



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS (ABPy): UNA
ALTERNATIVA PARA FAVORECER LA COMPRENSIÓN
DEL CONCEPTO GASTO ENERGÉTICO**

Autor(es)

Daniela Duque Gomez

Asbleidy Yurany Arcila Rodríguez

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

El Carmen de Viboral, Colombia

2020



Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy): Una Alternativa para Favorecer la
Comprensión del Concepto Gasto Energético

Daniela Duque Gomez

Asbleidy Yurany Arcila Rodríguez

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
**Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación
Ambiental**

Asesores (a):

Dr. Christian Fernney Giraldo Macías

Mag. Diana María Rodríguez Ramírez

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Línea de Investigación:

Aprendizaje Basado en Proyectos

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

El Carmen de Viboral, Colombia

2020

AGRADECIMIENTOS

En un trabajo de investigación de esta naturaleza, fueron múltiples las manos, las voces, los apoyos que tuvimos; cantidad de colaboraciones que agradecer.

Agradecemos primero a Dios y el apoyo incondicional de nuestras familias, por ser esa voz de aliento y sembrar en nosotras el deseo de enseñar, crear y creer que los maestros somos forjadores de futuro.

Gracias a la Universidad de Antioquia, un nuevo hogar para recordar, por brindarnos la oportunidad de construir nuestros sueños, por dar a la sociedad humanos dispuestos a formar una mejor sociedad. Gracias infinitas a sus directivos y a los maestros que aportaron un granito de arena en nuestro proceso de formación académica, sin duda, dejaron huella en nosotras, sintiéndonos orgullosas de pertenecer a nuestra Alma Mater.

Igualmente, agradecemos a nuestros asesores; la Magister Diana María Rodríguez y el Doctor Christian Ferney Giraldo, los cuales fueron de gran importancia dentro de nuestro proceso formativo. Y a los maestros y estudiantes que aportaron la información para llevar a cabo esta investigación. Queremos expresarles nuestros más sinceros agradecimientos.

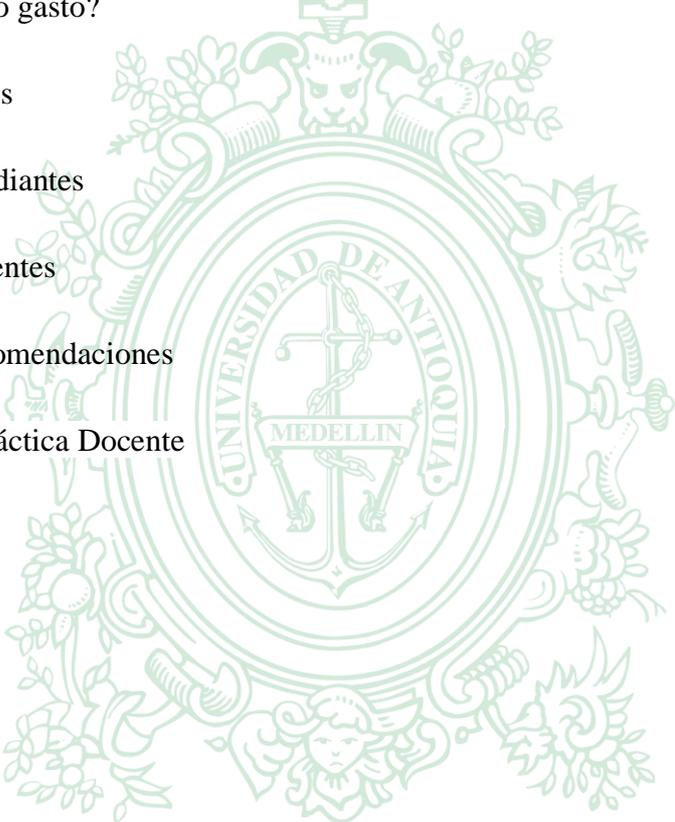
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

