a lo que ven en los medios de comunicación en relación con su alimentación.

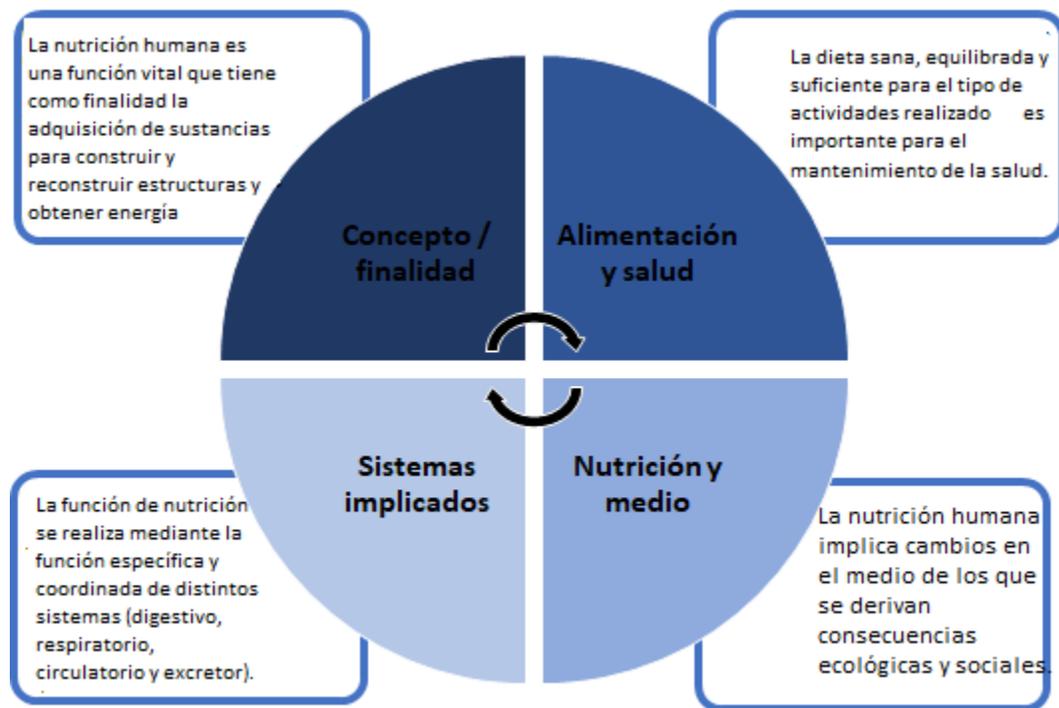
Asimismo, en el ámbito educativo el tema de la nutrición suele abordarse en los primeros años de escolaridad, donde ellos ya traen consigo ideas alternativas que han construido en su entorno familiar o en el contexto social; siendo muchas veces ideas que encaminan al estudiante a una visión descontextualizada entre el proceso de nutrición y los diferentes sistemas que conforman el organismo. Además, los estudios desarrollados hasta el momento han demostrado que el alumnado tiende a establecer relaciones entre la nutrición y el sistema digestivo, otorgándole un orden jerárquico, según la importancia, a los órganos que lo conforman, ya que “existe, pues, una tendencia bastante generalizada a considerar el estómago como órgano central del proceso digestivo” (Banet y Núñez, 1989, p, 38).

En este sentido, el abordaje del concepto de nutrición es de suma importancia, ya que no solo permite estudiar aspectos biológicos sino que también brinda la posibilidad de establecer relaciones con el medio; caso contrario a lo que sucede en las aulas, pues dicho proceso, tan importante para el ser humano, suele ser asociado con funciones básicas que todo ser vivo desarrolla; en relación a esto, se hace necesario una visión más específica de lo que conlleva la nutrición y cómo es llevada a cabo en el organismo, al respecto Rivadulla-López et al. (2016) expresan:

En educación primaria es importante que el alumnado adquiera una visión integral y unificada de nutrición en general y de la humana en particular. Esta última constituye un proceso vital que tiene lugar en las células y que consiste básicamente en el intercambio de materia y energía que el individuo realiza con el medio, lo que conlleva a su transformación. (p. 1252)

De esta forma, se comprende la nutrición como un proceso vital e importante para la supervivencia de los seres vivos, el cual es llevado a cabo en el cuerpo a fin de proporcionar lo que este requiere para cumplir a cabalidad tareas como la locomoción, metabolismo, procedimientos cognitivos, etc. Dicho proceso es complejo ya que se dan relaciones e interacciones entre algunos sistemas que componen al ser humano, logrando de esta forma obtener los nutrientes que se necesitan día a día. Rivadulla-López et al. (2016) afirman:

Además, y dado que el ser humano es un ser social y racional con capacidad para tomar decisiones y reflexionar sobre sus consecuencias, no olvidaremos la derivación personal y social de esta interacción. Concretamente se consideran cuatro dimensiones que se hallan interrelacionadas entre sí: Concepto/finalidad de la nutrición, Órganos/sistemas que intervienen en la nutrición, Alimentación y Salud, Alimentación/nutrición y medio ambiente. (Ver figura 1)

Figura 1*Ideas claves relativas a la nutrición humana*

Nota. La figura representa las cuatro dimensiones que se hallan interrelacionadas entre sí. Adaptado de Rivadulla-López et al. (2016).

Respecto al desayuno Banet y López (2010) puntualizan que debe ser variado por ser la primera ingesta de comida del día, además debe contener alimentos que proporcionen diversos nutrientes como proteínas, vitaminas, entre otras, que resultan necesarios para el desarrollo de actividades cognitivas y físicas durante el día. Asimismo, en el aula de clase al abordarse la temática de la nutrición y el desayuno en sí, se debe propender por el desarrollo de contenidos tanto conceptuales, como procedimentales y actitudinales que luego se reflejen en una ingesta adecuada de alimentos durante el desayuno y que redunde en la adquisición de hábitos y estilos de vida saludables.

Entretanto, resulta apremiante señalar las características de un adecuado desayuno dirigido a niños y jóvenes en etapa escolar, que como bien lo plantean Rodrigo et al. (2015); Cubero et al. y Pérez- Rodrigo et al. (2017) un desayuno balanceado, completo, nutritivo y de calidad, debe contener por lo menos tres componentes, entre ellos, lácteos, cereales y frutas. Así pues, autores

como Pérez-Rodrigo et al. (2017) definen “como elementos clave del desayuno de calidad una ración de lácteos, una ración de cereales- preferentemente con menor contenido de azúcares y grasas- y una ración de fruta” (p. 9). Además de esto, conviene destacar los aportes de Rodrigo et al. (2015), quienes manifiestan que, “también es importante el equilibrio cualitativo de nutrientes: 55% de carbohidratos, 30% de grasas y 15 % de proteínas” (p. 78), a fin de que esta primera ingesta cubra las necesidades energéticas diarias, de lo que se desprende que, en palabras de estos mismos autores, un bajo consumo de estos componentes incide en un aporte deficitario de nutrientes esenciales para un buen desayuno.

Por esta razón es indispensable implementar una educación científica que favorezca el desarrollo de un pensamiento crítico en los estudiantes y una formación que permita su participación activa para dar solución a problemas y situaciones que le afecten; lo cual podría lograrse mediante el abordaje de situaciones que generen motivación dada su vinculación con el contexto próximo de los educandos. En esta misma línea Rosa et al, (2019) proponen que

La primera comida del día rompe este ayuno, por lo que se denomina desayuno, identificada como la ingesta con mayor captación de nutrientes por parte del organismo. Por tanto, su consumo puede ser fundamental para poder desarrollar actividades físicas y mentales de forma adecuada durante la jornada escolar. (p. 92)

Asimismo, es muy importante tener en cuenta que la enseñanza del concepto de nutrición debe estar enfocada en el contexto social de los estudiantes y en las situaciones particulares de cada uno para así generar aprendizajes significativos; estos mismos autores indican que aunque se muestren los beneficios que trae un buen desayuno al inicio del día, por parte de los niños, se ve que con el aumento de la edad se incrementa el número de estudiantes que no desayunan o en algunos casos que la calidad del desayuno no es la adecuada, esto porque puede que vayan adquiriendo autonomía sobre lo que quieren comer, y al no tener claridad sobre la importancia que trae el desayuno lo omitan, restándole importancia o reemplazándolo por otros alimentos; o puede suceder el caso contrario en donde las prácticas que se desarrollan al interior del hogar resultan ser de gran peso para la nutrición de los estudiantes, lo cual es expuesto por Banet y López (2010) quienes indican:

La escasa autonomía a estas edades en el ámbito de la alimentación, determina que se adopten las costumbres de las casas que, generalmente, no favorecen hábitos equilibrados:

el desayuno suele ser una comida escasa, a la que se dedica un tiempo insuficiente (debido al ritmo de vida y a las prisas de los escolares para no llegar tarde a la escuela). (p. 65)

Así, se pone de manifiesto la importancia e influencia que tiene la familia en los hábitos alimenticios que adopta cada uno de los niños y niñas, viéndose reflejado no solo en el desayuno sino también en las loncheras escolares que suelen ser consumidas. Por otro lado, un factor que puede ser determinante en la adopción de estos hábitos y actitudes por parte de esta población es la presión social a la cual son sometidos, tal como lo manifiestan Rosa et al. (2019)

Se ha descrito que, en etapas cercanas a la adolescencia, la presión social por intentar adaptarse a los estereotipos estéticos puede favorecer la adopción de hábitos que contribuyen al control del peso, pudiendo omitir el desayuno como medida de restricción de la ingesta calórica. (p. e97)

En consecuencia, es de suma importancia que se genere una conciencia en los niños sobre la buena alimentación y la importancia que tiene esta para el correcto funcionamiento del cuerpo, de una manera amigable, propositiva y diferente que los motive a cambiar sus hábitos alimenticios y los de sus familias, que los conviertan en embajadores de la buena alimentación y que impacten de forma positiva a las personas que los rodean; porque de hacerlo de forma arbitraria se puede causar el efecto contrario a lo que se pretende conseguir, lo cual se relaciona con Maya y Naranjo (2015), quienes en su investigación explicitan:

Por otro lado en este mismo estudio se pone de manifiesto que la prohibición de ingerir ciertos alimentos provoca en el niño un mayor consumo de los mismos, lo que sugiere que estas restricciones pueden ocasionar en los niños patrones inadecuados de alimentación con unas preferencias inadecuadas y por lo tanto influir sobre su estado nutricional (p.41)

Cuando se logra que los estudiantes comprendan la importancia de un buen desayuno y desechen las concepciones que tenían acerca de este, se llega a que de una manera autónoma modifiquen sus conductas y repliquen la información a través de un voz a voz o de su propio ejemplo, de este modo el concepto de nutrición deja de ser solo un tema aislado y descontextualizado, pasando a convertirse en un estilo de vida que pone en convergencia no sólo lo biológico sino también lo social y lo ambiental.

4.3 Desarrollo del pensamiento crítico en educación

En relación con el pensamiento crítico en el ámbito educativo, este aparece descrito como una habilidad relacionada con las competencias del siglo XXI que, de acuerdo con los planteamientos de la fundación Omar Dengo (2014) se relaciona con las “maneras de pensar”, entendiéndolo como la capacidad de interpretar, analizar, evaluar, hacer inferencias, explicar y clarificar significados. Además, se debe proporcionar desde esta perspectiva a los estudiantes oportunidades y herramientas para emitir criterios propios, asumir posturas y tomar decisiones razonadas, no solo en la escuela sino también por fuera de ella. Desde la perspectiva anterior, se proponen tres ideas clave para favorecer el pensamiento crítico con los estudiantes, así:

- Poner el énfasis en que los estudiantes se expliquen a sí mismos y a otros.
- Organizar discusiones sobre temas que provoquen el pensamiento y sobre preguntas planteadas por los propios estudiantes.
- Invitar a que los estudiantes analicen, critiquen, defiendan, planteen preguntas del tipo ¿qué pasaría si...?

Desde otra perspectiva y según Guerrero et al. (2018), se puede entender el pensamiento crítico como “el pensar claro y racional que favorece el desarrollo de pensamiento reflexivo e independiente, que permite a toda persona realizar juicios confiables sobre la credibilidad de una afirmación o la conveniencia de una determinada acción” (p. 8). De este modo, se hace necesario adentrarse en el pensamiento crítico y en la valoración que se le da a este en los grados iniciales de escolaridad, propendiendo de esta manera la argumentación de las diversas posturas y opiniones, la reflexión, la creatividad, entre otros.

Ahora bien, en este caso específico se vincula el desarrollo del pensamiento crítico a la necesidad actual de proporcionar situaciones de aprendizaje que permitan a los estudiantes tomar decisiones razonadas en torno a qué aprender y qué aplicar a lo largo de su vida; al respecto Caiza y Sigcha (2011) enfatizan en que este tipo de pensamiento

Examina la estructura de los razonamientos sobre cuestiones de la vida diaria, y tiene una doble vertiente analítica y evaluativa. Intenta superar el aspecto mecánico del estudio de la lógica. Es evaluar el conocimiento, decidiendo lo que uno realmente cree y por qué. Se esfuerza por tener consistencia en los conocimientos que acepta y entre el conocimiento y la acción. (p. 28)

En lo referido al desarrollo del pensamiento crítico, estas autoras mencionan que este proceso tiene lugar dentro de una secuencia de diversas etapas, “comenzando por la mera percepción de un objeto o estímulos, para luego elevarse al nivel en el que el individuo es capaz de discernir si existe un problema, cuándo se presenta este y proyectar su solución” (p. 29), finalizando en una fase consistente en la valoración y la reflexión del propio desempeño. En este sentido, este tipo de pensamiento ya no supone únicamente un discernimiento y un juicio experiencial por parte de un individuo respecto de algo, sino que, de acuerdo con Sarwanto et al. (2021) constituye una habilidad de pensamiento que permite valorar una idea o creencia en actividad conjunta con el análisis y la síntesis, a fin de poder elaborar preguntas importantes, recopilar y evaluar información relevante, proponer alternativas de solución y conclusiones frente a un determinado problema o fenómeno, pensar abiertamente y comunicar esos pensamientos efectivamente.

Facione (1990) citado por Olivares y Heredia (2012) sostiene que este pensamiento puede definirse como “la formación de un juicio auto-regulado” (p. 762), propuesta en la que incluye habilidades cognitivas tales como: interpretación, análisis, inferencia, explicación, evaluación y autorregulación, como un conjunto de disposiciones útiles para atender a situaciones determinadas. Al respecto, este mismo autor sugiere que pensar críticamente requiere de dos aspectos en forma simultánea: de habilidades o destrezas intelectuales enunciadas anteriormente, y de unas características o disposiciones personales; al tiempo, caracteriza a un pensador crítico como una persona que es prudente al emitir juicios, diligente en la búsqueda de información relevante, razonable en la selección de criterios, enfocado en preguntar, indagar e investigar.

Entorno a la enseñanza del pensamiento crítico como habilidad, Olivares y Heredia (2012) sugieren que debe hacerse siguiendo un orden progresivo, de tal manera que, se inicie con actividades que le permitan al estudiante procesar la información en un nivel concreto o literal, seguido de actividades que requieran un mayor nivel inferencial o donde ellos puedan aplicar la información y, finalmente, proponer actividades que requieran la evaluación de dicha información por parte de los alumnos a fin de que hagan uso de su razonamiento crítico; así mismo, enfatizan en la necesidad de que se brinde a los estudiantes oportunidades para aprender, aplicar y practicar las habilidades que van adquiriendo de forma paulatina tanto dentro del aula como fuera de ella.

Dada la necesidad de que los alumnos construyan aprendizajes significativos que les ayude a tomar mejores decisiones ante situaciones de la vida real, las autoras recomiendan tener en consideración las siguientes etapas del desarrollo del pensamiento crítico: Etapa 1: Literal. Etapa 2: Inferencial. Etapa 3: Crítica. En cada una de ellas, se sugieren acciones para contribuir a su consecución, como por ejemplo, en la primer etapa se proponen ejercicios que les permita a los estudiantes identificar, ordenar, discriminar, observar, percibir, entre otros; en la segunda etapa se involucran acciones que permitan sintetizar, analizar, predecir, estimar, comparar, identificar causas y efectos, resolver problemas y, por último, en la tercer etapa se enuncian acciones de tipo metacognitivo para evaluar, juzgar y criticar.

Cabe destacar que, diversos autores afirman que el pensamiento crítico se puede interpretar como “la habilidad que debe enseñarse a los estudiantes en todos los niveles educativos, especialmente en el nivel de la escuela primaria” (Sarwanto et al., 2021, p. 616) a causa de que resulta ser uno de los aspectos más apremiantes en la educación; es así como Saiz y Fernández (2012) señalan que “la enseñanza debe orientarse necesariamente hacia el manejo de diferentes modos de razonar o decidir” (p. 327), a fin de procurar el fomento de competencias de carácter transversal, como lo son evaluar los argumentos de los demás, razonar de manera deductiva, causal o analógicamente, tomar decisiones y resolver problemas de manera eficaz.

Desde el punto de vista de Davies (2012) a lo largo del tiempo, se ha tendido a identificar el pensamiento crítico con términos como lógica informal, resolución de problemas, toma de decisiones, habilidades de pensamiento de orden superior, metacognición, entre otros, como se ha referido en párrafos anteriores, sin embargo, para este autor no pueden ser considerados sinónimos y mucho menos pueden significar lo mismo; enfatiza, además, en que desde el mismo medio se ha asociado, con frecuencia, el término de pensamiento crítico con cuestiones como “el buen pensar” (p. 8), convirtiéndose en formas erróneas y contraproducentes de definirlo.

Con ello a que no puede corresponderse de manera inmediata con el pensamiento crítico y, argumenta que, pese a que existen muchos tipos de buenos pensamientos, entre ellos, destaca el creativo, no necesariamente se trata de un pensamiento crítico; además, ratifica que desafortunadamente se ha dado una combinación entre juicio reflexivo con pensamiento crítico de manera muy arraigada, por lo que se ha convertido en un estándar en la sociedad. Si bien, el autor no desconoce que exista alguna relación entre los juicios reflexivos y el pensamiento crítico,

sostiene que ambos están lejos de ser lo mismo. Al tiempo, expresa que “parece obvio que el pensamiento crítico no es en absoluto lo mismo que la lógica informal” (p. 9). Frente a este enunciado, indica que todas estas iniciativas para conceptualizar y definir este término, surgieron en un contexto pedagógico cuya pretensión fue la intervención de la escuela para enseñar a los estudiantes a pensar; añade que la lógica informal surgió como un intento de enseñar sobre argumentación, cómo analizar, evaluar y construir argumentos y al respecto, menciona que de ninguna manera pueden confundirse sus significados, puesto que la lógica informal designa un tipo de lógica, mientras que el pensamiento crítico designa tanto un tipo de inteligencia práctica como un ideal educativo. Dentro del contexto general que se viene describiendo, este autor afirma:

Creemos que la lógica informal tiene una importante contribución que hacer al pensamiento crítico; porque, como la entendemos, la lógica informal es el intento de desarrollar una lógica de argumentación (en oposición a una lógica de inferencia / implicación). Si es el caso, como creo que es, que cualquiera que quiera poder pensar críticamente necesita poder argumentar bien y evaluar los argumentos de los demás, entonces esa persona necesitará algunos de los tipos de habilidades y hábitos de la mente desarrollada en un curso de lógica informal. (p. 9)

Con lo anterior, se valoran las contribuciones que aporta la lógica informal al pensamiento crítico, sin reducir ambos conceptos a una misma definición, contribuciones que se soportan a fin de aproximar a los individuos al cómo analizar, evaluar y valorar los argumentos en el discurso cotidiano. De esta manera, el autor afirma que para comprender qué es el pensamiento crítico, “uno no solo debe tener algún tipo de definición de qué es, sino también alguna idea de cómo es y en qué se diferencia de, digamos, la resolución de problemas, o pensamiento de orden superior, o metacognición” (p. 10) en tanto que todos estos términos denotan “formas o tipos de razonamiento” (p. 10) y, este hecho puede proporcionar la clave de la solución a dichas controversias en cuanto a la enseñanza del mismo. Para tal fin, propone tres enfoques principalmente: el enfoque normativo o “filosófico”, el enfoque de psicología cognitiva y el enfoque de taxonomía educativa, a partir de los cuales reconoce algunos beneficios, limitaciones y factores que influyen en los métodos de instrucción en la enseñanza del pensamiento crítico.

Con respecto al primer enfoque, puede decirse que concibe a esta habilidad como una característica de quien razona bien, sumado al hecho del uso adecuado de las reglas de la lógica

clásica, lo cual presupone que es una actividad poco común en los razonamientos cotidianos de las personas. Por el contrario, el segundo enfoque pone de manifiesto que es justamente en las formas de pensar en situaciones de la vida real donde adquiere real trascendencia el desarrollo de dicha habilidad que, en pocas palabras, se asume como una práctica situacional. Finalmente, desde la última perspectiva teórica se habla acerca de la taxonomía de habilidades de Bloom, en la que se ubica la “comprensión” en la parte inferior y la “evaluación” en la parte superior de la jerarquía taxonómica; de ahí que se enfatice en la importancia de la práctica en el aula como el método clave de instrucción.

En cuanto a la valoración del pensamiento crítico, vale la pena mencionar a Cano y Álvarez (2020) quienes hacen énfasis en los seis niveles de pensamiento crítico propuestos por Sadker y Sadker (2014), estos son, nivel 1: Conocimiento; nivel 2: Comprensión; nivel 3: Aplicación; nivel 4: Análisis; nivel 5: Síntesis y nivel 6: Evaluación. Cada uno de estos se relaciona con diversas habilidades que el estudiante ha desarrollado, por lo cual, de acuerdo con estas se puede ir generando una ubicación en cada uno de los niveles mencionados con anterioridad. Adicionalmente, Paul y Elder (2005) en relación con la valoración de esta habilidad proponen algunos indicadores (Ver tabla 3), los cuales se presentan a continuación y son considerados como un punto de partida para el diseño de las actividades del proyecto.

Tabla 3
Indicadores para la valoración del pensamiento crítico

Ítem	Indicadores
Razonamiento efectivo	<ul style="list-style-type: none"> ● Interpreta con precisión evidencia, enunciados, gráficas, preguntas, etc. ● Identifica el argumento principal (razones y afirmaciones), sus pros y contras. ● Analiza y evalúa reflexivamente los principales puntos de vista alternativos. ● Llega a conclusiones justificadas, sensatas, imparciales. ● Justifica resultados y procedimientos clave, explica suposiciones y razones. ● Modifica sus posiciones de acuerdo con nuevas evidencias o mejores razones. ● Reconoce que para mantener un sistema de creencias intacto se utilizan estereotipos, prejuicios y distorsiones.

	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica sus propios estereotipos, prejuicios y distorsiones y, los de los demás.
Conceptualización	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce lo que es un concepto. • Identifica los principales conceptos que otros usan. • Reconoce los conceptos e ideas irrelevantes. • Utiliza el lenguaje con cuidado y precisión.
Conciencia de los puntos de vista	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce que la gente puede tener puntos de vista distintos, especialmente ante temas controversiales. • Puede dialogar aun estando en desacuerdo el punto de vista de su contraparte. • Reconoce cuando un punto de vista ajeno es correcto o contiene componentes correctos. • Identifica que la popularidad no determina la validez de un punto de vista.

Nota. Adaptado de Paul y Elder (2005) por la fundación Omar Dengo (2014)

Por otra parte, el Buck Institute for Education (BIE) en compañía con el Centro Nacional para la Mejora de la Evaluación Educativa (Centro de Evaluación) proporciona diversas rúbricas relacionadas con el pensamiento crítico, las cuales se pueden convertir en una guía para los maestros en la retroalimentación que se les hace a los estudiantes, al mismo tiempo que estos últimos las utilizan para tener conocimiento de su propio proceso de aprendizaje. En la presente investigación se tuvo en cuenta una de las rúbricas de pensamiento crítico para el Aprendizaje Basado en Proyectos (ver anexo 1), en esta se plantean enunciados cortos como: “puedo explicar por qué estamos haciendo el proyecto”, “puedo utilizar la información que obtengo de diferentes fuentes”, “puedo hacer preguntas sobre el proyecto” entre otras, las cuales se responden seleccionando uno de los siguientes ítems: “aun aprendiendo”, “a veces” y “casi siempre”. Lo anterior brinda la oportunidad de identificar la capacidad que el estudiante tiene de plantear información del proyecto en el cual está participando y el uso que hace de la información que obtiene por diversos medios; de este modo se puede reconocer la habilidad de pensamiento crítico en los estudiantes, al interpretar, analizar y evaluar los datos que tienen y que adquieren en el desarrollo de las actividades que el proyecto propone.

5. Metodología

El presente apartado se divide en dos partes, en primer lugar, se exponen los aspectos que fueron tenidos en cuenta en la investigación, el enfoque bajo el cual se realizó, el método, los instrumentos utilizados para la recolección de información y las consideraciones éticas; y en segundo lugar se detalla el diseño y desarrollo del proyecto atendiendo a cada una de las fases previamente definidas con las respectivas actividades.

5.1 Metodología de investigación

La investigación se realizó bajo el paradigma cualitativo, el cual es entendido desde la perspectiva de Hernández et al. (2014) como un conjunto de prácticas interpretativas que permiten que el mundo que es estudiado sea visible, a la vez que se convierte en grabaciones, observaciones y documentos. Este tipo de investigación es de tipo naturalista e interpretativa ya que estudia acontecimientos e individuos dentro del contexto donde habitan, teniendo en cuenta también su cotidianidad, encontrándole sentido a dichos fenómenos a través de los significados que las personas participantes les otorgan. Asimismo, estos autores sostienen que en el enfoque cualitativo en la investigación científica se da lugar a la construcción de preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos, que implica, sobre todo, un proceso cíclico en que el investigador puede volver sobre su estudio las veces que considere necesario. A juicio de los autores, este enfoque se caracteriza principalmente porque “la acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien circular en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio” (p. 7).

En relación con lo anterior, algunas características del enfoque cualitativo son: a) en la mayoría de los estudios cualitativos no se prueban hipótesis, sino que estas se muestran como un resultado del estudio que tienen lugar a lo largo del proceso, b) se direcciona de lo particular a lo general, en un proceso inductivo que contempla la exploración y descripción de los hechos en sí y, posteriormente, la generación de perspectivas teóricas coherentes que puedan representar lo observado, c) se basa en métodos de recolección de datos no estandarizados ni predeterminados por completo, en tanto que, es de suma importancia valorar los puntos de vista y las perspectivas de los participantes en lo que atañe a aspectos de corte más subjetivo (emociones, vivencias,

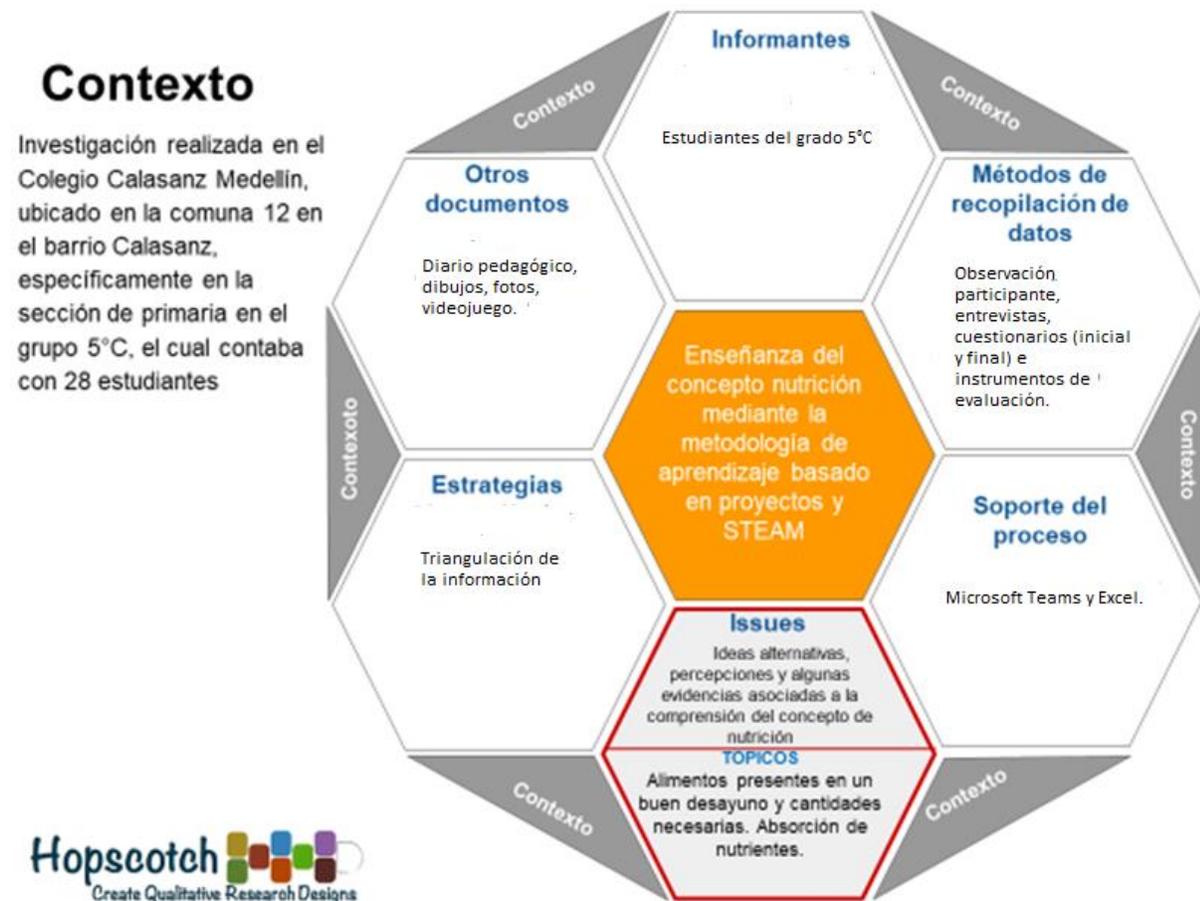
sentimientos, significados etc), d) el proceso de indagación es más flexible y, su propósito consiste en reconstruir la realidad tal y como la perciben los actores participantes, sin limitarlo a las voluntades, deseos y expectativas del investigador, y por último, e) es naturalista e interpretativo, dado que, por un lado estudia sucesos e individuos dentro de su propio ambiente y por el otro, intenta encontrar y darle un sentido a dichos sucesos a partir del sentido o connotación dada por los individuos.

Además, desde la perspectiva de Pérez-Serrano (1994) este trabajo es descriptivo ya que es necesario presentar un informe detallado del fenómeno objeto de estudio, con el fin de no guiarse por hipótesis preestablecidas. También es interpretativo, al pretender realizar descripciones ricas y densas, con el propósito de identificar categorías conceptuales que permitan, en nuestro caso, atender a los objetivos definidos previamente.

5.2 Método

Para cumplir con los objetivos planteados, optamos por el estudio de caso como método de investigación, el cual desde la perspectiva de Stake (2007) se define como el estudio de una situación de manera específica y compleja tomando como punto de partida un caso en particular, con el fin de comprender cómo se comportan sus participantes en situaciones diversas que pueden ser complejas o no. Asimismo, es importante resaltar que, una gran parte de los estudios de caso de orden cualitativo como lo es este, buscan documentar a fondo una experiencia tomando como partida el punto de vista de las personas que estuvieron involucradas en este; no busca generalizar, por el contrario, pretende que los investigadores tengan una imagen detallada de los procesos vividos individualmente que les permita establecer diferencias entre estos y así crear varios casos de análisis.

Por otra parte, las consideraciones de Pérez-Serrano (1994) constituyen una propuesta clave para el desarrollo de la presente investigación, logrando identificar con ello que el estudio de caso seleccionado para esta investigación es de tipo descriptivo - interpretativo, desde el cual mediante un registro minucioso y detallado de la información posibilita seleccionar y organizar los datos obtenidos y así proceder a realizar una triangulación de toda la información. En la figura 2 se pueden observar los elementos que se tuvieron en cuenta para la construcción del caso, tomando como referente principal la propuesta de Jorrín (2016).

Figura 2*Metodología de investigación a través del modelo Rayuela*

Nota. Adaptado de Jorrín (2016)

5.3 Contexto y participantes

La investigación se llevó a cabo en el Colegio Calasanz Medellín ubicado al occidente de la ciudad, en el barrio Calasanz, en la comuna 12. Dicha institución es de carácter privado perteneciente a la Orden Religiosa de las Escuelas Pías fundada por San José de Calasanz; los miembros que pertenecen a esta Orden Religiosa se conocen como Padres Escolapios quienes acuñan su propósito de educación en el lema Piedad y Letras que hoy se traduce como Fe y Cultura. En su plan de estudios las áreas fundamentales constituyen al menos el 80% del tiempo asignado, por lo cual el área de Ciencias Naturales cuenta con una intensidad horaria semanal de 4 horas para básica primaria, 3 de ellas destinadas para la clase magistral en el aula y 1 para el trabajo práctico

en los laboratorios. El acercamiento al conocimiento científico se da desde diferentes componentes teóricos y prácticos que permiten fortalecer competencias tales como: identificar, indagar, explicar, comunicar y trabajar en equipo.

La intervención del proyecto se realizó bajo un modelo de alternancia a raíz de la contingencia de salud a nivel mundial causada por el virus Covid-19; al inicio de estas, las actividades debieron ser planeadas tanto para estudiantes que se encontraban en el Colegio como para los demás alumnos que estudiaban desde casa, cabe resaltar que para la semana 4 del proyecto los estudiantes de la sección primaria comenzaron con un retorno gradual al plantel educativo, por lo tanto la mayoría de los estudiantes recibieron las clases de forma presencial.

En el proyecto participaban estudiantes cuyas edades oscilaban entre 10 y 11 años, pertenecientes a estratos socioeconómicos entre 4 y 5. El grupo de estudiantes fue seleccionado por oportunidad y conveniencia, dados los horarios favorables para las investigadoras y la asignación académica de la maestra cooperadora; quien además argumentó falencias de los estudiantes para comprender el concepto objeto de estudio, lo cual se convirtió en una ocasión beneficiosa tanto para ellos como para la investigación debido a que se podía obtener información importante para esta.

5.4 Instrumentos de recolección de información

La recolección de información desde la perspectiva de Hernández et al. (2014), se lleva a cabo en ambientes naturales y cotidianos de los participantes, de manera que, al tratarse de seres humanos los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones y experiencias que se manifiestan en el lenguaje de los participantes. En este sentido, los instrumentos considerados para la recolección de la información fueron:

- **Cuestionarios (inicial/final):** Inicialmente, se hace entrega de un cuestionario inicial (ver anexo 2) en el cual se consignan preguntas que pretenden identificar las ideas previas de los estudiantes, con respecto a la importancia del desayuno, los alimentos, que según ellos, debe llevar y los sistemas del cuerpo humano que intervienen en dicho proceso; por otro lado, finalizando el desarrollo y ejecución del proyecto, específicamente en la semana de cierre, se aplicó un cuestionario final (ver anexo 3), en el cual se presentaron situaciones

similares a las planteadas en el diagnóstico a fin de poder contrastar las ideas iniciales acerca de la importancia de un buen desayuno con los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo del proyecto.

- **Observación:** Según Stake (1998) “los significados de los datos cualitativos o interpretativos son los que directamente reconoce el observador” (p. 60). En este sentido, la observación permite al investigador tener una mayor comprensión respecto al caso que se estudia. Para la recolección de la información resultado de las observaciones se hizo uso del diario de campo (ver anexo 4), donde se consignaron los asuntos más relevantes en relación con las dinámicas que se presentaron en el aula de clase respecto al objeto de estudio de la presente investigación.

Es importante precisar que, para efectos del trabajo de campo se ha implementado la observación en un entorno de interacción social con estudiantes, docentes y directivos, que como bien lo afirman Orellana y Sánchez (2006) es sumamente importante que el investigador haga una inmersión en el espacio del mismo modo que lo hacen los sujetos a analizar, requiriendo de este una implicación efectiva que le permita en lo posible, un mejor estudio de la situación que investiga. Asimismo, estas mismas autoras enfatizan en la importancia de desarrollar relaciones de participación e interacción activa en la negociación de significados con el resto de los participantes a fin de acceder a una inteligibilidad social y, aproximarse de este modo a una interpretación fidedigna del objeto de estudio.

5.5 Selección de los participantes

En la presente investigación participaron 28 estudiantes, representando la población de interés para dar respuesta a la pregunta de investigación y favorecer la comprensión el caso estudiado.

5.6 Consideraciones éticas

En el desarrollo de este proyecto se tendrán en cuenta los criterios éticos propuestos por Galeano (2004), los cuales están orientados a la protección de los derechos de los participantes y al mantenimiento de la confidencialidad de la información suministrada por los distintos agentes escolares. Estos criterios se resumen en los siguientes elementos:

a. Selección equitativa de los sujetos. Las personas para participar en el estudio serán seleccionados por razones relacionadas estrictamente con los interrogantes científicos.

b. Proporción favorable del riesgo-beneficio. Los investigadores se comprometen a minimizar los riesgos potenciales y maximizar los beneficios potenciales a los sujetos y a la sociedad. Los beneficios potenciales son proporcionales o exceden a los riesgos. Se trabajará con el principio de no-maleficencia y beneficencia.

c. Condiciones de diálogo auténtico. La investigación se asumirá como un espacio de participación en el que los agentes escolares podrán deliberar sobre sus asuntos comunes y no comunes en una interacción discursiva abierta sin ejercer ningún tipo de presión por la toma de posición alguna.

d. Evaluación independiente. Se acudirá a la evaluación independiente, es decir, a la revisión de la investigación por personas conectoras apropiadas que no estén afiliadas al estudio y que tengan autoridad para aprobar, corregir o, dado el caso, suspender la investigación. Se asumirá también la evaluación independiente por responsabilidad social, toda vez que las personas-sujetos serán tratadas éticamente y no como medios u objetos.

5.7 Diseño del análisis

Para la organización, análisis, interpretación y triangulación de la información se determinó una ruta de análisis (ver tabla 4) tomando como referencia lo propuesto por Cisterna (2005), quien indica que en una investigación se debe organizar la información obtenida de manera que sea coherente, secuencial e integradora con todo el curso de esta. Dicha ruta de análisis se basa en tres categorías apriorísticas, las cuales surgen de la investigación y están en relación con los objetivos específicos, a su vez, a partir de estas, y con el fin de puntualizarlas, se despliega una serie de subcategorías asociadas al concepto de nutrición, su comprensión y las percepciones de los estudiantes desde dos miradas.

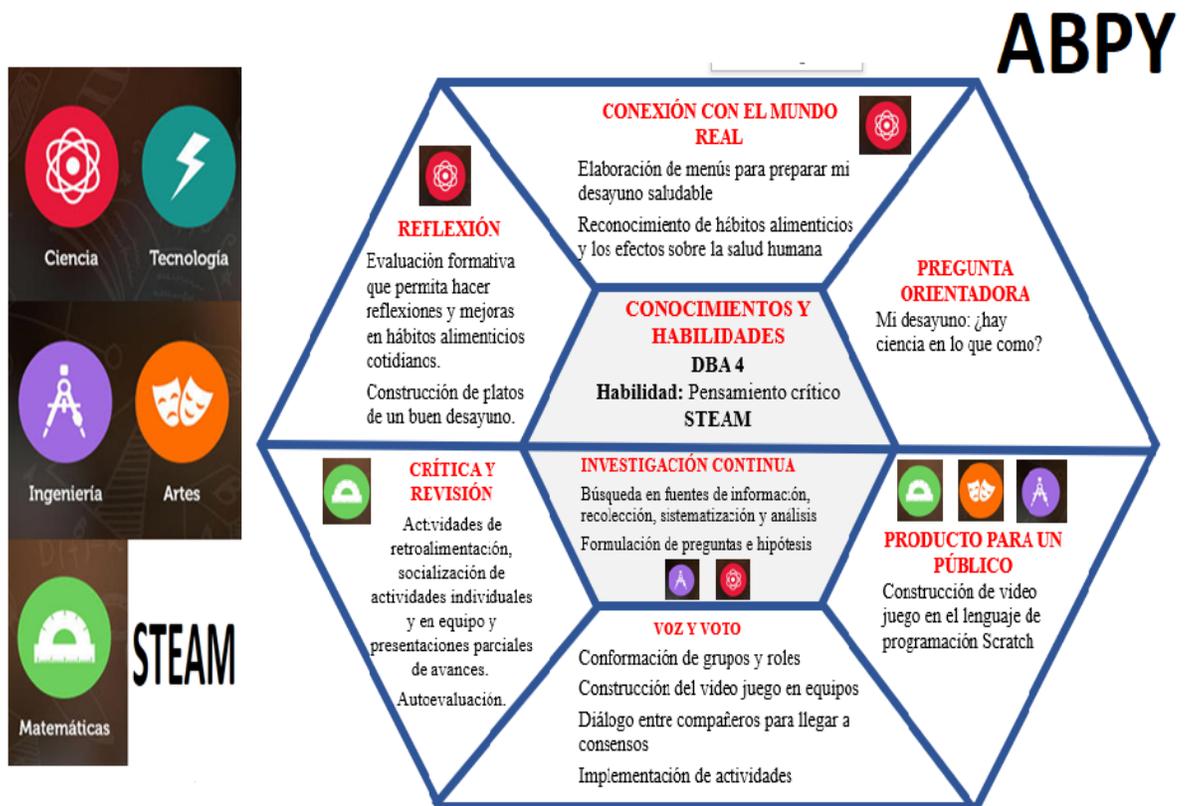
Tabla 4*Categorías y subcategorías de análisis*

Categoría	Subcategoría	Descripción
Ideas previas (IP)	- Importancia del desayuno - Diferencia entre alimentación y nutrición - Sistemas que intervienen (absorción de nutrientes)	Ideas y percepciones que tienen los estudiantes frente a la importancia del desayuno para la nutrición, la diferencia de ésta con la alimentación y los sistemas que intervienen en dicho proceso.
Comprensión del concepto de nutrición (CN)	- Importancia del desayuno - Diferencia entre alimentación y nutrición - Sistemas que intervienen (absorción de nutrientes)	Comprensiones que tienen los estudiantes sobre la nutrición, los sistemas que intervienen allí y la importancia del desayuno en la etapa escolar, después de desarrollar el proyecto.
Percepciones (P)	- Frente al pensamiento crítico - Frente al proyecto con enfoque STEAM	Sentimientos, emociones y percepciones de los estudiantes frente al proyecto con enfoque STEAM, ya fueran negativos o positivos; además de identificar las formas en cómo ellos utilizan el pensamiento crítico para resolver preguntas sobre nutrición.

5.8 Diseño del Proyecto con enfoque STEAM

Para el diseño del proyecto se utilizaron las características esenciales propuestas por Larmer, Mendergoller y Boss (2015) sobre (ABPy), con el proyecto se busca acercar a los estudiantes al aprendizaje de la nutrición, especialmente la importancia de un buen desayuno y la adquisición de hábitos saludables; además con las actividades propuestas se pretende, posteriormente, realizar una valoración de la incidencia del proyecto en cuanto al desarrollo de la habilidad del pensamiento crítico en los estudiantes. En la figura 3 se describen las características generales del proyecto.

Figura 3
Características esenciales para el diseño de proyectos



En concordancia con lo anterior, el proyecto se desarrolló atendiendo a tres fases, en cada una de estas se realizaron diversas actividades a través de las cuales se trabajaron contenidos conceptuales, actitudinales y procedimentales, como se pueden observar en la tabla 5.

Tabla 5*Conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales*

Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
<ul style="list-style-type: none"> - Nutrición humana - Alimentación - Macronutrientes - Cantidades y contenido de un buen desayuno - Sistemas del cuerpo humano que intervienen en la nutrición - Absorción de nutrientes 	<ul style="list-style-type: none"> - Construcción de video juego en la interfaz de Scratch - Elaboración de platos de un buen desayuno - Diseño de montajes experimentales - Producciones orales y escritas alrededor del tema de la nutrición 	<ul style="list-style-type: none"> - Adecúa su alimentación y adopta hábitos alimenticios saludables - Propone alternativas de solución a determinadas situaciones, para así prevenir riesgo de padecer enfermedades y desórdenes alimenticios - Valoración del agua como el líquido esencial para el mantenimiento de la vida y su papel en las funciones metabólicas - Comprende que los buenos hábitos alimenticios conducen a una buena salud tanto a nivel físico como mental - Valora las producciones de sus compañeros con respeto

En la tabla 6 se muestran los objetivos de aprendizaje que se buscaron alcanzar con la implementación del proyecto, los cuales atienden al derecho básico de aprendizaje, las habilidades a desarrollar, entre otros elementos.