TABLA DE CONTENIDO

Agradecimientos	3
Resumen	8
Abstract	9
Introducción	11
Planteamiento del Problema y Justificación	12
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Revisión de la Literatura	18
Hallazgos Preliminares	23
Marco Conceptual	28
Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy)	29
Características del ABPy	30
El Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de este trabajo	33
Acercamiento Conceptual al Gasto Energético	35
Componentes del Gasto Energético.	36
Procedimiento para Estimar el Gasto Energético	37
La enseñanza sobre el concepto Gasto Energético en el aula: Dificultades y retos	39
Hábitos de Vida Saludable y su Relación con el Gasto Energético.	41

	5
Metodología	43
Metodología de Investigación	43
Consideraciones Éticas de la Investigación	45
Fases para el Registro de la Información, Diseño y Consolidación del Proyecto ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto?	46
Resultados y Análisis	51
Cuestionario Estudiantes	51
Cuestionario Docentes	69
Conclusiones y Recomendaciones	92
Experiencia en la Práctica Docente	94
Bibliografía	96
Anexos	103



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Protocolos de Búsqueda de Fuentes de Información. Adaptado de Kitchenham (2004), Budgen y Brereton (2006) y Caro et al (2005).....	18
Tabla 2. En Relación con el Concepto Gasto Energético. Elaboración propia.....	21
Tabla 3. Concepciones del Alumnado de Secundaria Sobre el Concepto Gasto Energético. Elaboración propia.....	24
Tabla 4. Componentes del Gasto Energético. Adaptado de Parra, Parra y Villa, 2017.....	36
Tabla 5. Ecuación para el cálculo de la Tasa metabólica basal, Adaptado de Díaz.	37
Tabla 6. Clasificación de las Actividades Según el Factor físico, Adaptado de Díaz.	38
Tabla 7. Ideas Claves e Interrogantes Para Trabajar el Gasto Energético.....	40
Tabla 8. Preguntas Orientadoras Para el Diseño de un Proyecto (Tomado de Giraldo, 2019)	49
Tabla 9. Concepciones Alternativas que Presentan los Estudiantes de Básica Secundaria Sobre el Concepto Gasto Energético.	52
Tabla 10. ¿Qué piensan los estudiantes sobre cómo adquiere y gasta el cuerpo la energía?..	61
Tabla 11. Con Relación a los Componentes del Gasto Energético y los Hábitos de Vida Saludable.	67
Tabla 12. Derechos Básicos de Aprendizaje del Concepto Gasto Energético y Temas Relacionados, en Diferentes Grados de Básica Secundaria.	71
Tabla 13. Formas de Enseñanza del Concepto Gasto Energético y su Relación con los Hábitos de Vida Saludable.....	76
Tabla 14. En relación con el Concepto Gasto Energético.....	79
Tabla 15. Percepciones de los Docentes Sobre el Proyecto Diseñado.....	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Revisión de Literatura por Núcleos Temáticos, Principales Hallazgos. Elaboración Propia.....	28
Figura 2. Elementos Esenciales Para el Diseño de Proyectos	30
Figura 3. Fases Para el Registro de la Información Información, Diseño y Consolidación del Proyecto ¿Qué Consumo? ¿Cuánto Gasto?	46
Figura 4. Alimentos que Prevalecen en la Dieta de los Estudiantes.....	59
Figura 5. Tienen en Cuenta los estudiantes la Talla y la Masa para Seleccionar los Productos Alimenticios que Consumen.....	59
Figura 6. Gasto Energético Según la Actividad Física	63
Figura 7. Con relación al Componente Actividad Física.....	64
Figura 8. Con relación al Componente Tasa Metabólica Basal.....	65
Figura 9. Con relación al Componente Termogénesis de los Alimentos.....	65
Figura 10. Con Relación a los Hábitos de Vida Saludable	66
Figura 11. Grados Escolares Pertinentes Para Enseñar el Concepto Gasto Energético.	70
Figura 12. Estrategias Utilizadas por los Docentes Para la Enseñanza del Concepto Gasto Energético.....	72
Figura 13. Dificultades de los Maestros en la Enseñanza y el Aprendizaje del Concepto Gasto Energético. Elaboración propia.	74
Figura 14. Estrategias de Transversalización del Concepto Gasto Energético.....	75
Figura 15. Conocimientos que Tienen los Docentes Sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy).....	81
Figura 16. Mapa de proyecto: ¿Qué Consumo? ¿Cuánto Gastó? Elaboración Propia.	84