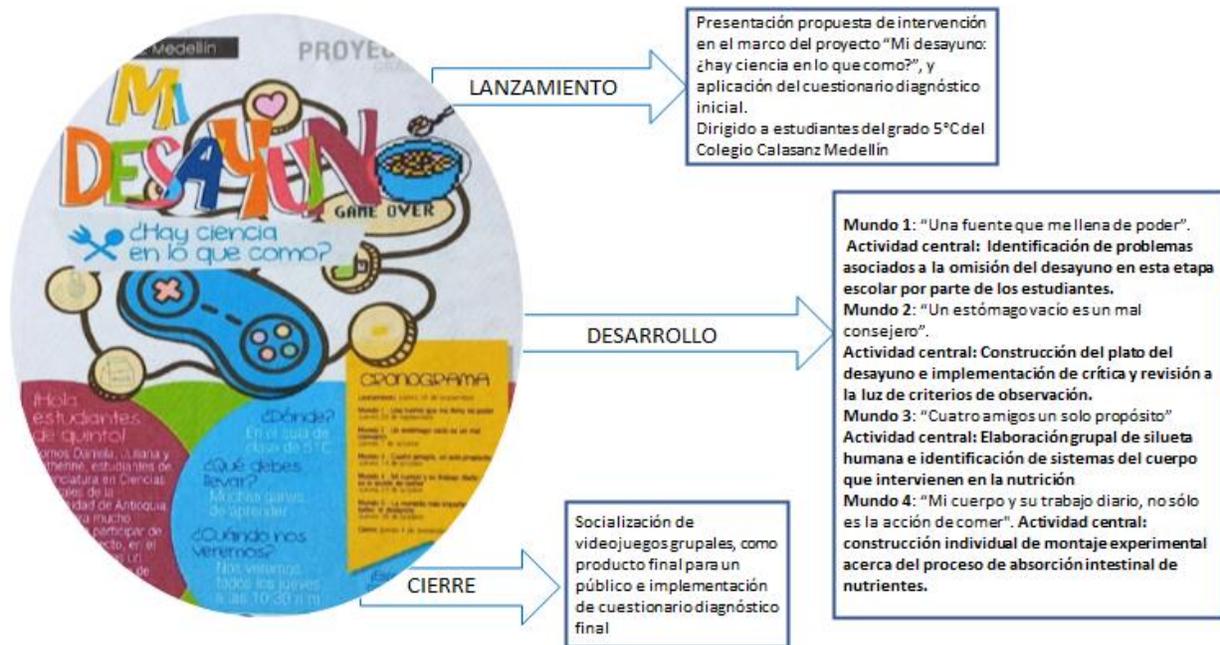
Tabla 6*Objetivos de aprendizaje*

Estándares / DBA	DBA 4: Comprende que en los seres humanos (y en muchos otros animales) la nutrición involucra el funcionamiento integrado de un conjunto de sistemas de órganos: digestivo, respiratorio y circulatorio
Vocabulario principal	Alimentación, nutrición, nutrientes, importancia del desayuno, plato de un buen desayuno, hábitos alimenticios saludables, sistemas del cuerpo, absorción de nutrientes.
Habilidades	Pensamiento crítico, trabajo en equipo, resolución de problemas
Rúbrica de evaluación	Para las semanas del proyecto se pensó en una rúbrica que permitió que los estudiantes por equipo se autoevaluaran teniendo en cuenta lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Participación, interés y respeto de los integrantes del equipo en cada una de las actividades - Respeto y escucha por las opiniones de los demás - Desarrollo de las actividades en los tiempos establecidos.

A continuación, se describen cada una de las fases del proyecto junto con las actividades que se realizaron en estas (ver anexo 5); no obstante es necesario tener presente que a causa de la pandemia por covid-19 el proyecto se inició bajo el modelo de alternancia, por lo cual las actividades fueron adaptadas al ambiente presencial y virtual; en la mitad del proyecto los estudiantes retornaron al aula de clase por lo que la finalización de este fue netamente presencial. En la figura 4, se observa una visión general del proyecto.

Figura 4

Visión general del proyecto a partir de tres fases: lanzamiento, desarrollo y cierre



Lanzamiento: En la *semana 01* el objetivo fue presentar a los estudiantes el proyecto "Mi desayuno: ¿hay ciencia en lo que como?" para motivarlos y que participaran de este; es importante señalar que para este momento el Colegio se encontraba en alternancia por el Covid-19, por lo tanto, en el plantel educativo había 16 estudiantes y en la casa se encontraban 8 de ellos. Inicialmente se proyectó una historieta narrada llamada "La historia de Lili" (Figura 5) en donde se mostró una situación problema en relación con la importancia de un buen desayuno para iniciar las actividades escolares del día, además se presentó un Scape Room (Figura 6) por medio del cual se explicó que cada semana sería un mundo diferente por recorrer, en donde se desarrollarían diversas actividades sobre un tema específico.

Asimismo, se conformaron los grupos en los cuales se iba a realizar el producto final que era un videojuego elaborado en la interfaz Scratch, en donde los estudiantes propusieron un desayuno para ayudarle a "Lili". Al tener conformados los grupos entre ellos se asignaron un rol diferente que ya había sido preestablecido por las maestras y posteriormente firmaron el contrato (ver anexo 6) donde se expresaba el compromiso adquirido al participar en el desarrollo del proyecto; además se dejó claro que al terminar la clase cada equipo llenaría un formato (ver anexo

7) en donde ellos se debían autoevaluar teniendo en cuenta el comportamiento, compromiso y cumplimiento de las actividades propuestas en la sesión; se dejó claro también que se haría entrega de una moneda *dorada* si el equipo había trabajado exitosamente o *plateada* cuando el equipo trabajara de forma regular de la actividad. En la parte final del lanzamiento, los estudiantes completaron un instrumento diagnóstico con 6 preguntas, aquellos que trabajaron desde la virtualidad desarrollaron la actividad desde la plataforma Teams.

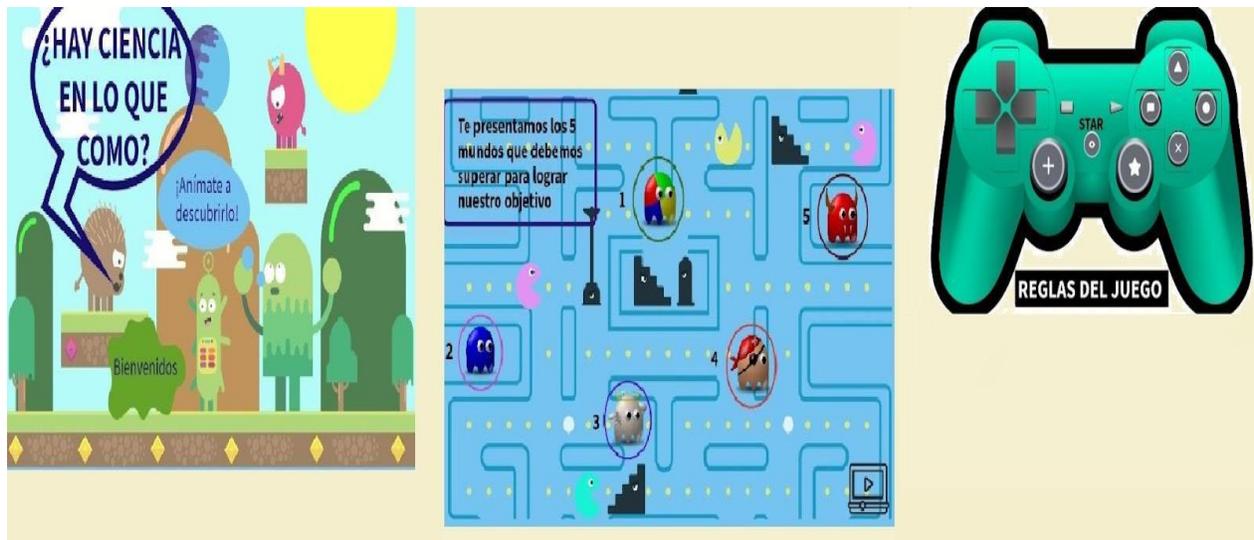
Figura 5

Pantallazo de una escena del video de la Historia de Lili



Figura 6

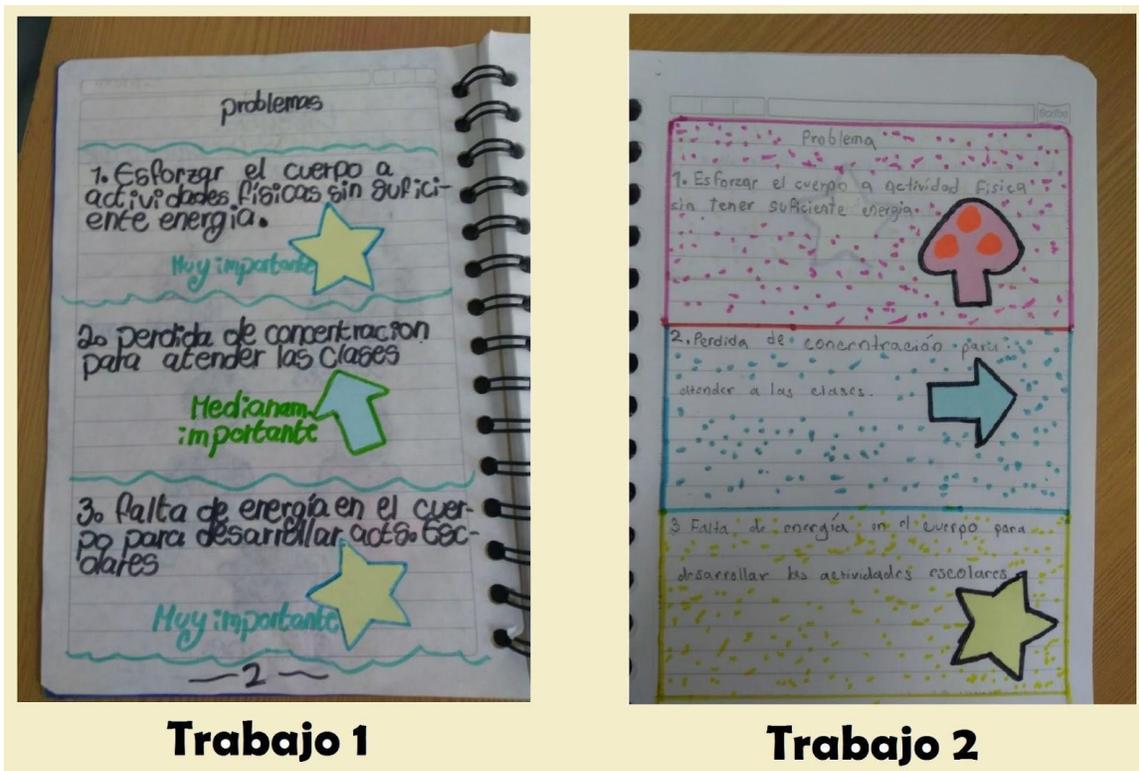
Pantallazo del Scape Room con los 5 mundos a desarrollar en el proyecto



Desarrollo: para la *semana 02*, correspondió el mundo 1 el cual llevó por título “**Los alimentos una fuente que me llenan de poder**”; este tuvo como finalidad reconocer las diferencias entre alimentación y nutrición, así como los grupos de alimentos y la función de cada uno de estos en nuestro cuerpo; para este encuentro, igual que en la semana 1, en el colegio se encontraban 16 estudiantes y en la casa 8 de ellos. Para cumplir con el objetivo, inicialmente se les presentó a los estudiantes una serie de problemas que surgieron a partir de la historieta de Lili sobre el hecho de no desayunar, lo cual ocasiona efectos negativos en el cuerpo; dichos asuntos debían clasificarlos en “muy importante”, “medianamente importante” y “poco importante” según la consideración de ellos (ver figura 7). Al finalizar se realizó la socialización de dicha actividad lo cual dio paso a la explicación de los conceptos de alimentación y nutrición, los grupos de alimentos (reguladores, constructores y energéticos) y la función de cada uno por medio de una presentación de PowerPoint.

Figura 7

Actividad clasificación de problemas



En la *semana 03* se trabajó el mundo 2 “Un estómago vacío es un mal consejero” con la intención de reconocer la importancia del desayuno en edad escolar, así como los alimentos que este debe contener y la cantidad de cada uno de estos; para esto inicialmente se dio a cada estudiante un plato y un vaso desechable, después se les solicitó que con los empaques e imágenes de alimentos que tenían elaboraran un desayuno (figura 8) a partir de la pregunta ¿qué debe contener un buen desayuno?; para esta actividad 15 estudiantes estaban de manera presencial y 7 de ellos participaron desde la casa. Posteriormente, se organizaron en los equipos conformados y a cada uno se les dio un plato de desayuno de otro grupo con la finalidad de que hicieran una crítica y revisión a partir de ciertos criterios que se les propuso, algunos de estos eran:

¿Consideran que este plato es el adecuado para que sea el primer alimento del día?, ¿creen que las porciones de los alimentos del plato que están evaluando son las adecuadas?, ¿consideran que la sobremesa que proponen es la adecuada? ¿por qué? los estudiantes que se encontraban en virtualidad también realizaron la actividad con imágenes que tenían o alimentos que encontraban en su hogar. Al terminar la crítica y revisión se procedió a la explicación de la temática; después

de esto los estudiantes hicieron una segunda observación de los platos asignados inicialmente teniendo en cuenta la explicación teórica. Finalmente se hizo una socialización de la actividad realizada, donde los estudiantes hicieron recomendaciones a los platos de desayuno.

Figura 8

Platos de desayuno elaborados por estudiantes en virtualidad y presencialidad

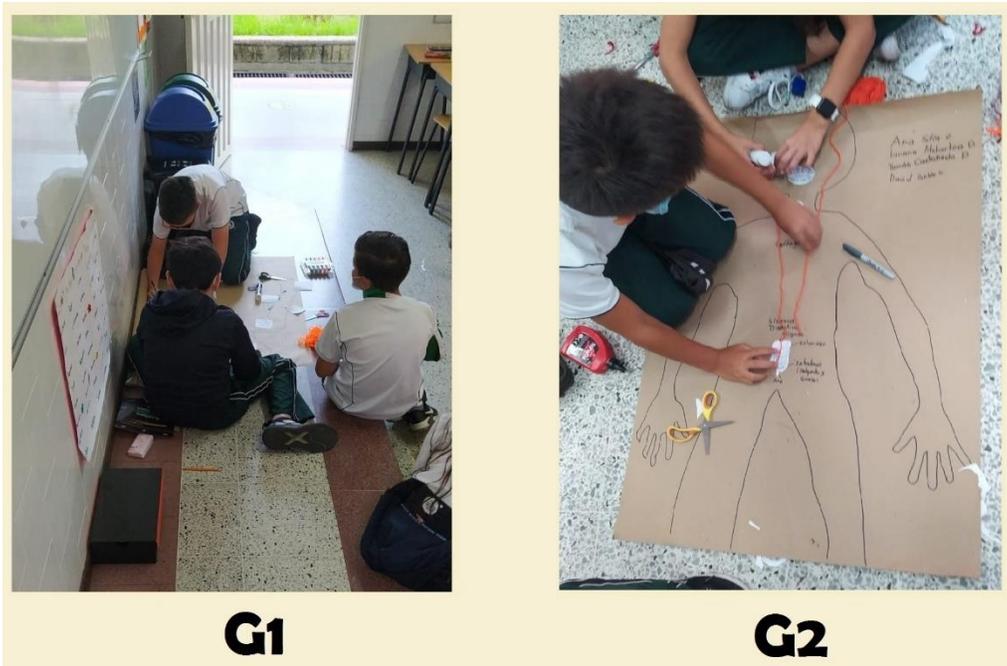


En la semana 04 con el mundo "**Cuatro amigos un solo propósito**" se pretendió identificar los sistemas del cuerpo que intervienen en el proceso de nutrición, a partir de esta semana todos los estudiantes estaban en las aulas debido a que el Colegio había comenzado con un retorno progresivo. Para iniciar con la actividad, se proyectó la pregunta ¿a dónde creen que van los alimentos del plato de desayuno que construyeron la semana pasada?, después de 15 minutos se dio la indicación de que en un papel kraft dibujaran la silueta de un compañero, y utilizando lana o plastilina debían indicar el recorrido que consideraban hacían los alimentos y nutrientes una vez iniciaran su recorrido desde la boca (figura 9); los estudiantes también contaron con un banco de imágenes de órganos, de diversos sistemas, que podían utilizar para apoyar su trabajo; posteriormente cada grupo socializó la silueta que habían construido, explicando cada uno de los órganos y a su vez los sistemas incluidos por ellos. Al finalizar, los estudiantes se reunieron en sus respectivos equipos y comenzaron a hacer el diseño del videojuego, en un cuaderno que se les entregó al inicio del proyecto (ver anexo 8), teniendo como base estas indicaciones: creación de avatar teniendo en cuenta que este le ayudará a los amigos de Lili a crear el plato de desayuno para

ella; el avatar debe tener movimiento; selección de escenarios y explorar la sección de “elegir un objeto” para seleccionar los alimentos que deseen incorporar al plato de desayuno. Al finalizar cada equipo se encargó de crear el videojuego en la interfaz Scratch.

Figura 9

Siluetas del cuerpo humano



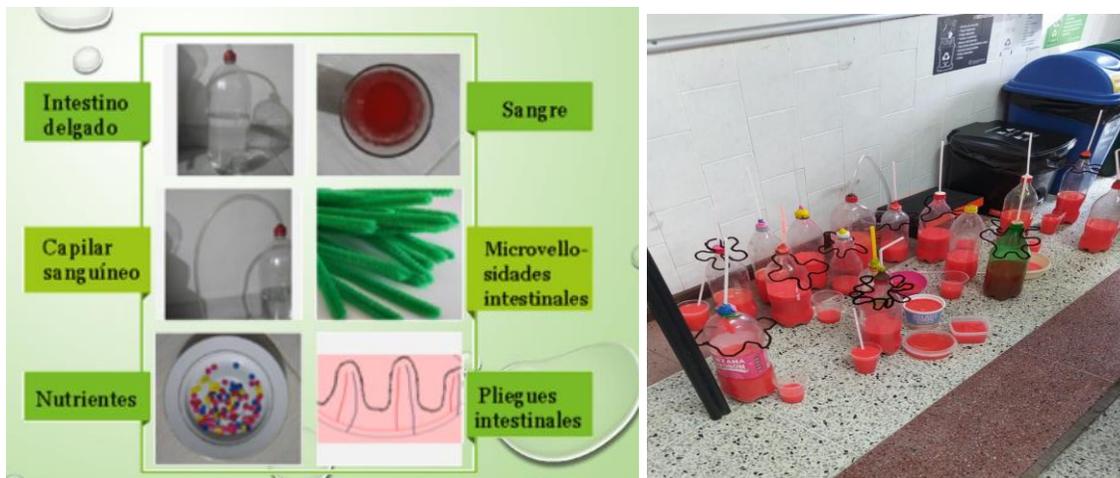
En la *semana 05* se continuó con la conceptualización alrededor de los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor) y al terminar se hizo una retroalimentación de los trabajos hechos por los estudiantes en la semana 04 con el fin de aclarar dudas. Después, se proyectaron siete preguntas asociadas al tema de la importancia del desayuno para la nutrición, con la intención de evidenciar la relación con el desarrollo de la habilidad de pensamiento crítico, esta actividad se realizó de manera individual. Al terminar cada equipo contó cómo iban con la construcción del videojuego, así como las dudas que tuvieran durante el proceso de elaboración del producto final.

Por último, el objetivo de la *semana 06* y del mundo “**Mi cuerpo y su trabajo diario: no solo es la acción de comer**” fue comprender en qué parte del cuerpo humano se da la absorción de los nutrientes; para esto se inició con la pregunta ¿cómo creen que el cuerpo extrae los nutrientes de los alimentos del plato de desayuno que venimos construyendo? Después de escuchar las

respuestas de algunos estudiantes se procedió a hacer un montaje experimental. Este se hizo con material concreto (botella de gaseosa, pitillo, limpiapipas, plastilina) con la intención de visualizar de manera macroscópica el lugar y el proceso que se daba para absorber los nutrientes de los alimentos consumidos (ver figura 10). Al final de la clase hubo un espacio de reflexión para resolver dudas sobre la temática trabajada, además cada equipo contó el estado en el que se encontraba el videojuego, con la finalidad de darle sugerencias.

Figura 10

Montaje experimental absorción de nutrientes



Cierre: en la *semana 07* cada equipo tuvo la oportunidad de socializar su videojuego a la luz de la pregunta ¿cómo ayudamos a Lili en nuestro equipo? Para la presentación, cada equipo realizó una mini cartelera y proyectó su producto final frente a los demás compañeros (figura 11), mostrando las indicaciones para poder jugar, su objetivo y funcionamiento; al terminar las exposiciones se realizó el instrumento diagnóstico final (ver anexo 3), el cual tuvo un total de 6 preguntas. Para cerrar con la sesión se dio un certificado (ver anexo 9) el cual dio cuenta de la participación y compromiso de cada estudiante, además fue un momento propicio para conocer sus percepciones y emociones de ellos al hacer parte del proyecto.

Figura 11

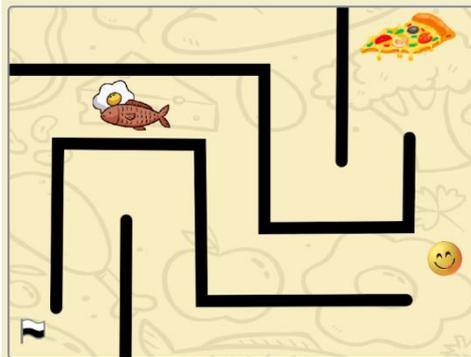
Pantallazos de los videojuegos creados por los estudiantes en Scratch



Videojuego 1



Videojuego 2



Videojuego 3



Videojuego 4

6. Análisis y resultados

En el siguiente apartado se presenta el análisis de la información recolectada utilizando los instrumentos enunciados previamente en la metodología y desarrollados por los participantes a lo largo del proyecto; en este sentido se presenta un diálogo entre las categorías apriorísticas con los referentes teóricos de esta investigación. Con la finalidad de garantizar la privacidad de los estudiantes, para citar información referida a ellos, se utilizó la letra E y el número que, en este caso, los identifica (E1:estudiante 1).

6.1 Ideas previas

En esta primera categoría (ver tabla 7) se tiene como referente el objetivo específico 1 que indica la necesidad de identificar las ideas previas de los estudiantes en relación con la importancia de un buen desayuno para su nutrición. Para esto se tuvo en cuenta el instrumento diagnóstico inicial, con el fin de tener un panorama amplio de los conocimientos que estos tenían, previos a la aplicación del proyecto.