RESUMEN

El presente trabajo de investigación surge del interés de diseñar un proyecto que pueda ser aplicado por docentes en ejercicio, específicamente en la educación básica secundaria, en relación con el concepto gasto energético (GE), para alcanzar lo anterior, esta propuesta se fundamenta en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) y la Teoría del Aprendizaje Significativo y tiene como objetivo analizar elementos conceptuales y metodológicos que puedan ser considerados en el diseño de un proyecto sobre GE como alternativa para promover hábitos saludables en estudiantes de básica secundaria.

Esta investigación se ubica en el paradigma cualitativo y se fundamenta en el método estudio de caso (Stake, 1998), además, se acude a las características para el diseño de proyectos propuestos por el Buck Institute for Education (BIE) y se conceptualiza alrededor del concepto GE, tomando como base para el diseño, las concepciones de un grupo de estudiantes entre los grados sexto a noveno y atendiendo a las ideas y sugerencias de un grupo de docentes en ejercicio de básica secundaria. La revisión de la literatura se realizó con base en algunos de los planteamientos establecidos por Hoyos (2000), los cuales son considerados para la construcción del marco conceptual.

El resultado de esta investigación se materializa en el diseño de un proyecto a través de una cartilla, con el propósito de lograr acercar a los estudiantes a la comprensión del concepto GE, integrando dentro de sus vidas, hábitos saludables acordes a sus requerimientos energéticos, por ello consideramos importante proporcionarles herramientas que les permitan calcular los componentes del gasto energético, desde una perspectiva integradora. Además del diseño, se presentan las concepciones alternativas de los estudiantes, las ideas de un grupo de docentes y sus percepciones sobre el producto final, información que consideramos fue fundamental para la consolidación del proyecto.

Palabras claves: Gasto energético, Hábitos de Vida Saludables, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) y Aprendizaje Significativo.

ABSTRACT

This research work arises from the interest of designing a project that can be applied by practicing teachers, specifically in basic secondary education, in relation to the concept of energy expenditure (GE), to achieve the above, this proposal is based on Project Based Learning (ABPy) and the Theory of Meaningful Learning and aims to analyze conceptual and methodological elements that can be analyzed in the design of a project on GE as an alternative to protect healthy muscles in elementary school students.

This research is located in the qualitative paradigm and is based on the case study method (Stake, 1998), in addition, the characteristics for the design of projects proposed by the Buck Institute for Education (BIE) are used and conceptualized around the GE concept, taking as a basis for the design, the conceptions of a group of students between the sixth to ninth grades and attending to the ideas and suggestions of a group of teachers in basic secondary education. The literature review was carried out based on some of the approaches established by Hoyos (2000), which are considered for the construction of the conceptual framework.

The result of this research is materialized in the design of a project through a primer, in order to bring students closer to understanding the GE concept, integrating healthy habits according to their energy requirements into their lives, for We consider it important to provide them with tools that allow them to calculate the components of energy expenditure, from an integrative perspective. In addition to the design, the alternative conceptions of the

students, the ideas of a group of teachers and their perceptions of the final product are presented, information that we consider was essential for the consolidation of the project.

Keywords: Energy expenditure, Healthy Living Habits, Project Based Learning (ABPy) and Meaningful Learning.



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación se estructura a partir de los apartados que se mencionan a continuación, a través de los cuales hemos podido analizar elementos conceptuales y metodológicos que han sido considerados para el diseño de un proyecto sobre gasto energético y que tiene énfasis en la promoción de hábitos saludables.

Inicialmente, se presenta el planteamiento del problema y la justificación, allí se describen las dificultades habituales que presentan los estudiantes en relación con el concepto gasto energético, atendiendo a lo encontrado en la revisión de la literatura y contrastado con lo trabajado en la práctica pedagógica. A partir de estas problemáticas se presenta la pregunta de investigación y los objetivos que se constituyeron en la ruta de trabajo para esta investigación.