Tabla 7

Categoría de ideas previas y sus respectivas subcategorías

Categoría	Subcategorías	Descripción
Ideas previas (IP)	Importancia del desayuno	Ideas y percepciones que tienen los estudiantes frente a la importancia del desayuno para la nutrición, la diferencia de ésta con la alimentación y los sistemas que intervienen en dicho proceso.
	Diferencia entre alimentación y nutrición	
	Sistemas que intervienen (absorción de nutrientes)	

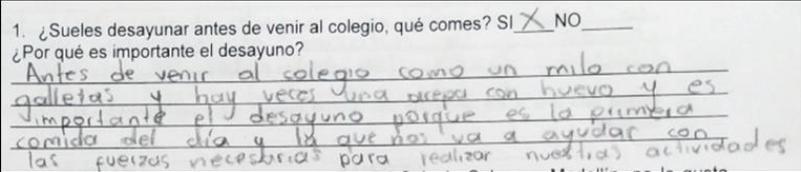
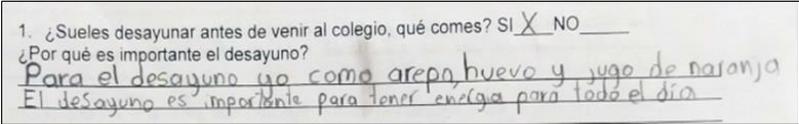
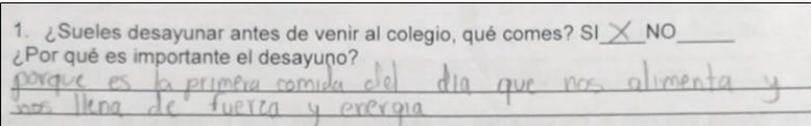
6.1.1 Importancia del desayuno

En la implementación del instrumento de diagnóstico inicial participaron 15 estudiantes en presencialidad y 8 estudiantes de manera sincrónica, por medio de la plataforma virtual “Teams”, dando como resultado la participación de un total de 23 estudiantes. En este sentido, cabe

mencionar que, con respecto a la subcategoría “Importancia del desayuno”, el total de los participantes responden que efectivamente el desayuno es importante dado que es la primera comida del día, asociado principalmente, con la obtención de energía; entretanto, se observa que solo un estudiante se abstuvo de responder a la pregunta.

A continuación, se presentan algunas de las respuestas obtenidas por parte de los participantes, entre ellos, E24, quien responde “el desayuno es importante porque es como la fuente de energía para el día”, asimismo, E16 indica que es importante “porque el desayuno es el que da la energía del principio del día”, E21, a su vez, responde que “porque es nuestro combustible para el día” y, finalmente, E3 manifiesta que “porque necesitamos energía en las mañanas, nos podemos marear si no comemos”. Como resultado de ello, se presentan, además, algunas evidencias de las respuestas de participantes como E9, E11, E25, entre otros (Ver tabla 8).

Tabla 8
Evidencias fotográficas de las respuestas de algunos participantes con relación a la

Modalidad	Participante	Evidencias fotográficas
	E7	 <p>1. ¿Sueles desayunar antes de venir al colegio, qué comes? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Por qué es importante el desayuno? Antes de venir al colegio como un millo con galletas y hay veces una arepa con huevo y es importante el desayuno porque es la primera comida del día y la que nos va a ayudar con las fuerzas necesarias para realizar nuestras actividades</p>
	E11	 <p>1. ¿Sueles desayunar antes de venir al colegio, qué comes? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Por qué es importante el desayuno? Para el desayuno yo como arepa, huevo y jugo de naranja El desayuno es importante para tener energía para todo el día</p>
	E15	 <p>1. ¿Sueles desayunar antes de venir al colegio, qué comes? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> ¿Por qué es importante el desayuno? porque es la primera comida del día que nos alimenta y nos llena de fuerza y energía</p>

	E1	<p>1. ¿Sueles desayunar antes de venir al colegio, qué comes? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Por qué es importante el desayuno? __porque es la primera comida del día y nos da fuerza y energía para el día .</p>
	E9	<p>1. ¿Sueles desayunar antes de venir al colegio, qué comes? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Por qué es importante el desayuno?</p> <p>por que es la parte de donde comenzamos el día y nos da energía _____</p>
	E25	<p>1. ¿Sueles desayunar antes de venir al colegio, qué comes? SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></p> <p>¿Por qué es importante el desayuno?</p> <p>Porque es la comida base del día, nos da energías para el día.</p>

Nota. Esta tabla reúne algunas de las evidencias de las respuestas otorgadas por los participantes, atendiendo a la modalidad de alternancia adoptada en el momento; se considera oportuno tener en cuenta el significado de los dos colores empleados allí:



participantes en modalidad presencial



participantes en modalidad virtual

De lo anterior, resulta importante poner de manifiesto que las respuestas de los participantes se corresponden con los planteamientos de Rivadulla-López et al. (2016), en lo referido a algunas ideas previas que presenta el alumnado en los primeros grados de escolaridad respecto al concepto y la finalidad de la nutrición; es así como estos autores señalan que, si bien, hay una progresión en las ideas claves de los estudiantes a medida que transcurren los ciclos escolares, hay una base en la que, intuitivamente, estos formulan ideas de nutrición relacionadas, en principio, con la vida saludable, pasando “a una idea más específica en la que, relacionando la alimentación con la nutrición, se destaca la función de esta última, centrada en la construcción y reconstrucción de estructuras y en la obtención de energía” (p. 59).

Tal como se observa en las evidencias de las respuestas de algunos participantes, presentadas en la tabla 8, hay una marcada tendencia hacia la comprensión de la importancia del proceso de nutrición, en específico, del consumo de la primera ingesta del día (desayuno) como un asunto que prioriza la obtención de energía, es decir, tomando en consideración los planteamientos de los autores antes mencionados, puede afirmarse que, efectivamente, en los primeros años de escolaridad los alumnos presentan cierta inclinación hacia la asociación entre consumo de alimentos y ganancia u obtención de energía.

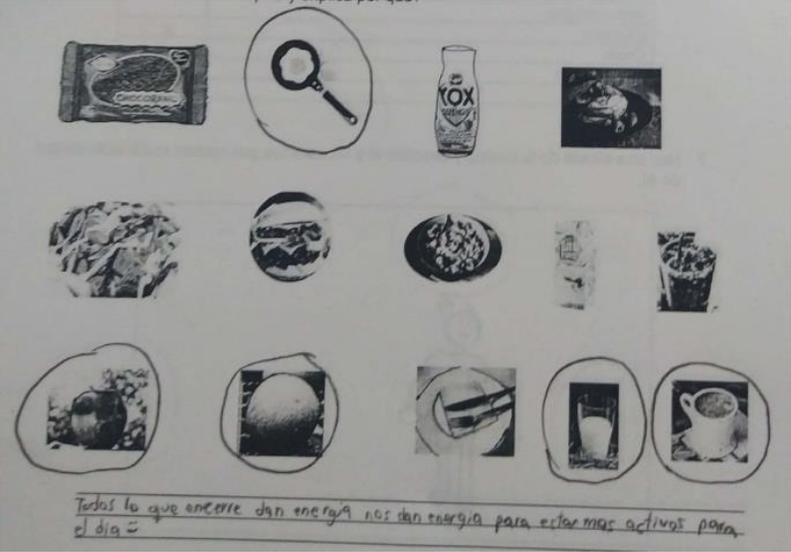
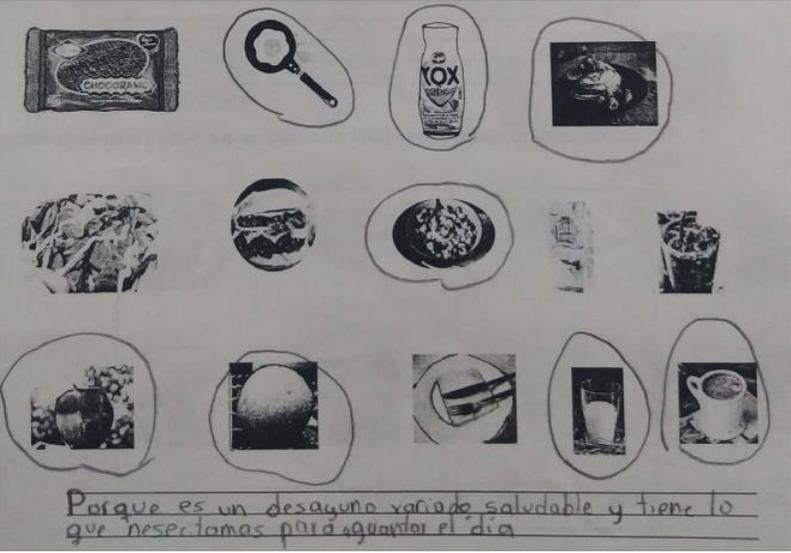
Sumado a ello, cabe mencionar, además, que sólo E15, E17 y E21 logran relacionar dicha importancia con conceptos como fuerza y combustible, un asunto que, de manera implícita, integra factores físicoquímicos que subyacen en el proceso de la nutrición humana. Asimismo, puede señalarse que únicamente E3 y E19 asocian la ausencia u omisión del desayuno con asuntos propios de la salud, como es el caso de la aparición de posibles enfermedades.

Posteriormente, los estudiantes realizan una selección de alimentos que, de acuerdo con sus concepciones previas, consideran necesarios incluir en esta primera ingesta del día, siendo los alimentos más recurrentes: los huevos, los lácteos, las frutas, el buñuelo y el chocolate, selección que, en cierta medida, describe aspectos propios de la cultura antioqueña en que se encuentran inmersos los estudiantes (ver tabla 9); de ahí que, dichas elecciones se acompañen de explicaciones que indican, grosso modo, que en el desayuno comen regularmente arepa y tostadas, productos de mayor consumo en sus hogares. En consecuencia, la nutrición es un asunto además de biológico, social, lo cual se relaciona con lo expuesto por Rivero et al. (2019) quienes afirman:

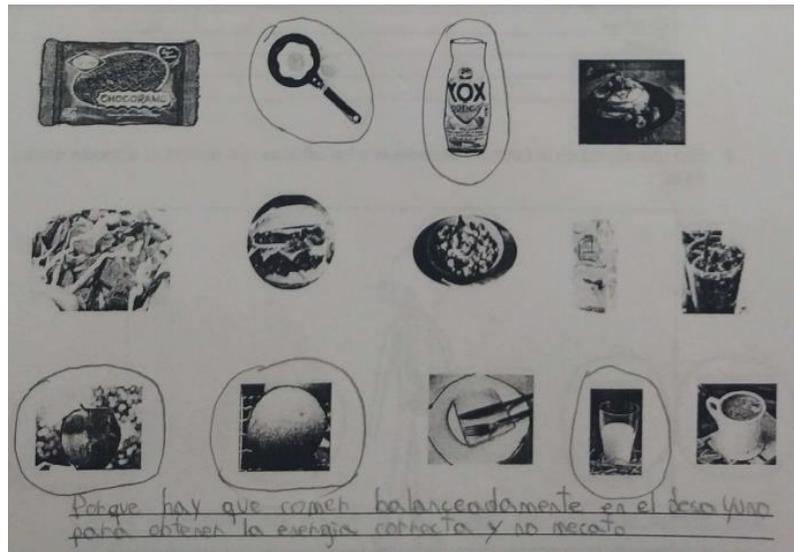
La evidencia contemporánea advierte de que la complejidad de las cuestiones nutricionales va más allá de los aspectos meramente físicos y fisiológicos, poniendo el foco también sobre lo social y cultural que, al fin y al cabo, son los determinantes últimos de cómo se construyen las ideologías en torno al comer o las representaciones sobre qué es y qué no es comida saludable (p. 126).

Tabla 9

Evidencias fotográficas de la selección de alimentos por parte de algunos participantes en relación con el plato de desayuno

Modalidad	Participantes	Evidencias fotográficas
	E2	
	E11	

E16



E1



_porque nos dan fuerzas y proteina para seguir el dia con mucha energia.

E3



Recomendaria estos alimentos porque nos pueden brindar energía para empezar bien el día.

E8

Recomendaria comprar los huevos, el chocoramo y el yox, la manzana y la leche, porque tienen buenos nutrientes y ayudan al cuerpo



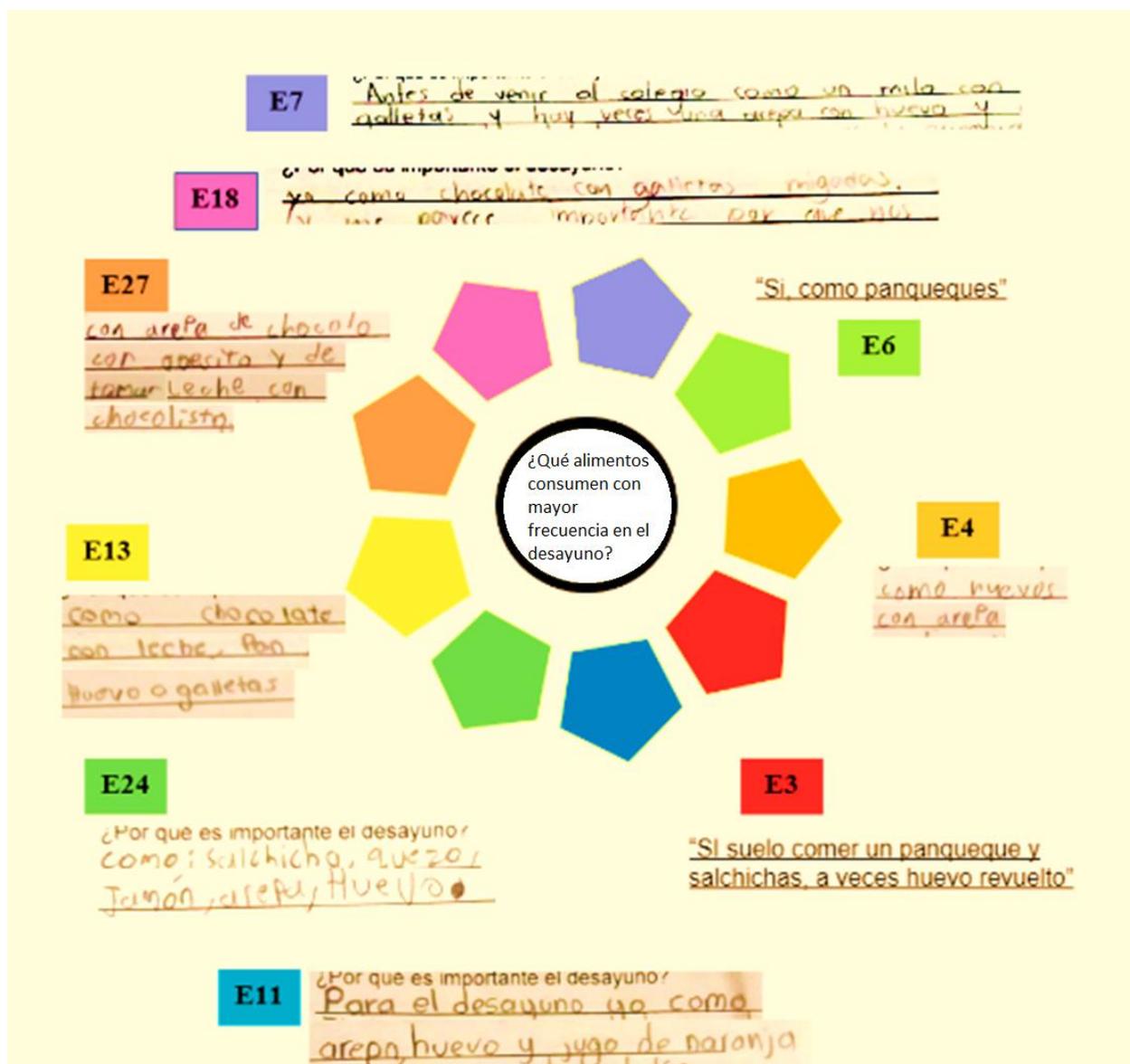
Nota. Esta tabla agrupa las respuestas de algunos participantes frente a la selección de los alimentos que recomendarían incluir en el plato de desayuno. Se señalan en color rosa claro los participantes en modalidad presencial y en color azul los participantes en modalidad virtual.

Además de lo anterior, las respuestas indican que los estudiantes suelen incluir en esta primera ingesta alimentos que aportan un alto valor nutricional como huevos y lácteos (proteína animal), grasas y carbohidratos, tomando en consideración que la variabilidad dispuesta en este plato es uno de los criterios que aumenta la calidad del mismo. No obstante, es importante señalar

en este punto que también se observa un bajo consumo de fibra (frutas y verduras), así como de productos integrales (cereales) ello, sumado a un consumo moderado de productos con alto contenido calórico como el milo y el chocolisto (ver figura 12), en cuya composición se describen valores de aproximadamente 24,9 % y 13 g (por porción) de azúcar, respectivamente.

Figura 12

Registro de evidencias acerca de los productos que los participantes consumen con mayor frecuencia en el desayuno



6.1.2 Diferencia entre alimentación y nutrición

De los 20 estudiantes participantes que estuvieron en la presencialidad solo 2 de ellos, E23 y E27, no respondieron a esta pregunta. E2 y E14 solo responden lo que para ellos significa la alimentación sin hacer ninguna comparación con el proceso de nutrición, lo que podría ser una muestra de lo descrito por Cubero (1998) que para algunos niños y niñas no hay un conocimiento real en correspondencia con lo que se come y lo que pasa al interior del cuerpo. Solo el estudiante E16 hace referencia al intestino como el encargado de la absorción de los nutrientes de los alimentos, pero no hace claridad si es el intestino delgado o grueso. El estudiante E18 responde de la siguiente manera: “alimentación es el ingreso de alimento al cuerpo, y nutrición es el aprovechamiento y consumo de nutrientes, minerales, vitaminas” lo cual hace pensar que sus conocimientos frente al tema son un poco más avanzados que los del resto del grupo.

Por otra parte E19 y E22 mencionan la palabra “proceso” al mencionar el concepto de nutrición lo que denota que lo ven como una serie de pasos que el organismo debe realizar para llevarla a cabo. E21 y E24 mencionan la palabra absorción de nutrientes al hablar de la nutrición. Los 10 estudiantes restantes, señalan en sus discursos que la alimentación es solo para cubrir una necesidad del cuerpo y que la nutrición es la obtención de los nutrientes de los alimentos, lo que va de la mano con lo que manifiestan Rivadulla-López et al. (2016) cuando dicen que “Al finalizar la primaria, aunque reconocen más órganos internos, los niños tiene dificultades para interpretar la nutrición como una función en la que intervienen distintos sistemas que se hayan interconectados entre sí” (p. 58)

En la virtualidad se contó con 8 estudiantes de los cuales E9, E12 y E25 no respondieron a esta pregunta. Los estudiantes E1, E3 y E8 respondieron a esta pregunta de manera muy similar haciendo referencia a la nutrición como proceso y a la alimentación como una acción para “saciar” el hambre. Por su parte en las respuestas de los estudiantes E4 y E6 se puede comprobar que sus respuestas fueron tomadas de internet, ya que al consultar en un buscador se encontraba textualmente lo escrito por ellos. “La alimentación y la nutrición son dos conceptos relacionados entre sí. Podemos decir que alimentarse es la acción de comer cuando tenemos hambre, mientras que la nutrición, es un proceso biológico que tiene lugar dentro del organismo que, para llevarse a

cabo, es necesario haberse alimentado”, lo que sin lugar a duda era factible encontrar en las respuestas de estos estudiantes porque contaban en ese momento con el medio y la oportunidad.

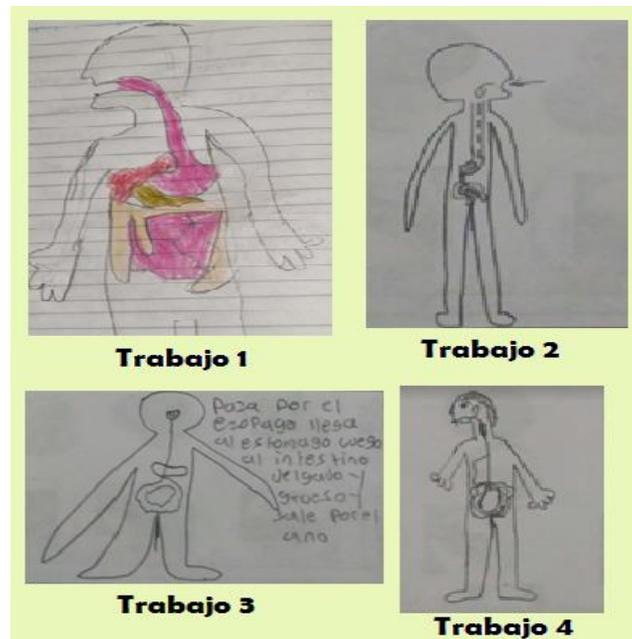
Cabe resaltar que un buen número de estudiantes reconocieron que ambos conceptos, aunque se podían relacionar entre sí, eran diferentes, lo que presupone que ya tenían ideas previas o en las clases de ciencias que recibieron anteriormente vieron este tema y lograron comprender esta diferencia, aunque de una manera muy superficial.

6.1.3 Sistemas que intervienen en el proceso de nutrición y absorción de nutrientes

En el cuestionario inicial de un total de 24 participantes, 10 estudiantes mencionan que los sistemas que intervienen en el proceso de nutrición son el excretor, digestivo, circulatorio además de incluir el inmunológico, linfático u óseo, sin establecer relación alguna entre ellos. Por otro lado E7, E14, E21 y E24 señalan que los sistemas que intervienen son el digestivo y el excretor, estando esto en relación con lo expresado por Cubero (1998) quien señala que para los estudiantes resulta complejo comprender su organismo, los procesos digestivos y la excreción a nivel celular, pues consideran que lo que se expulsa viene directamente de los alimentos; por lo tanto, se entiende el sistema excretor como aquel a través del cual se expulsa lo que el cuerpo ya no necesita, bien sea por medio de la orina o las heces. Por ende, desde que no haya una comprensión de que el proceso de nutrición se compone de diversos cambios que ocurren a nivel celular, se seguirá relacionando con el sistema digestivo y excretor. Esto también se asocia con el trabajo hecho por los estudiantes, ya que al pedirles que trazaran el recorrido que hacen los alimentos y nutrientes dentro del cuerpo se limitaron a dibujar órganos del sistema digestivo, lo cual se puede evidenciar en la figura 13.

Figura 13

Dibujos de los estudiantes sobre el recorrido que hacen los alimentos y nutrientes dentro del cuerpo



Por otra parte, aunque E17, E19 y E22 en su respuesta tienen en cuenta el sistema respiratorio, también incluyen otros sistemas que no intervienen en el proceso; para los estudiantes resulta complejo relacionar dicho sistema con el proceso de nutrición, ya que para ellos este únicamente se encarga de la captación del O_2 que necesitan para vivir y no como un medio de excreción; tal y como lo señalan Núñez y Banet (1996) quienes dicen que los estudiantes presentan una mejor comprensión de la relación entre digestión y circulación, mientras que la asociación entre respiración y circulación resulta más problemático para ellos. Lo anterior también se asocia con las respuestas de E6 y E27 quienes seleccionan únicamente los sistemas digestivo, circulatorio y excretor. Cabe resaltar que solamente E1 y E3 incluyen en sus respuestas los 4 sistemas que realmente intervienen en la nutrición, es decir, el circulatorio, excretor, respiratorio y digestivo, pero sin mencionar la manera en que estos se integran; esta disminución en los estudiantes para incluir estos cuatro sistemas se debe a que para ellos son sistemas separados o aislados, los cuales cumplen una función específica, sin establecer relaciones entre ellos. Por otra parte, E9, E12 y E25 no responden la pregunta.

En cuanto a la absorción de nutrientes, 10 estudiantes respondieron que efectivamente se da en el intestino delgado, específicamente E8 señala que se da en las paredes de este; por su parte

E7, E22, E23 y E27 aducen que este proceso se da únicamente en el estómago; E11 responde que este proceso sucede en el estómago y los intestinos, mirándolos de forma integrada, mientras que E18 y E26 hacen alusión a que sucede en el intestino, pero no indican si es en el intestino delgado o en el grueso.

Lo anterior está íntimamente relacionado con la comprensión que tienen del sistema digestivo, ya que como lo expresan Banet y Nuñez (1988) las fallas conceptuales que los estudiantes tengan sobre los sistemas y la relación de estos, influyen significativamente en la comprensión de temas como el lugar donde se da la absorción de nutrientes. Particularmente E19 indica que el proceso se da en el sistema circulatorio, caso contrario a E6 quien explica el recorrido que hacen los alimentos, señalando que la absorción se da en el intestino delgado; este caso es peculiar ya que la manera en que se encuentra redactada la respuesta y la explicación, parece dar cuenta de que el estudiante consultó la pregunta y copió lo que encontró en internet; esto es un riesgo que se tiende a correr producto de la virtualidad, ya que el estudiante cuenta con mayores recursos para buscar la información y responder de forma acertada este tipo de cuestionarios. Por su parte, E2, E9, E12, E14 y E25 no responden a la pregunta.

De acuerdo con lo anterior se puede decir que solo 2 estudiantes reconocen los sistemas que realmente intervienen en la nutrición, si bien entre las respuestas más frecuentes está el sistema digestivo y excretor, incluyen otros que no tienen relación en dicho proceso; además se hace notorio que no reconocen la manera en cómo los sistemas se integran entre sí para cumplir un mismo objetivo. Por otra parte, dentro de las ideas previas que tienen los estudiantes se evidencia que solo 10 de ellos reconocen que la absorción de nutrientes se da en el intestino delgado, desconociendo el lugar microscópico donde ello ocurre; asimismo es visible que hay una tendencia a relacionar el estómago con la absorción de nutrientes, reconociéndose como uno de los órganos más importantes del cuerpo humano.

En este orden de ideas, lo esbozado con anterioridad hace referencia al análisis del diagnóstico inicial hecho por los estudiantes antes de participar en el proyecto; lo que se muestra en las próximas líneas hace parte del análisis realizado durante y posterior al proyecto con base en las evidencias obtenidas en cada una de las actividades realizadas por los participantes.

6.2 Comprensión del concepto de nutrición

En la presente categoría se explicita el análisis hecho a partir de las diversas actividades que se desarrollaron durante el proyecto y del diagnóstico final, con la finalidad de dar a conocer las evidencias de aprendizaje de los estudiantes respecto al desayuno, la importancia de este para la nutrición, así como algunos elementos propios de este proceso biológico (ver tabla 10); lo cual atiende al objetivo específico 2 el cual se relaciona con la comprensión del concepto de nutrición después de participar en el proyecto.

Tabla 10

Categoría de comprensión del concepto de nutrición y subcategorías

Categoría	Subcategorías	Descripción
Comprensión del concepto de nutrición (CN)	Importancia del desayuno	Comprensiones que tienen los estudiantes sobre la nutrición, los sistemas que intervienen allí y la importancia del desayuno en la etapa escolar, después de desarrollar el proyecto.
	Diferencia entre alimentación y nutrición	
	Sistemas que intervienen (absorción de nutrientes)	

6.2.1 Importancia del desayuno

En lo que respecta a la importancia del desayuno, puede manifestarse que en las evidencias presentadas en el instrumento de crítica y revisión, se observa que únicamente el estudiante E2 construyó el plato de desayuno teniendo en cuenta la importancia del balance de los macronutrientes allí presentes (ver figura 14); tal como se aprecia en la fotografía, el estudiante incorpora una cantidad de carbohidratos adecuada (pan integral), porción adecuada de lácteos (1 tajada de queso y un vaso con yogurt), porción de proteína animal (1 huevo y 1 rodaja de jamón), asimismo, incluye en su plato de desayuno como sobremesa jugo natural, en el que implícitamente se aprecia un consumo de agua y fibra. En este punto, es importante destacar que el participante además de incluir los macronutrientes (proteínas, grasas y carbohidratos), incorpora en su plato criterios de especial interés como las raciones, un asunto que, en palabras de Pérez-Rodrigo et al. (2017) describe elementos claves del desayuno de calidad, en tanto presenta porciones de lácteos,

de harinas con bajo contenido de azúcares y de fibra que, en este caso, se encuentra en el jugo que acompaña el plato.

De lo anterior, conviene señalar que ello se corresponde con los planteamientos de autores como Rodrigo et al. (2015), cuando afirman que el equilibrio de los macronutrientes en el plato de desayuno es fundamental para brindar calidad al mismo, de modo que, desde la perspectiva de estos autores, se estima que un correcto balance comprende 55% de carbohidratos, 30% de grasas y 15 % de proteínas.

Figura 14

Construcción individual del plato de desayuno del participante E2 en modalidad virtual



Nota. La construcción del plato de desayuno tuvo lugar en la tercera semana de implementación del proyecto, específicamente en el mundo 2.

De modo contrario, se observa que cerca de 11 estudiantes incluyen alimentos en su plato en cantidades no recomendables, tal es el caso de E5, 11, E16, E17, E27, entre otros (ver figura 15); se aprecia que incorporan mucha cantidad de carbohidratos como galletas, pan, pancakes, etc., así como, proteína animal de manera excesiva (6 huevos o más), omitiendo en reiteradas ocasiones el consumo de fibra y agua. Cabe señalar que, de un total de 28 estudiantes, cerca de 7 participantes seleccionaron como acompañante del plato de desayuno el chocolate y 3 seleccionaron café con

leche, de igual modo, se observó en menor medida, una selección de productos como la leche, el yogur y el jugo, siendo todos estos productos típicos de muchas regiones del mundo.

Además, se muestran algunas evidencias obtenidas en torno a la construcción individual del plato de desayuno, para lo cual, los participantes recolectaron desde casa empaques y etiquetas de productos que consumen con regularidad antes de iniciar la jornada escolar; la mayoría de los estudiantes utilizaron empaques de productos como arepas, galletas, huevos y leche, que como se señaló en líneas anteriores, son productos de alto consumo en el contexto próximo a estos. Del mismo modo, algunos participantes incluyeron etiquetas de otros productos como bebidas azucaradas, un asunto que sin lugar a duda llama la atención al indicar que, en algunos casos, las sobremesas que consumen en el desayuno se constituyen de bebidas gaseosas con alto contenido calórico.

Figura 15

Platos de desayuno de participantes que describen una cantidad exagerada de macronutrientes



En relación con esto, Dueñas (2014) plantea que la mayor dificultad que se presenta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la nutrición, reside en el hecho de que, en el actual contexto, la publicidad de productos ejerce gran influencia sobre las decisiones de los niños y adolescentes, “por un lado incentivándolos a consumir alimentos hipercalóricos y poco saludables, por otro promoviendo los cuerpos esbeltos y delgados como sinónimo de éxito” (p. 571). En otro sentido, puede decirse que, en la actividad de crítica y revisión realizada por equipos, los estudiantes presentan respuestas cortas que, en su mayoría, no dan cuenta de un proceso reflexivo en torno a la importancia de las cantidades y específicamente, el consumo de agua como líquido indispensable en el proceso de la nutrición, únicamente, E1 y E3 reconocen el agua como la mejor opción de sobremesa. A su vez, el participante E2 manifiesta que en el plato evaluado hace falta incluir fibra (frutas), pero no logra vincular en su discurso el porqué de la importancia de esta para la regulación y buen funcionamiento del cuerpo.

Por otra parte, E8 indica que la importancia del desayuno radica en que “es para romper el ayuno de la noche y comenzar el día con una buena energía”, a su vez, participantes como E11, E13, E24 entre otros, señalan que es importante porque ayuda, además, a tener equilibrio y nutrientes, relacionando la importancia de esta primera ingesta de alimentos con procesos cognitivos como la atención (lo vinculan más hacia el rendimiento académico), lo que se corresponde con los planteamientos de Rosa et al. (2019), al identificar el plato de desayuno como la ingesta en la que se presenta mayor adquisición de nutrientes por parte del organismo, añadiendo a su vez, que su consumo juega un papel fundamental en el desarrollo de actividades mentales y físicas de manera óptima durante la jornada escolar.

En definitiva, puede sostenerse que uno de los mayores aprendizajes que logró evidenciarse en los diálogos sostenidos con los participantes, fue el hecho de que, tras la implementación del proyecto, comprendieron la importancia de la ingesta de fibra en el desayuno para una alimentación balanceada, asimismo, lo que conlleva a la omisión del mismo, como por ejemplo, el posible riesgo de padecer enfermedades y falta de energía para la ejecución de actividades diarias. En relación a esto, autores como Pérez-Rodrigo et al. (2017) reiteran la idea de que la alimentación equilibrada y variada en el desayuno desempeña un papel fundamental en el desarrollo cognitivo de los niños, sosteniendo que este equilibrio nutricional proporciona la ingesta adecuada de nutrientes que, al fin de cuentas, inducen “cambios metabólicos y neurohormonales a corto y mediano plazo que

favorece a lo largo de la mañana un mejor desempeño de las capacidades cognitivas, de atención e incluso, un mejor nivel de rendimiento físico” (p. 5).

En este punto, resulta apremiante decir que las áreas STEAM que se involucraron con mayor fuerza en la actividad de la construcción del plato de desayuno fueron la Ciencia, el Arte y las Matemáticas. En primer lugar, se asume la comprensión del concepto de nutrición como un fenómeno científico que debe ser abordado de manera integral, tomando en consideración criterios propios de la disciplina como la formulación de preguntas, el planteamiento de hipótesis, el análisis de situaciones, la resolución de problemas, la toma de decisiones de manera razonada, entre otros. Esto quiere decir que, para construir dicho menú los estudiantes tuvieron que hacer uso de habilidades como la observación, la selección y organización de información, la crítica, la evaluación, la formulación de explicaciones argumentadas y la identificación de criterios de selección.

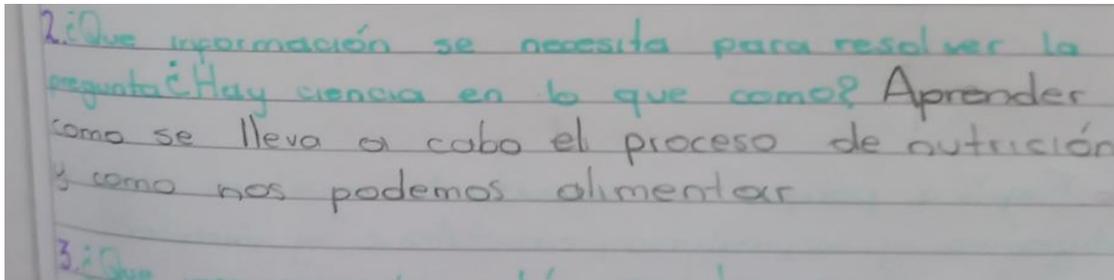
En segundo lugar, puede sostenerse que desde las artes se dio apertura a la apreciación estética, en tanto, se favoreció un asunto denominado “interpretación iconográfica” que consiste en la decodificación de elementos estéticos y la identificación que juegan dichos elementos, en este caso, las etiquetas y empaques de productos, para la configuración de una obra (plato con menú) como un todo. En tercer lugar, desde las matemáticas es preciso mencionar que se involucraron competencias como el razonamiento, dado que los estudiantes debían justificar con argumentos el por qué realizaron dicha selección en la construcción de su plato.

6.2.2 Diferencia entre alimentación y nutrición

En relación con la diferencia entre los conceptos de alimentación y nutrición, se puede evidenciar una mejor comprensión por parte de los estudiantes de una manera progresiva desde el inicio hasta el final del proyecto, ejemplo de ello están E7, E12 y E19 quienes relacionan la nutrición con un proceso, como bien lo expresa E7 “aprender cómo se lleva a cabo el *proceso de la nutrición*” (figura 16); lo anterior denota que los estudiantes no solo ven la nutrición como la acción de comer, sino también como la obtención de nutrientes de lo que se consume y la integración de cada uno de los sistemas para sacar provecho de estos.

Figura 16

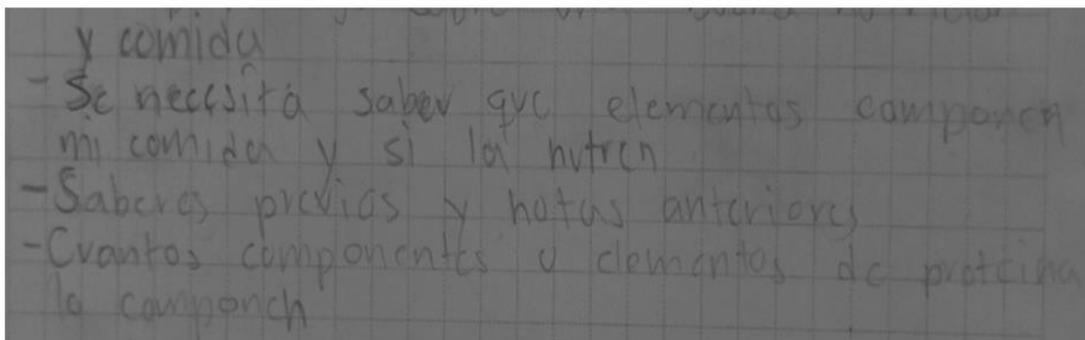
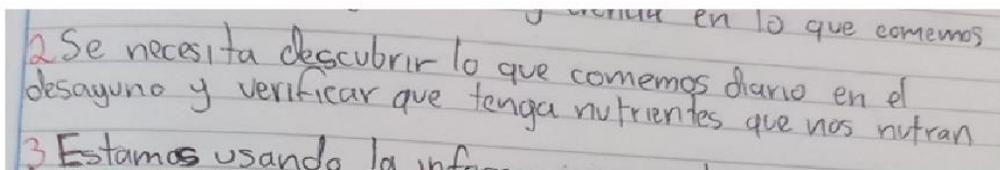
Respuesta del estudiante E7, a la pregunta que se hizo con relación al desarrollo del pensamiento crítico en el proyecto.



Asimismo, se evidencia que surgen razonamientos en algunos estudiantes (figura 17), que denotan un pensamiento crítico frente a este proceso, tal como lo manifiestan E15 “se necesita saber lo que comemos a diario en el desayuno y verificar que tenga nutrientes que nos nutran”, E24 quien expresa la importancia de identificar lo que consumimos para así saber “qué clase de alimentos hay, si son nutritivos, si son malos” o E18 “qué elementos componen mi comida y si la nutren”.

Figura 17

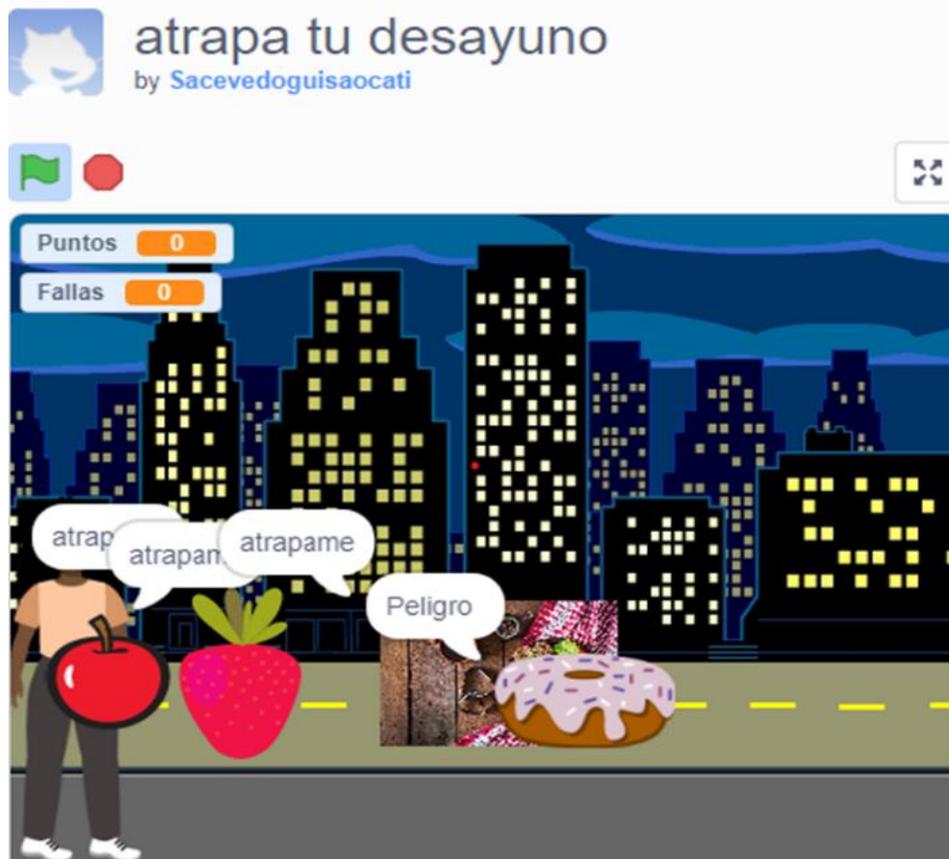
Respuestas de los estudiantes E15, y E18 respectivamente, a la pregunta: qué información se necesita para resolver la pregunta, Mi desayuno, ¿hay ciencia en lo que como?



Otro insumo que permitió dar cuenta una mayor comprensión por parte de los estudiantes de la diferencia entre estos dos conceptos fue el producto final, los videojuegos. Por ejemplo, el grupo formado por los estudiantes E1, E5 y E6 en su videojuego titulado “atrapa tu desayuno” (ver figura 18), se puede evidenciar una mayor comprensión acerca de la diferencia de estos conceptos al momento de catalogarlos como “peligrosos” a aquel que solo se consume por saciar una necesidad y “cómeme” al que aporta los nutrientes necesarios para un buen funcionamiento del cuerpo y desarrollo de las actividades, demostrando así que “Lili”, quien era la protagonista principal de la historieta narrada al inicio del proyecto, al comerse las donas que tenían una etiqueta de peligro, va acumulando fallas, pero por el contrario si ingiere frutas que tienen una etiqueta de cómeme, ganaba puntos.

Figura 18

Pantallazo del videojuego titulado “atrapa tu desayuno” diseñado en lenguaje Scratch



Todo lo anterior, pone en evidencia cómo la implementación del enfoque STEAM proporcionó herramientas útiles que dinamizaron los contenidos abordados en el proyecto, a partir de estrategias como la interdisciplinariedad, asistiendo de manera oportuna el diseño de un producto final para un público, en este caso, la construcción de un videojuego en lenguaje Scratch; el cual permitió la generación de un prototipo que se desarrolló a través de una interfaz tecnológica que posibilitó el desarrollo del pensamiento creativo, la programación en diferentes lenguajes para darle solución a un problema; además de ser un producto donde se generaron ideas nuevas y se evidenció la expresión grupal. Tal como lo señalan Couso et al. (2020):

Este marco propone que aprender ciencias, ingeniería y matemáticas en la escuela implica no solo “recibir” pasivamente los productos construidos por las ciencias, la ingeniería y las matemáticas, sino “hacer” ciencias, ingeniería y matemáticas, es decir, implicarse activamente en las actividades cognitivas, sociales y discursivas propias del ámbito. (p. 10)

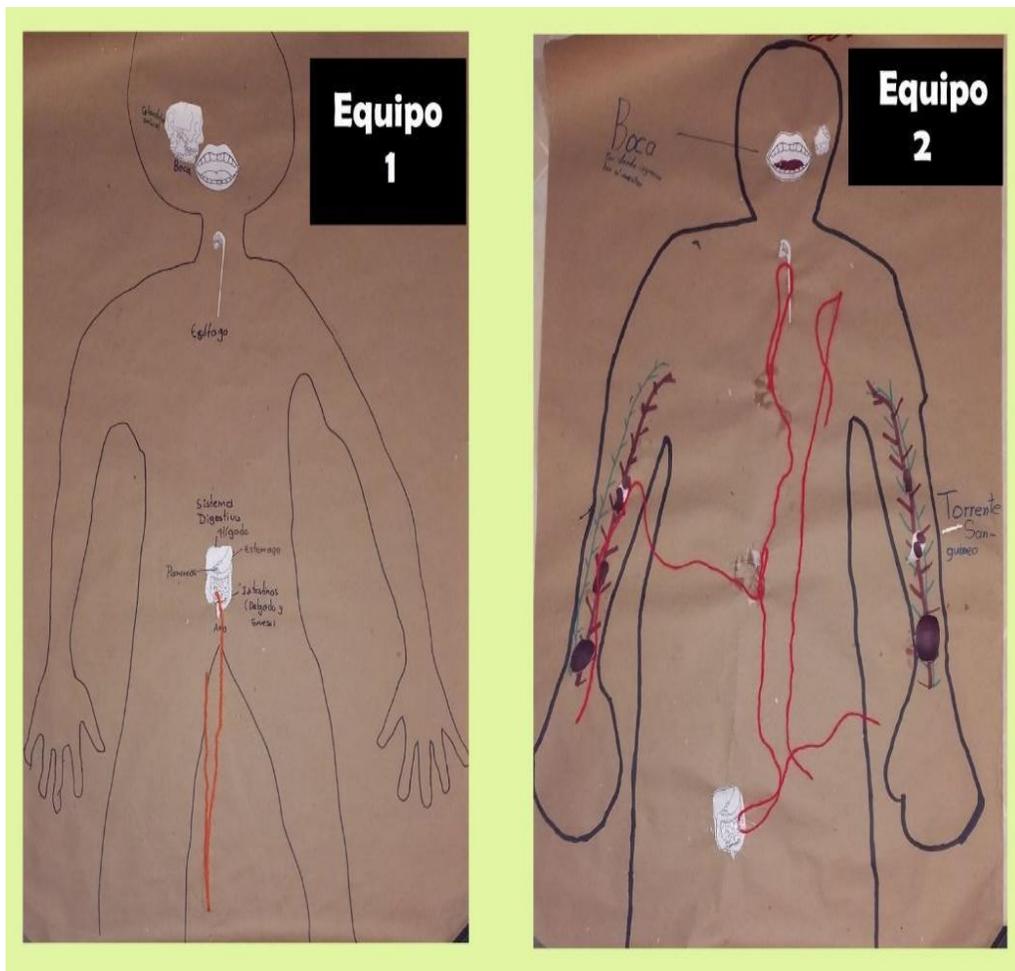
Lo que se vio con claridad en el desarrollo de las actividades planteadas, ya que estas permitieron a los estudiantes afianzar más los conocimientos, tanto los que ya tenían como los adquiridos durante el desarrollo del proyecto, además con este tipo de metodologías se les permitió ser creadores y no replicadores de saberes.

6.2.3 Sistemas que intervienen en el proceso de nutrición y absorción de nutrientes

Al inicio de la actividad en la que debían dibujar la silueta de un compañero y trazar el recorrido que hacen los alimentos y nutrientes dentro de este con ayuda de imágenes (Figura 19), la instrucción fue confusa ya que esta solo se limitó al sistema digestivo, así que se hizo más explícita la explicación para que los estudiantes pudieran desarrollarla; pero al culminarla, fue evidente que muchos grupos solamente tuvieron en cuenta el sistema digestivo y algunos cuantos incluyeron el sistema circulatorio en el proceso de nutrición.

Figura 19

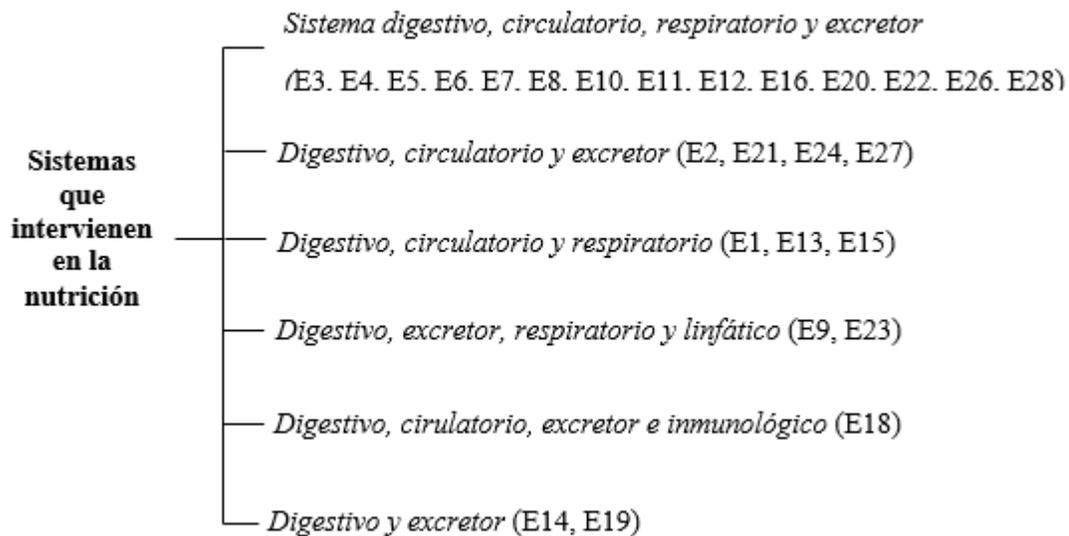
Silueta humana con el recorrido que hacen los alimentos y nutrientes dentro del cuerpo



Respecto al cuestionario final se tuvo una participación de 26 estudiantes; al preguntarles acerca de los sistemas que intervienen en la nutrición (ver figura 20), 14 de ellos reconocen los sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor como parte del proceso; diferente a lo que sucede con 10 estudiantes a quienes en su elección les hace falta alguno de estos sistemas, por ejemplo E23 incluye el sistema linfático y omite el circulatorio, así como E9 y E18 quienes tienen en cuenta el sistema inmunológico pero omiten el respiratorio. Asimismo, llama la atención que E14 y E19 continúan con la conceptualización de que los únicos dos sistemas que intervienen en la nutrición son el digestivo y excretor.

Figura 20

Red sistémica relacionada con los sistemas que intervienen en la nutrición



Al hablar puntualmente de cada sistema y cómo se relacionan con el proceso de nutrición, 14 estudiantes enfatizan que a través del sistema digestivo pasan los alimentos y se juntan con los ácidos que hay en el estómago para terminar de ser procesados, es decir, para dar lugar a la digestión; por su parte E11 y E13 apuntan que por medio de este sistema los alimentos y nutrientes son llevados a los intestinos, asimismo E1, E7, E10 y E22 aluden que dicho sistema ayuda a obtener los nutrientes, los cuales son absorbidos por el intestino delgado. Respecto al sistema circulatorio, 16 estudiantes dejan claro que por medio de la sangre los nutrientes son transportados a todo el cuerpo, pero E12, E21 y E24 se quedan en la conceptualización de que por este sistema solamente circula sangre.

En esta misma línea 15 estudiantes enfatizan que a través del sistema excretor se expulsa lo que el cuerpo ya no necesita, conocido como desechos, purificando así la sangre; llama la atención que E5 y E6 dicen que en este sistema es dónde se dividen los alimentos en pequeñas partes para lograr así la obtención de nutrientes o E21 y E27 quienes dicen que a través de este sistema se eliminan los excrementos por medio del intestino grueso. Finalmente, respecto al sistema respiratorio 9 estudiantes señalan que por medio de este se obtiene el oxígeno necesario para desarrollar las actividades y vivir, además de purificar la sangre por medio de la eliminación del CO₂; por otro lado, únicamente E10, E15 y E16 dicen que el oxígeno que se obtiene al respirar es

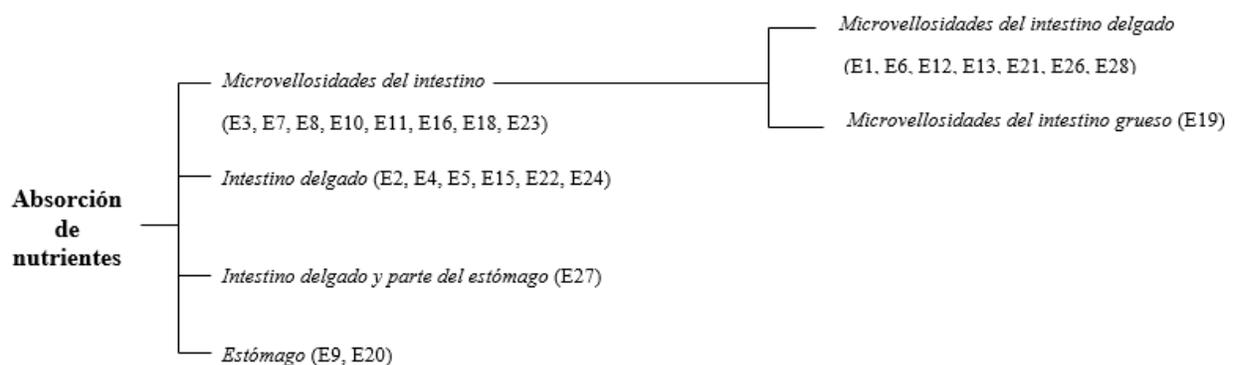
necesario para la oxidación de nutrientes. Los 12 participantes restantes simplemente seleccionaron el sistema respiratorio, pero no explicaron su relación con la nutrición.

Es notorio que la construcción de la silueta y el montaje experimental sobre la absorción de nutrientes fue de suma importancia para la comprensión que tuvieron los estudiantes acerca de los sistemas que intervienen en el proceso de nutrición y la manera como se relacionan entre sí, lo cual se vio reflejado en las respuestas que dieron en el cuestionario final. De igual manera, dichas actividades permitieron el desarrollo de competencias STEAM en diferentes áreas, por ejemplo desde el arte a través de la construcción de la figura humana pudieron explorar la estructura del dibujo utilizando diversos elementos, y del modelado al realizar el montaje experimental; ambas actividades fueron desarrolladas con la intencionalidad de formalizar una necesidad del contexto que requiere ser entendida, la cual finalizaba con una exposición que dio cuenta de la realidad a la que se atendió. En cuanto al área de Ciencias, se pudo desarrollar en los estudiantes habilidades científicas como la curiosidad, la disposición para el trabajo en equipo y la explicación de un fenómeno por medio de la representación.

Por otro lado, en la figura 21 se evidencia cada una de las respuestas dadas por los estudiantes al preguntarles el lugar donde ocurre la absorción de nutrientes.

Figura 21

Red sistémica relacionada con el lugar donde se da la absorción de nutrientes



Como se muestra en la red sistémica, 11 estudiantes reconocen que la absorción de nutrientes se da a través de las microvellosidades del intestino, siendo esta una respuesta ambigua ya que no especifican en cual intestino se da; caso contrario a E6, E12, E21, E26 y E28 quienes especifican que la absorción se da en el intestino delgado a través de las microvellosidades que este

tiene. Por su parte, E19 señala que “en el intestino grueso hay microvellosidades que absorben los nutrientes” por lo cual, se puede inferir que no reconoce las diferentes funciones que hacen el intestino delgado y el intestino grueso, por lo cual como lo exponen Banet y Núñez (1988) es necesario abordar con detenimiento cada uno de los sistemas, en el caso del digestivo es importante que los estudiantes tengan claro la organización y orden de ambos intestinos puesto que “su conocimiento resulta fundamental para situar en el lugar adecuado las diferentes acciones digestivas y la absorción” (p. 36); pues como se hizo notorio en esta pregunta E9 y E27 siguen siendo reiterativos al decir que la absorción de nutrientes se da en el estómago.

En este sentido se puede evidenciar que aunque al inicio y durante el proyecto los estudiantes se quedaban en la idea de que solo el sistema digestivo y circulatorio hacían parte de la nutrición, después de participar en el proyecto gran parte de ellos poseen claridad de cuáles son los sistemas que intervienen en el proceso de nutrición; algunos otros reconocen el digestivo, excretor, circulatorio y linfático lo cual refleja que aún presentan. Además se hace visible que hay claridad en unos sistemas más que en otros, como por ejemplo en el excretor y circulatorio, caso contrario a lo que ocurre con los otros dos, pues los estudiantes permanecen con la idea de que únicamente en el sistema digestivo se digiere la comida y el sistema respiratorio es primordial para vivir ya que nos permite respirar, aunque también vale la pena resaltar que únicamente en dos estudiantes quedó una confusión respecto al sistema excretor ya que mencionaron que por medio de este se expulsan los excrementos del cuerpo.

De esta manera, se puede decir que hubo un gran acercamiento en cuanto a la comprensión del proceso de nutrición desde una mirada integrada de los 4 sistemas, pero también es claro que se debe seguir trabajando en estos para que el conocimiento trascienda y no se quede en las mismas funciones que siempre se han conocido. Asimismo, respecto a la absorción se nota un avance en los estudiantes, ya que por medio del montaje experimental que se hizo pudieron comprender que este proceso ocurre en el intestino delgado específicamente en las microvellosidades de este, y no en el estómago o intestino grueso como lo mencionaban al inicio del proyecto.

6.3 Percepciones

Por último en esta categoría, se muestran las apreciaciones que tuvieron los estudiantes frente al desarrollo y participación de ellos en el proyecto (ver tabla 11); todo lo anterior se obtuvo al hacer el análisis del instrumento final y de las autoevaluaciones que hicieron de su trabajo semana a semana. Además, se revisó y analizó las respuestas de un taller que se elaboró sobre pensamiento crítico y se rescataron algunos elementos que dan muestra del desarrollo de dicha habilidad en los estudiantes. Lo anterior se corresponde con el objetivo específico 3 el cual se relaciona con la identificación de las percepciones de los estudiantes al participar en el proyecto con enfoque STEAM sobre el concepto de nutrición.

Tabla 11

Categoría sobre percepciones de los estudiantes y subcategorías

Categoría	Subcategorías	Descripción
Percepciones (P)	Frente al pensamiento crítico	Sentimientos, emociones y percepciones de los estudiantes frente al proyecto con enfoque STEAM, ya fueran negativos o positivos; además de identificar las formas en cómo ellos utilizan el pensamiento crítico para resolver preguntas sobre nutrición.
	Frente al proyecto con enfoque STEAM	

6.3.1 Frente al proyecto con enfoque STEAM

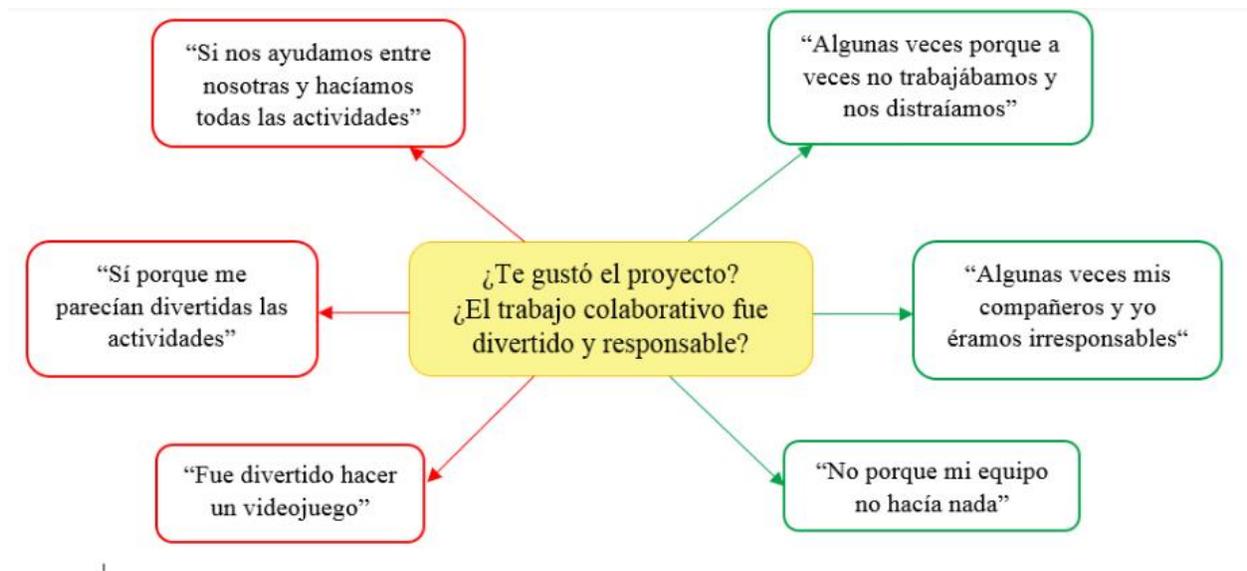
En el diagnóstico final respecto a la pregunta de si les había gustado realizar el videojuego, de 25 participantes, 11 de ellos manifestaron que les pareció entretenido realizarlo, ya que les permitía aprender más, de forma divertida y didáctica, además de ser algo novedoso y práctico para ellos; también señalan que les gustó diseñar el producto final ya que les llama la atención la programación y en ocasiones pasadas habían usado la interfaz Scratch en el área de tecnología e informática. Por otra parte, E18 señala que “fue difícil pero me gustó el tema de programar”, caso opuesto a E2, E4, E6, E12, E13 y E20 quienes indican que la experiencia de realizar el videojuego no les gustó mucho ya que no sabían programar, los estresaba, les parecía difícil o no les gustaba usar la interfaz seleccionada. E19 y E27 dan como respuesta que no hicieron el videojuego ya que

no les correspondía, situación dada a partir de que no fue posible establecer una alianza con la docente de tecnología, por lo cual en los grupos optaron por la elección de un representante que se encargaría de plasmar las ideas de sus compañeros en la interfaz de Scratch.

En otro momento del cuestionario se optó por preguntar a los estudiantes si con la realización del videojuego se comprendió la variación de los movimientos teniendo como referencia las coordenadas en ejes X y Y, a lo que 11 participantes aludieron que sí habían comprendido dicha variación, también reconocieron que fue más fácil hacerlo ya que tenían conocimientos previos desde el área de matemáticas, por lo tanto si en algún momento tuvieron dificultades pudieron resolverlas; además en este punto es importante mencionar que con la elaboración del videojuego se favoreció en los estudiantes la ubicación espacial, así como el desplazamiento por el plano. Asimismo, es importante mencionar que 12 estudiantes dejaron en blanco el espacio para responder, lo cual pudo deberse a que faltó una mayor explicación de esta pregunta antes de iniciar con el cuestionario o por desconocimiento.

Lo descrito en párrafos anteriores se relaciona con lo expuesto por Couso et al. (2020) quienes enfatizan que las miradas que se le den a la enseñanza del STEM “pueden incidir en el desarrollo del pensamiento computacional de los niños y las niñas, dado el protagonismo que, sin duda, esta forma de resolver problemas tiene en la actividad llevada a cabo por la ciencia, la ingeniería y la matemática” (p. 4); es evidente que para algunos estudiantes resultó compleja la idea de programar en la interfaz Scratch pero también es claro que fue una experiencia enriquecedora para los participantes, partiendo de que pudieron darle solución, a través del desarrollo del videojuego a la problemática planteada en el lanzamiento del proyecto, por medio de la proyección de la historieta de Lili, favoreciendo el trabajo en equipo, responsabilidad, el uso de las TIC y competencias en diversas áreas del conocimiento.

Finalmente en la figura 22 se pueden observar algunas respuestas de los estudiantes frente a las preguntas planteadas al finalizar el proyecto.

Figura 22*Percepciones de los estudiantes frente al proyecto*

Como se evidencia, en el centro se destacan dos preguntas y a su alrededor algunas de las respuestas obtenidas, las positivas están de color rojo y las negativas de color verde; respecto a la primera pregunta, 19 estudiantes reconocieron que les gustó el proyecto ya que fue divertido, les permitió aprender más, tuvieron la oportunidad de trabajar en equipo y de aprender de forma diferente, ejemplificación de esto E9 dijo que "fue muy divertido me parece que ha sido el mejor de todos" contrario a lo que expresó E20 quien dijo que el proyecto en ocasiones fue divertido "porque algunas veces no me gustaban las actividades", E13 quien expresó "me pareció innecesario" o E8 quien hizo énfasis a que algunas veces le gustó el proyecto ya que fue repetir las temáticas que se habían visto en períodos y años pasados.

De esta manera se puede evidenciar que a más de la mitad de los estudiantes les gustó la temática abordada, la cual según las características del (ABPy) estaba en relación con el mundo real de los participantes al tratarse de un tema de la vida diaria como la nutrición y la comprensión de la importancia de consumir un buen desayuno conformado por diversos grupos de alimentos, para así obtener los nutrientes que el cuerpo requiere. Por otra parte, en cuanto a la segunda pregunta, 15 alumnos señalan que el trabajo fue divertido y responsable, ya que todos los integrantes del equipo pudieron participar; los demás hicieron énfasis en que el trabajo a veces no

era bueno ya que se distraían, dentro del equipo algunos trabajan y otros no, o en su defecto ninguno trabajaba; de acuerdo con esto específicamente E23 señala que a veces el trabajo fue bueno “ya que no hubo mucha comunicación y contacto”.

Si bien es cierto que los estudiantes aún no comprenden muy bien la dinámica de trabajo en grupo y más teniendo en cuenta que durante casi dos años estuvieron en sus casas por consecuencia de la pandemia, resolvieron muy bien todas las actividades que se desarrollaron en equipo, cada uno de participantes tuvieron la oportunidad de dar su punto de vista y tener voto en las decisiones y trabajos que presentaban; además de tener la posibilidad de evaluar el propio trabajo que hacían en cada clase a partir del formato de crítica y revisión que tuvieron a su alcance.

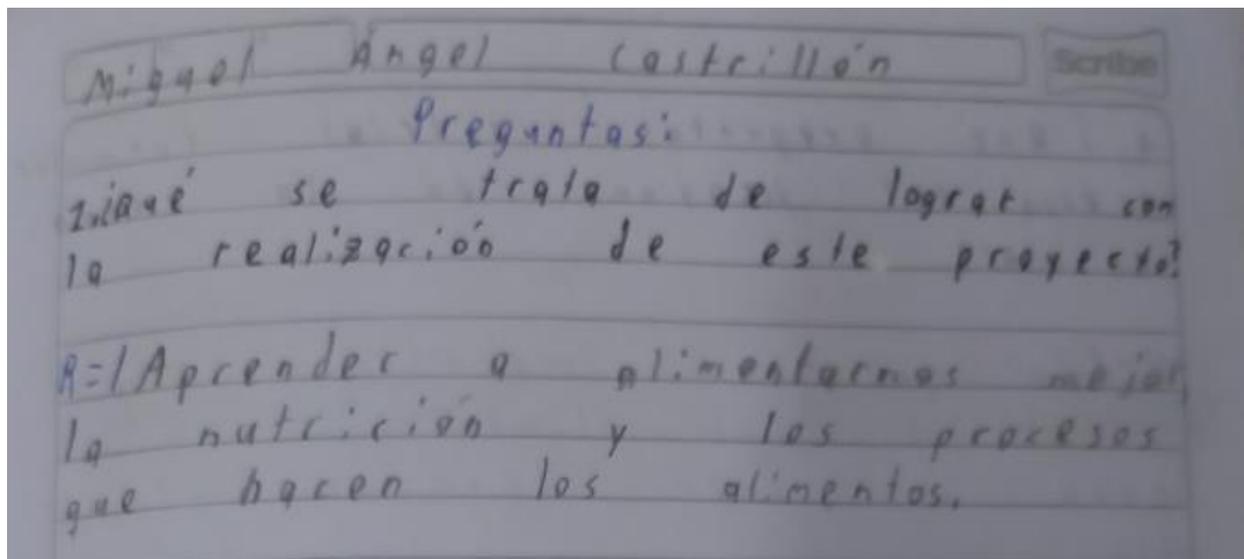
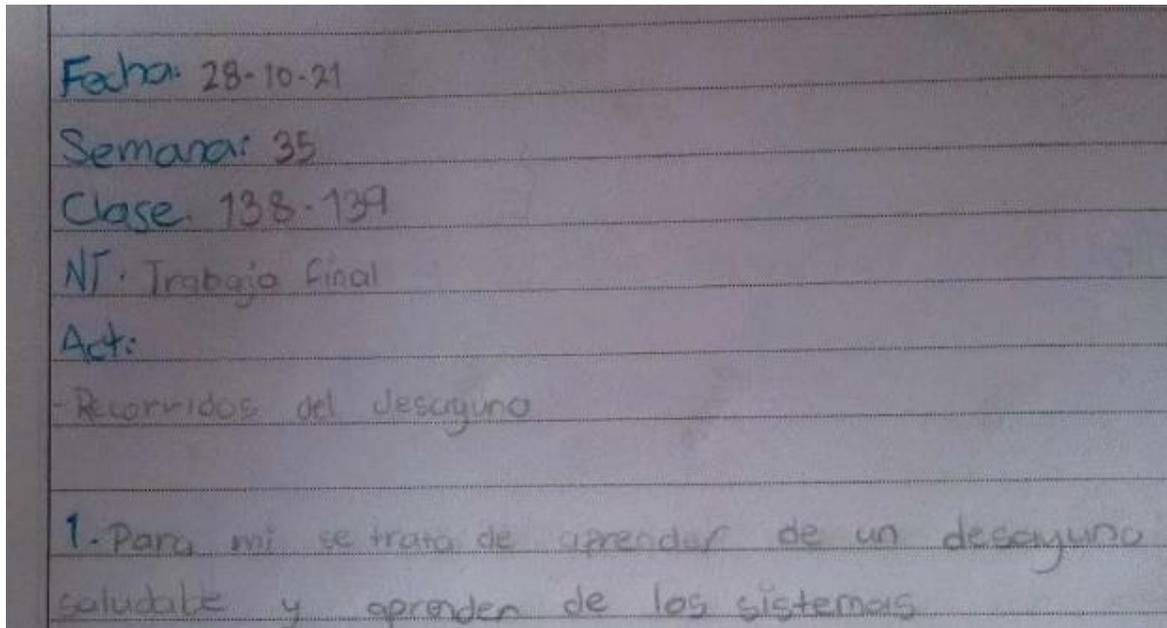
6.3.2 Frente al pensamiento crítico

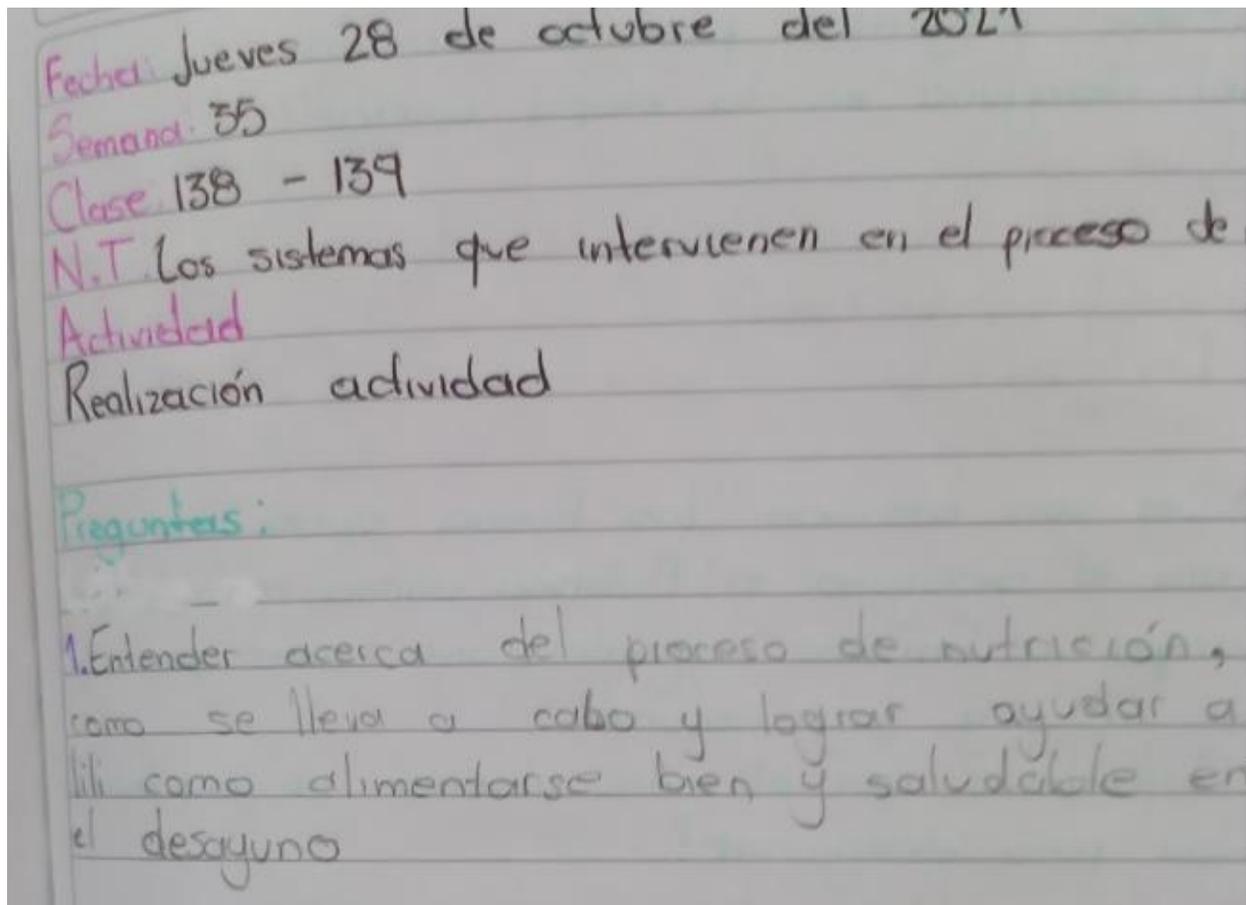
De acuerdo con los análisis realizados a la rúbrica de pensamiento crítico en la fase de cierre del proyecto, puede sostenerse que, si bien los participantes seleccionados fueron 28, únicamente la diligenciaron 17 participantes, de los cuales 15 de ellos enfatizan en que la implementación del presente proyecto de investigación tuvo como finalidad la comprensión de alimentos saludables y no saludables, evidenciando con ello que asociaron las temáticas vistas a lo largo de los 4 mundos desarrollados con temas de salud, asimismo, pudo observarse en las respuestas obtenidas que también asocian la ejecución del proyecto con el aprendizaje de los sistemas que intervienen en el proceso de la nutrición sin profundizar en ello.

Por el contrario, participantes como E26 y E12 logran reconocer el objetivo de la implementación de este, vinculándolo hacia el hecho de aprender cómo es un desayuno saludable y “aprender a alimentarnos mejor, la nutrición y los procesos que hacen los alimentos” respectivamente, puntualizando de manera implícita en un asunto importante: la toma de decisiones. A su vez, E7 es la única que incluye en su respuesta la historietta inicial, en palabras textuales “entender acerca del proceso de nutrición, cómo se lleva a cabo y lograr ayudar a Lili cómo alimentarse bien y saludable en el desayuno” (Figura 23).

Figura 23

Respuestas de los participantes E7, E12 y E26 a la pregunta sobre la comprensión de la finalidad de la implementación del proyecto titulado “Mi desayuno: ¿hay ciencia en lo que como?”, respectivamente.





Ahora bien, con respecto al ítem sobre la información requerida para responder la pregunta orientadora del proyecto “¿Hay ciencia en lo que como?”, alrededor de 13 participantes responden que se requiere saber sobre los tipos de alimentos nutritivos, el proceso de la nutrición, los sistemas que intervienen en dicho proceso, sin que sus respuestas denoten mayor profundidad en el tema. Además, se evidencia en la respuesta de E7 aspectos claves, en tanto manifiesta “aprender cómo se lleva a cabo el proceso de nutrición y como nos podemos alimentar” asociando de manera implícita un asunto fundamental como la toma de decisiones.

En concordancia con esto, cabe señalar que, en cuanto al ítem en el que se solicita formular preguntas sobre el desayuno en etapa escolar, los estudiantes plantean interrogantes que ya se han tratado en clase, sin ir más allá de lo visto en los encuentros del proyecto, describiendo así preguntas con fácil respuesta. Por el contrario, cerca de 7 participantes sugieren preguntas que requieren un pensamiento más analítico y crítico, como por ejemplo: E26 realiza la pregunta: “¿El desayuno es una de las comidas más importantes del día?”, E25 plantea: “¿Qué bebida usarías?”

¿Usarías fruta? ¿Usarías proteína?”, E23 pregunta: ¿cuántos ingredientes debe tener un buen desayuno? refiriéndose a la cantidad, E15 propone el interrogante sobre: “¿Qué o cómo saber que estás comiendo un desayuno balanceado en tu escuela?”. En este orden de ideas, cabe destacar además que E12 pregunta: “¿Por qué es importante desayunar? y ¿Qué alimentos son para un buen desayuno saludable”, E4 plantea: “¿crees que desayunar solo proteína es saludable?” y finalmente, E28 pregunta: “¿Estás comiendo proteínas, frutas y harinas? ¿Estás alimentándote bien todos los días?”.

Para concluir, podría sostenerse que más de la mitad de los participantes no relaciona claramente los sistemas del cuerpo humano con el proceso de nutrición, pues puede inferirse en sus respuestas que aún lo conciben de forma aislada. Algunos sostienen que son importantes para que se dé el transporte de nutrientes por todo el cuerpo sin profundizar en su argumento, por ejemplo, E24 asume que es importante porque o sino moriríamos, E21 describe en su respuesta que todos son importantes pero no relaciona sus funciones, E20 reconoce que los sistemas se ayudan entre sí sin entrar en detalles sobre el proceso, E26 afirma que el sistema digestivo es el sistema principal, E12 responde que “Sí, porque si se ayudan entre sí y trabajan juntos será mucho mejor y será más saludable y efectivo”(ver figura 24).

Contrariamente, E15 intenta relacionar los 4 sistemas, dado que, responde: “Porque si no estuviera el digestivo no podríamos digerir la comida, el respiratorio porque si no respiramos no vivimos y si no vivimos no podemos comer, el circulatorio porque si no circula la sangre no podrían circular los nutrientes y el excretor porque si no, no hiciéramos orina y popo”, indicando un nivel de apropiación medio.

Figura 24

Respuestas de algunos participantes en relación con la pregunta sobre los sistemas del cuerpo humano y su incidencia en el proceso de la nutrición.

6. El respiratorio ayuda a circular los alimentos, el excretor a expulsar los desechos, el circulatorio a que la sangre fluya en el proceso, el digestivo a procesar la comida y sacar los nutrientes.

6. Para el cuerpo todos los sistemas son muy importantes. El circulatorio lleva los nutrientes, el respiratorio el O₂ y el digestivo es el principal.

6. Si porque si se ayudan entre si y trabajan juntos sera mucho mejor y sera más saludable y efectivo.

6B/ Para mi es importante porque todos los sistemas se ayudan entre si.

7. Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación tenía como objetivo analizar la comprensión del concepto nutrición a partir de la implementación de un proyecto con enfoque STEAM centrado en la importancia de buen desayuno para niños en etapa escolar. Desde esta perspectiva resaltamos las siguientes conclusiones:

En relación con el primer objetivo específico que hacía referencia a las ideas previas de los estudiantes sobre la importancia de un buen desayuno para su nutrición, se destaca que ellos consideran importante consumir esta comida al inicio del día ya que aporta energía que necesitan para hacer las actividades que realizan durante el día; en cuanto a los alimentos que incorporan en su desayuno mencionaron el buñuelo, huevos, chocolate, notándose un bajo consumo, por ejemplo, de alimentos ricos en fibra. Asimismo, es notorio que los participantes no tienen en cuenta los grupos de alimentos que se deben consumir en el desayuno (fibra, lácteos y derivados y carbohidratos) y tampoco hacen referencia a las cantidades que se deben consumir. Respecto a la diferencia entre alimentación y nutrición, hay una tendencia a dar cuenta de que son dos procesos que se relacionan, pero que a su vez difieren entre sí.

Ahora bien, en relación con el segundo objetivo específico, asociado a la comprensión del concepto nutrición, se evidenció una mayor comprensión por parte de la mayoría de los estudiantes del concepto de nutrición ya que, ahora lo asocian con un proceso por medio del cual se obtienen los nutrientes necesarios para el correcto funcionamiento del cuerpo y desarrollo de actividades; lo ven como un engranaje en el cual no solo participa el sistema digestivo, sino que como muestran los trabajos realizados y el discurso elaborado a parte de este sistema y del excretor, tienen en cuenta el respiratorio y circulatorio los cuales también participan en la obtención y distribución de nutrientes. Además, en cuanto a la absorción de nutrientes, no solo se quedan en la conceptualización de que dicho proceso se da en el intestino, sino que reconocen que sucede en el intestino delgado específicamente en las microvellosidades que lo componen.

Al finalizar la implementación del proyecto, se pudo evidenciar que para algunos estudiantes el desayuno dejó de ser una comida más del día y se pasó a darle la importancia que este merece en la etapa escolar, puesto que empezaron a surgir razonamientos por parte de ellos en relación con lo que se debe consumir y las enfermedades que puede sufrir el organismo por la falta

de un buen desayuno en las mañanas y lo importante que es este para la salud, la concentración y el buen rendimiento a nivel académico.

Los estudiantes manifestaron que les pareció muy bueno el proyecto, ya que les permitió aprender de manera diferente y divertida sobre un tema que si bien ya habían visto, tuvieron la posibilidad de clarificar conceptos y aprender la manera correcta de desayunar. Por otro lado, hicieron énfasis en lo agradable que les pareció realizar un videojuego en la interfaz Scratch y el trabajo colaborativo que tuvieron, ya que todos podían participar y dar su opinión en cada una de las actividades que se desarrollaron. Finalmente, hubo un reconocimiento a que las herramientas tecnológicas que se utilizaron en las semanas del proyecto fueron las apropiadas y necesarias para la comprensión de cada una de las temáticas que se abordaron.

Por último, el Aprendizaje Basado en Proyectos con enfoque STEAM, resulta ser una estrategia de enseñanza y aprendizaje apropiada para el trabajo en el aula, en tanto favorece procesos formativos que no solo involucran aspectos meramente técnicos o disciplinares, sino, procedimentales y actitudinales, como la escucha, la toma de decisiones, la responsabilidad y el trabajo colaborativo. No obstante, en la ejecución del proyecto, esta última habilidad se vio afectada a raíz de la modalidad de alternancia adoptada en dicho momento, siendo éste un asunto que, sin lugar a duda, dificultó la comunicación entre pares y la ejecución de tareas de forma cooperativa.

Como recomendaciones y atendiendo a las dificultades que se presentaron en el desarrollo e implementación del proyecto, puede decirse que, es necesario que tanto los/as investigadores/as como el centro de práctica planeen con antelación el tiempo de intervención con el que se contará, ya que las dinámicas propias de los colegios en muchas ocasiones interrumpen el desarrollo continuo del proyecto, como lo son los múltiples compromisos que implican un fin de año tanto para los docentes como para los estudiantes; teniendo que recurrir al cambio de algunas actividades, que pueden interferir en la comprensión de la temática que se está abordando en ese momento.

Considerando que al trabajarse bajo el enfoque STEAM se establecen relaciones entre diversas áreas de conocimiento, es importante y necesario que se genere, con un tiempo estimado, alianzas con otros profesores sin alterar las dinámicas de enseñanza que estos llevan; de modo tal que el conocimiento no sea fragmentado, sino que por el contrario la temática que se esté abordando sea vista y reciba aportes desde diferentes campos disciplinares

El hecho de haber trabajado al inicio del proyecto con estudiantes que se encontraban en presencialidad y virtualidad, puso de manifiesto que es importante pensar con detenimiento las actividades que se van a realizar, puesto que aquellas que requieren de la exploración de las ideas previas de los estudiantes, pueden dar lugar a que aquellos que se encuentran en virtualidad al tener un mayor acceso a internet busquen información que les ayude a dar una respuesta, generando así una alteración en los resultados de la investigación.

Para finalizar y después de desarrollar el proyecto, es importante que en futuras investigaciones se intente dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿De qué manera se pueden incrementar los procesos de enseñanza y aprendizaje en el aula desde el enfoque STEAM?. Considerando que la metodología de (ABPy) trabaja bajo ocho características esenciales ¿Cómo abordar cada una de estas dentro del aula de manera unificada sin dejar de lado el desarrollo de las mismas? En caso tal de que se vuelva a trabajar bajo dos modalidades (virtualidad y alternancia) ¿De qué manera favorecer los procesos de aprendizaje en ambos escenarios, sin dejar de lado aquellos estudiantes que se encuentran de manera remota?

Referencias

- Banet, E., y Núñez, F. (1988). Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos anatómicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 30-37. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/51032>
- Banet, E., y Núñez, F. (1989). Ideas de los alumnos sobre la digestión: aspectos fisiológicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 7(1), 35-44. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v7n1/02124521v7n1p35.pdf>
- Banet, E., y López, C. (2010). ¿Cómo mejorar el desayuno de los escolares de educación primaria? *Investigación en la escuela*, (71), 63-83. <http://dx.doi.org/10.12795/IE.2010.i71.06>
- Barton, B., Sue YS Kimm, S., W Glynn, N., Obarzanek, A., Daniels, S., y Lui, K. (2005). Relation between the changes in physical activity and body-mass index during adolescence: a multicentre longitudinal study. *The Lancet*, 366(9482), 301-307. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673605668377#aep-abstract-id11>
- Barreiro, J. (2012). La cultura como espacio lúdico desde la hermenéutica y el psicoanálisis de D. W Winnicott. *Revista lúdicamente*, (2), 1-8.
- Benítez, A., y García, M. L. (2013). Un primer acercamiento al docente frente a una metodología basada en proyectos. *Formación universitaria*, 6(1), 21-28.
- Buitrago, A., Mejía, N., y Hernández, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *Innovación educativa*, 13(63), 17-40.
- Caiza, G. E., y Sigcha, M. C. (2011). *Manual de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento crítico en el proceso de enseñanza aprendizaje, dirigido a los docentes de la escuela francisco calderón, de la provincia de cotopaxi, cantón latacunga, parroquia ignacio flores, en el año lectivo 2010 – 2011* [Trabajo de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Latacunga. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/446>
- Cano, L., y Álvarez, L. (2020). Diseño de una estrategia pedagógica para la potenciación del pensamiento crítico mediante el uso de TIC en niños de preescolar. En Cano, L., y Álvarez, L (Eds.), *Pensamiento crítico: un marco para su medición, comprensión y desarrollo desde la perspectiva cognitiva*, (pp. 69-126). Universidad Pontificia Bolivariana.

- Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Revista Theoria*, 14(1), 61-71. <https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>.
- Couso, D. (2017). Per a què estem un STEM? Un intento de definir STEM alfabetització per a tothom i amb valors. *Ciències: revista del professorat de ciències de Primària i Secundària*, (34), 22-30. <https://raco.cat/index.php/Ciencies/article/view/338034>
- Couso, D., López, V., y Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para un mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de educación a distancia*, 20(62), 2-29. <https://revistas.um.es/red/article/view/410011/279831>
- Couso, D., Pérez-Torres, M., y Márquez, C. (2021). ¿Cómo diseñar un buen proyecto STEM? Identificación de tensiones en la co-construcción de una rúbrica para su mejora. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(1), 1301. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/5515/6623>
- Cubero, R. (1998). Aprendizaje de la digestión en la enseñanza primaria. *Revista Alambique*, 16. <https://es.slideshare.net/christiansengodoy/cubero-1998-aprendizaje-deladigestionenlaensenanzaprimaria>
- Cubero, J., Franco-Reynolds, L., Calderón, M. A., Caro, B., Rodrigo, M., y Ruiz, C. (2017). El desayuno escolar; una intervención educativa en alimentación y nutrición saludable. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 1(32), 171-182. DOI: <https://doi.org/10.7203/dces.32.4546>
- Davies, M. (2012). *Computer-Aided Argument Mapping and the Teaching of Critical Thinking: Part II*. Investigación Pensamiento crítico en todas las disciplinas.
- De La Cruz, E. (2015). La educación alimentaria y nutricional en el contexto de la educación inicial. *Revista paradigma*, XXXVI(1), 161-183. <https://10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2015.p161-183.id554>
- Doménech-Casal, J. (2018). Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticas para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29-42. <https://doi.org/10.17979/arec.2018.2.2.4524>

- Dueñas, A. M. (2014). Enseñanza de la Nutrición Humana. Revisión de antecedentes. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 568-574. <https://doi.org/10.17227/01203916.3358>
- Ercan, O. (2014). The effects of multimedia learning material on students' academic achievement and attitudes towards science courses. *Journal of Baltic Science Education*, 13(5), 608 - 621.
https://www.researchgate.net/publication/273446782_The_effects_of_multimedia_learning_material_on_students'_academic_achievement_and_attitudes_towards_science_courses_2014
- Forrat-Fuster, M. J. (2017). *Aprendizaje basado en proyectos, instrumento para la recuperación de la dieta mediterránea en los alumnos de 3º de la ESO en un centro de la Comunidad Valenciana* [Trabajo fin de Máster]. Repositorio digital Re-UNIR. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/6068>
- Fundación Omar Dengo. Competencias para el siglo XXI : guía práctica para promover su aprendizaje y evaluación. / . - - San José, Costa Rica : FOD, 2014.
- Galeano, M. (2004). Diseño de Proyectos en la investigación cualitativa. Medellín, Colombia: Fondo editorial Universidad EAFIT.
- García-Varcácel Muñoz-Repiso, A., y Basilotta Gómez-Pablos, V. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de Investigación Educativa*, 35(1), 113-131.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2833/283349061007>
- Giraldo, C. F., Meneses, J. A., y Caballero, M. C. (2020). Aprendizaje basado en proyectos como estrategia para aprender sobre electricidad: estudio de caso en una escuela rural colombiana. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(3), 145-161. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n3p145>
- González, A., Travé, G. H., y García, F. M. (2020). La educación nutricional a partir del trabajo por proyectos en Educación Primaria, *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 38, 171-186. <https://doi.org/10.7203/dces.38.15376>
- Guerrero, H., Polo, S., Martínez, J., y Ariza, P. (2018). Trabajo colaborativo como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico. *Opción revista de ciencias humanas y sociales*. Universidad de Zulia, 34(86), 8.

- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). McGraw Hill Education. <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- Hoyos, C. (2000) Aproximación teórica a los estados del arte. En C. Hoyos. (Ed.), *Un modelo para investigación documental: Guía teórica práctica sobre construcción de estados del arte con importantes reflexiones sobre la investigación* (pp. 53-103). Señal editora.
- Jorin-Abellan, I. (2016). *Construyendo Rayuela: Un modelo y herramienta web para el diseño de investigaciones cualitativas*. <https://hopscotchmodel.com/bienvenidos/>
- Larmer, J., y Mergendoller, J., y Boss. (2015). "Why We Changed Our Model of the “8 Essential Elements of PBL”". Buck Institute for Education. https://static.secure.website/wscfus/5807541/uploads/Why_We_Changed_8EEs_article.pdf
- Markham, T., Larmer, J., Ravitz, J., y Hogg, S. (2003). *Manual para el aprendizaje basado en proyectos: una guía para el aprendizaje basada en proyectos orientados por estándares*. Fundación Omar Dengo.
- Martí, J. A., Heydrich, M., Rojas, M., y Hernández, A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, 46(158), 11-21. <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=21520993002>
- Maya, E., y Naranjo, J. A. (2015). Estudio de casos sobre conducta y hábitos alimentarios en niños de educación infantil. *REIDOCREA, Monográfico: enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales y las matemáticas*, 32-42. <http://dx.doi.org/10.30827/Digibug.37113>
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales*. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Serie lineamientos curriculares ciencias naturales y educación ambiental*. https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-339975_recurso_5.pdf
- Muñoz, J., Santos, A., y Maldonado, T. (2013). Elementos de análisis de la educación para la alimentación saludable en la escuela primaria. *Estudios sociales*, 21(42), 205-231.

- Núñez, F., y Banet, E. (1996). Modelos conceptuales sobre las relaciones entre digestión, respiración y circulación. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), 261-278. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21458>
- Olivares, S. L., y Heredia, Y. (2012). Desarrollo del pensamiento crítico en ambientes de aprendizaje basado en problemas en estudiantes de educación superior. *Revista mexicana de investigación educativa*, 17(54), 759-778.
- Orellana, D. M., y Sánchez, M. C. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usados en la investigación cualitativa. *Revista de investigación educativa*, 24(1), 205-222. <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321886011.pdf>
- Paul, R. y Elder, L. (2005). Una guía para los educadores en los estándares de competencia para el pensamiento crítico. California: Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Pérez-Rodrigo, C., Ramos-Carrera, N., Lázaro-Masedo, S., y Aranceta-Bartrina, J. (2017). Desayuno, rendimiento y equilibrio alimentario: ¿cómo desayunan los españoles?. *Revista española de nutrición comunitaria*, 23(2), 5-13. [https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/1.\(2\).pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/1.(2).pdf)
- Pérez-Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Editorial La Muralla, S.A. http://concreactraul.weebly.com/uploads/2/2/9/5/22958232/investigacin_cualitativa.pdf
- Rivadulla-López, J. C., García-Barros, S., y Martínez-Losada, C. (2008). La nutrición humana en la educación obligatoria. Dificultades y análisis conceptual. XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. 1-11.
- Rivadulla-López, J.C., García-Barros, S., y Martínez-Losada, C. (2016). Historia de la Ciencia e ideas de los alumnos como referentes para seleccionar contenidos sobre nutrición. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 53-66. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92043276005>
- Rivadulla-López, J. C., García-Barros, S., y Martínez-Losada, C. (2016). Los mapas conceptuales como instrumento para analizar las ideas de los estudiantes de Maestro de Educación Primaria sobre qué enseñar de nutrición humana en Educación Primaria. *Revista Complutense de Educación*, 27(3), 1247-1269. http://dx.doi.org/10.5209/rev_RCED.2016.v27.n3.4770

- Rivero, B., Conde, D., Muñoz, B., García, J., Fonseca, C., y Mariano, L. (2019). Enfoques culturales en la nutrición de los adultos mayores rurales. Una necesidad multidimensional para la agenda de cuidados. *Índice de Enfermería*, 28(3), 125-129. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962019000200007&lng=es&tlng=es.
- Rodrigo, M., Ejeda, J. M., Iglesias, M. T., Caballero, M., y Ortega, M. C. (2015). Una investigación sobre la calidad del desayuno en una población de futuros maestros. *Nutrición clínica y dietética hospitalaria*, 35(1), 76-84. DOI: 10.12873/351rodrigovega
- Rosa, A., Carrillo, P., y García, E. (2019). Relación del desayuno con el nivel de actividad física y variables antropométricas en escolares de primaria. *Pediatría atención primaria*, 21(83). e91-e100.
- Saiz, C., y Fernández, S. (2012). Pensamiento crítico y aprendizaje basado en problemas cotidianos. *Revista de docencia universitaria*, 10(3), 325-346.
- Santa-Olalla, M. L. (2014). *Análisis de la educación nutricional en Secundaria y estudio exploratorio sobre ideas previas en 1º y 4º ESO en un centro concertado de Vitoria* [Trabajo fin de Máster]. Repositorio digital Re-UNIR. <https://reunir.unir.net/handle/123456789/2739>
- Sarwanto., Fajari, L.E., y Chumdari. (2021). Open-Ended questions to assess critical-thinking skills in indonesian elementary school. *International Journal of Instruction*, 14(1), 615-630. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14137a>
- Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos* (cuarta edición). Ediciones morata, S. L. <https://www.nelsonreyes.com.br/LIVRO%20STAKE.pdf>
- Stake, R. E. (2007). *Investigación con estudio de casos* (cuarta edición). Ediciones morata, S. L. <https://nelsonreyes.com.br/LIVRO%20STAKE.pdf>

Anexos

Anexo 1. Rubrica de pensamiento crítico



1

Critical Thinking Rubric for PBL
(for grades K-2)

I can explain why we are doing the project.

1. still learning



2. sometimes



3. almost always

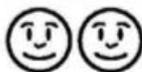


I can ask questions about the project.

1. still learning



2. sometimes



3. almost always



I can use information I get from different places.

1. still learning



2. sometimes



3. almost always



I can say why an idea is a good one.

1. still learning



2. sometimes



3. almost always



I can use feedback from my friends and teacher to improve my work.

1. still learning



2. sometimes



3. almost always



I can explain my idea using facts and details.

1. still learning



2. sometimes



3. almost always



Anexo 2. Diagnóstico inicial

 COLEGIO CALASANZ MEDELLÍN <small>Instituto de Estudios Religiosos</small>	COORDINACIÓN ACADÉMICA	Código: CAC-C-F005
	CURRICULAR	Versión: 4
	INSTRUMENTO DIAGNÓSTICO	Fecha: 16/09/2021

Estudiante: _____ Nº de lista: _____ Grado: Grupo: 5^oC
 Área fundamental: Ciencias Naturales Semana: _____ Fecha: -09/2021
 Tipo de Diagnóstico, de Núcleo Temático; Actividad de refuerzo de
 Recuperación
 Maestro: Ana Cristina Múnera Tema o contenido: Nutrición humana
 Firma _____ revisado _____ Coordinador _____ de _____

Área: _____

Aplicación: Evaluativo ___ Curricular x

¡Hola! Somos Daniela, Catherine y Juliana estudiantes de la universidad de Antioquia, nos alegra mucho invitarlos a participar del proyecto en el que realizaremos un video juego, pero antes necesitamos de su ayuda para dar respuesta a las siguientes preguntas; para ello debes tener en cuenta lo siguiente:

- Lee atentamente cada una de las situaciones
- Tiempo estimado para resolver el cuestionario: 15 minutos
- Responde las preguntas de acuerdo a tus conocimientos y de manera individual

1. ¿Sueles desayunar antes de venir al colegio, qué comes? SI ___ NO ___
 ¿Por qué es importante el desayuno?

2. Omar es un estudiante del grado quinto del Colegio Calasanz Medellín, no le gusta desayunar en su casa y prefiere comprar en la tienda escolar; allí venden diversos productos como los que se muestran en las imágenes. Encierra los alimentos que le recomendarías comprar y explica por qué?



3. ¿Dónde se da la absorción de nutrientes?

4. Lucía, una estudiante del grado cuarto, no acostumbra comer en los descansos y tampoco compra en la tienda escolar; es común que llegue a clase cansada y le cuesta concentrarse en las actividades que realizan durante la jornada escolar. ¿Qué le recomendarías para mejorar esta situación?

5. Explica la diferencia entre alimentación y nutrición

6. Marca con una X los sistemas del cuerpo humano que participan en el proceso de nutrición.

SISTEMAS	MARQUE AQUÍ
Digestivo	
Circulatorio	
Inmunológico	
Excretor	
Óseo	
Respiratorio	
Linfático	

7. Haz una silueta de tu cuerpo y describe el o los caminos que recorre el alimento dentro de él.



Anexo 3. Diagnóstico final

 COLEGIO CALASANZ MEDELLÍN <small>Unidad Educativa de la Compañía de Jesús - San Agustín de Guzmán</small>	COORDINADOR RODRÍGUEZ	Código: CAC-04005
	CURRICULAR	Versión: 4
	TALLER ACADÉMICO	Fecha: 11/11/2021

Estudiante: _____ N° de lista: _____ Grado: Grupo: 5°C
 Área fundamental: Ciencias Naturales Semana: _____ Fecha: -11/2021
 Tipo: de Diagnóstico; de Núcleo Temático; Actividad de refuerzo de
 Recuperación
 Maestro: Ana Cristina Múnera Tema o contenido: Nutrición humana
 Firma revisado _____ Coordinador de
 Área: _____
 Aplicación: Evaluativo _____ Curricular x

¡Hola! Somos Daniela, Catherine y Juliana estudiantes de la universidad de Antioquia, nos alegró mucho poder contar con ustedes en el desarrollo de nuestro proyecto sobre la importancia de un buen desayuno; ahora que estamos en la recta final queremos invitarlos a que pongamos en común lo aprendido durante este proceso respondiendo las preguntas.

Para ello debes tener en cuenta lo siguiente:

- Leer atentamente cada una de las situaciones
- Tiempo estimado para resolver el cuestionario: 30 minutos
- Responde las preguntas de acuerdo con tus conocimientos y de manera individual

1. A través del proyecto que hemos realizado, se han desarrollado actividades en relación con el consumo de un buen desayuno. De acuerdo con esto: ¿Cuál es la importancia de consumir un buen desayuno antes de iniciar las actividades diarias y las escolares?

2. Omar es un estudiante del grado quinto del Colegio Calasanz Medellín; él no sabe qué debe contener un plato de un buen desayuno, te invitamos a que observes los alimentos que se muestran enumerados en la parte inferior. Elige aquellos que le recomendarías a Omar para elaborar un buen desayuno; para esto, se ha dispuesto la imagen de un plato y un vaso sobre los cuales debes poner **únicamente** el número correspondiente al alimento que seleccionaste. Luego explica el porqué de tu elección final del menú. Recuerda que debes incluir el plato principal y la sobremesa



1. Hamburguesa



2. Manzana



3. Jugo de naranja



4. Vaso de agua



5. Huevo



9. Omelette



13. Cereal con fruta



17. Cereal

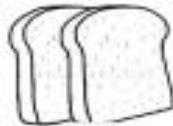


21. Sanduche de jamón, queso, lechuga y tomate

6. Gaseosa



10. Yogurt



14. Pan integral



18. Leche de almendras



22. Salchichas

7. Perro y gaseosa



11. Fruta picada



15. Salsa de tomate



19. Frutos secos

8. Jamón



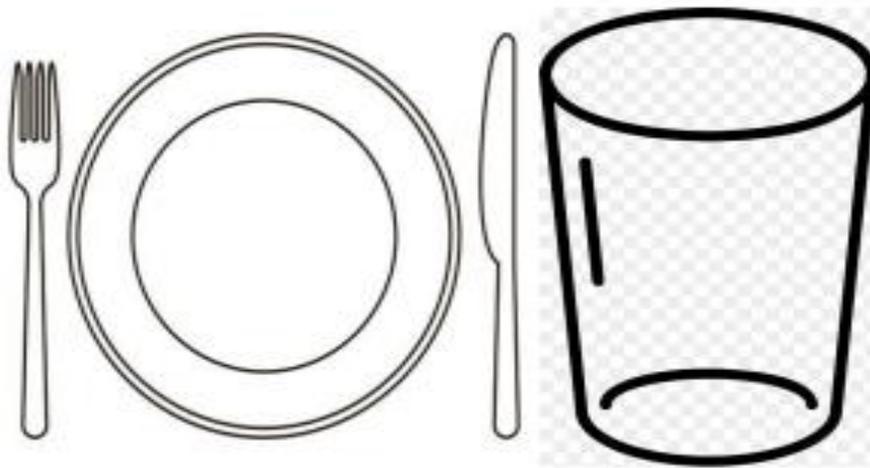
12. Chocolate



16. Pan con mantequilla



20. Bebida de mío



3. Teniendo en cuenta el montaje experimental realizado en clase ¿Dónde se da la absorción de nutrientes?. Explica brevemente el proceso.

4. Lucía, una estudiante del grado cuarto, frecuentemente llega a clase cansada, se muestra distraída y le cuesta concentrarse en las actividades que se realizan durante la jornada escolar; esto puede ser debido a que ella no acostumbra desayunar, ni tomar el algo en los descansos. Explica ¿qué es lo que ocurre en el cuerpo de Lucía? ¿Qué enfermedades podría llegar a presentar en caso de que ella siga con este mal hábito alimenticio?

5. Marca con una X los sistemas del cuerpo humano que participan en el proceso de nutrición y explica cómo intervienen en este.

SISTEMAS	Marca aquí	Explica cómo interviene
Digestivo		
Circulatorio		
Inmunológico		

Excretor		
Oseo		
Respiratorio		
Linfático		

6. Con base en tu participación en el proyecto, marca con una X la casilla en frente de cada uno de los siguientes aspectos, según corresponda. Justifica tu respuesta

ASPECTO	SI	NO	ALGUNAS VECES	¿POR QUÉ?
Te gustó el proyecto				
Disfrutaste el desarrollo de las actividades				
Te sentiste motivado durante el proyecto				
El trabajo colaborativo en tu grupo fue divertido y responsable				
Logré comprender la importancia de un buen desayuno para mi nutrición				
Te gustó realizar el videojuego				
Los apoyos audiovisuales utilizados durante el proyecto ayudaron a la comprensión de la importancia de consumir un buen desayuno				

<p>Trabajamos el concepto nutrición desde la importancia de un buen desayuno</p>				
<p>Las diferentes herramientas tecnológicas utilizadas fueron útiles para comprender el concepto de nutrición a través de la importancia de un buen desayuno.</p>				
<p>Para construir el videojuego utilizamos nuestra creatividad e ingenio.</p>				
<p>Al desarrollar el videojuego comprendimos la variación de los movimientos tomando como referencia los ángulos y las coordenadas en los ejes X y Y.</p>				

Anexo 4. Formato del diario de campo

ENCABEZADO	
Día: Mes: Año: 2021	Horas dedicadas: CLASE #:
Lugar donde se realiza la práctica:	
Participantes:	
Tema central/concepto/recuerdo	

Notas descriptivas (Que sucedió)

Notas Analíticas:
<p>1. Comentarios sobre los hechos. Nuestras interpretaciones de lo que estamos percibiendo sobre significados, emociones, reacciones, interacciones de los participantes</p> <p>2. (CO) Del aprendizaje, los sentimientos, las sensaciones del propio investigador</p> <p>3. Ideas, hipótesis, preguntas de investigación, especulaciones vinculadas con la teoría, categorías y temas que surjan, conclusiones preliminares y descubrimientos que, a nuestro juicio, vayan arrojando las observaciones</p>

Anexo 5. Ficha gráfica del proyecto

Calasanz Medellín

PROYECTO GRADO 5°

M M DESAYUNO

¿Hay ciencia en lo que como?

CRONOGRAMA

Lanzamiento: jueves 16 de septiembre

Mundo 1 - Una fuente que me llena de poder
Jueves 23 de septiembre

Mundo 2 - Un estómago vacío es un mal consejero
Jueves 7 de octubre

Mundo 3 - Cuatro amigos, un solo propósito
Jueves 14 de octubre

Mundo 4 - Mi cuerpo y su trabajo diario: no solo es la acción de comer
Jueves 21 de octubre

Mundo 5 - La moneda más importante de todas: el desayuno
Jueves 28 de octubre

Cierre: jueves 4 de noviembre

¡Hola estudiantes de quinto!
Somos Daniela, Juliana y Catherine, estudiantes de Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia. Nos alegra mucho invitarlos a participar de nuestro proyecto, en el que realizaremos un video juego acerca de la importancia de un buen desayuno.

¿Dónde?
En el aula de clase de 5° C

¿Qué debes llevar?
Muchas ganas de aprender

¿Cuándo nos veremos?
Nos veremos todos los jueves a las 10:30 a.m.

¡Esperamos contar con tu mejor actitud y participación!

Anexo 6. Contrato para iniciar el proyecto

 **Calasanz Medellín** 

Mi desayuno: ¿hay ciencia en lo que como?



Yo, _____ del grado 5° ____
me comprometo desde el día de hoy _____ a asumir con
responsabilidad mi función como _____ en el equipo de trabajo
que he conformado con mis demás compañeros (as), al que le hemos puesto por nombre
_____.

Firma del estudiante 

COLEGIO CALASANZ MEDELLÍN
CORPORACIÓN EDUCATIVA
Proyecto Área 5º Grado

Anexo 7. Formato de autoevaluación grupal

 <p>Orden Religioso de los Padres de la Compañía de Jesús COLEGIO CALASANZ MEDELLÍN "Educación en Palabras y Letras"</p>	COORDINACIÓN ACADÉMICA	Código: CAC-C-F005
	CURRICULAR	Versión: 4
	TALLER ACADÉMICO	Fecha: 07/10/2021

Estudiante: _____ N° de lista: _____ Grado: Grupo: 5°C

Área fundamental: Ciencias Naturales Semana: _____ Fecha: -10/2021

Tipo: de Diagnóstico; de Núcleo Temático; Actividad de refuerzo de Recuperación

Maestro: Ana Cristina Múnera Tema o contenido: Nutrición humana

Firma _____ revisado _____ Coordinador _____ de

Área: _____

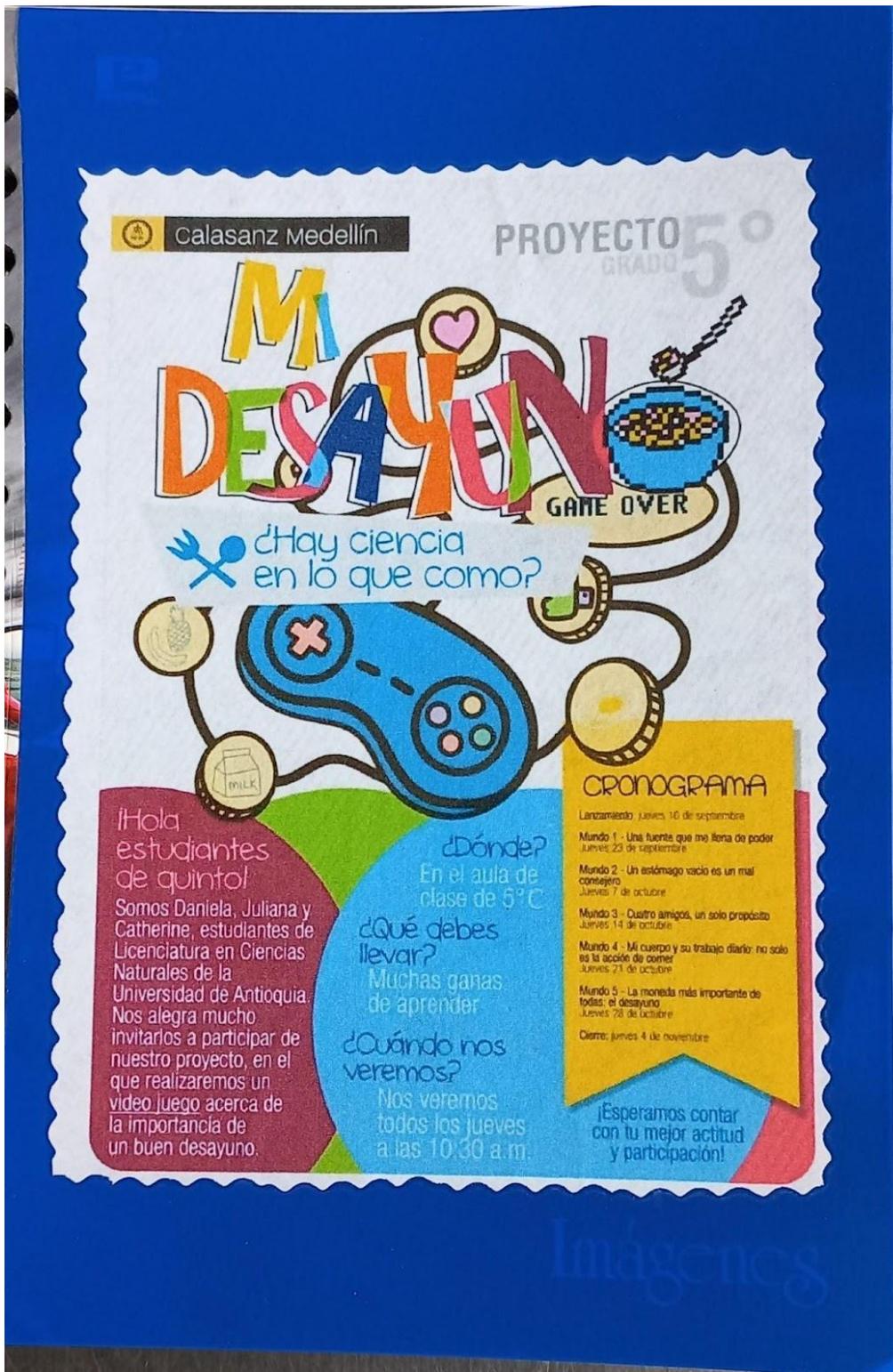
Aplicación: Evaluativo _____ Curricular x

Recuerden que los días jueves al finalizar la clase, el grupo deberá realizar la autoevaluación teniendo en cuenta lo siguiente:

- Lean atentamente cada uno de los puntos a evaluar
- Tiempo estimado para resolver la autoevaluación es de 5 minutos
- Evalúen cada uno de los puntos teniendo en cuenta el desempeño de los integrantes del equipo en las actividades propuestas
- El gestor del tiempo será el encargado de guardar la autoevaluación

Autoevaluación equipo _____					
Criterios	Mundo 1 23 de septiembre	Mundo 2 7 de octubre	Mundo 3 21 de octubre	Mundo 3 28 de octubre	Mundo 4 4 de noviembre
Mi equipo participa en la realización de las actividades					
Los integrantes de mi equipo demuestran interés en la realización de las actividades					
Mi equipo mantiene una actitud de escucha y respeto por los puntos de vista del otro					
Los miembros de mi equipo desempeñan con responsabilidad cada uno de los roles					
Mi equipo cumple con el tiempo establecido para desarrollar las actividades					

Anexo 8. Cuaderno para apuntes del videojuego



Anexo 9. Certificado de participación