Posteriormente, se presenta la revisión de la literatura atendiendo a los criterios propuestos por Hoyos (2000), quien plantea algunas fases tenidas en cuenta dentro de esta investigación y que nos han permitido tener una base teórica para la construcción del marco conceptual y que parten de la selección de núcleos temáticos y la elección de unidades de análisis.

En relación con lo anterior, se estructura el marco conceptual, el cual considera elementos teóricos característicos del objeto de esta investigación y que fueron definidos a partir de núcleos temáticos asociados con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), acogiendo la definición propuesta por la Fundación Omar Dengo (2003) y siguiendo las características esenciales para el diseño de proyectos, a partir de la propuesta del Buck Institute for Education (BIE), el Aprendizaje significativo según Moreira (2000) y el gasto energético y sus componentes desde una perspectiva biológica.

Además, se presenta la metodología, desde una perspectiva cualitativa, fundamentada en el método estudio de caso (Stake, 1998) descriptivo e interpretativo según Serrano (1998).

Se presentan las consideraciones éticas y las cinco fases para el registro de la información, el diseño y la consolidación de un proyecto denominado ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto?

También, se presentan los resultados y análisis, atendiendo a las fases descritas en la metodología y que hemos podido consolidar gracias a las respuestas de un grupo de estudiantes y docentes, en una cartilla en la cual se materializa el diseño de un proyecto.

Finalmente, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones y se realiza una breve reflexión en relación con la experiencia vivida durante el proceso de práctica pedagógica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, especialmente de la Biología, continúa presentando algunos problemas descritos décadas atrás, tales como una enseñanza unidireccional, centrada en el docente, expositiva y memorística (Busquets, Silva, y Larrosa, 2016). A lo anterior, se suman dos elementos que consideramos representan obstáculos para su enseñanza, los cuales son descritos a continuación.

El primero, es la aparente falta de diversificación en las estrategias de enseñanza, ya que la mayoría de los contenidos son abordados desde una perspectiva fragmentada y simplificada conceptualmente, sin favorecer en los estudiantes el acercamiento de los contenidos a los contextos de trabajo. El segundo, se refiere al desconocimiento que presentan los docentes sobre las ideas previas de sus estudiantes (Costa, Barros, López y Márquez. 2015), ya que si no sabemos cuáles son las ideas o dificultades que nuestros alumnos pueden tener ante un determinado concepto ¿Cómo podremos realizar una planeación efectiva que derive en la construcción de material didáctico acorde a las características de los estudiantes en un contexto específico?

Debido a lo anterior, gran parte de los estudiantes se encuentran en los colegios desmotivados, ya que la estrategia de enseñanza suele ser de corte tradicional, apuntando a no incorporar dentro de la enseñanza de los contenidos de Biología, problemas cercanos a su contexto, lo cual no permite en los estudiantes la conexión de los contenidos con la realidad. Por otro lado, la mayoría de estas estrategias pueden conllevar a que los estudiantes no adquieran aprendizajes significativos o desarrollen competencias científicas, pues no se generan procesos reflexivos en los cuales el estudiante pueda desarrollar su creatividad y las habilidades propias de la ciencia.

Ahora, específicamente para el contexto de esta investigación, se resaltan algunas dificultades que han sido identificadas dentro de la revisión de la literatura y que particularmente para esta investigación son objeto de reflexión en relación con el concepto gasto energético y la posibilidad de desarrollar hábitos de vida saludable, asociados a la práctica deportiva, al consumo responsable de alimentos, al descanso, entre otros. En primer lugar, los malos hábitos alimenticios identificados dentro de los colegios se deben a que la mayoría de los estudiantes consumen dentro de su refrigerio alimentos procesados y con una alta variedad de aditivos, los cuales presentan poco valor nutricional (Bizzio; Vázquez; Pereira y Nuñez, 2009), por otro lado, a nivel curricular aunque se incorporan algunos estándares relacionados con los hábitos alimenticios, hemos encontrado que el concepto gasto energético, asunto disciplinar de esta investigación, no es abordado en la clase de ciencia con enfoque biológico y en pocas ocasiones es vinculado con la alimentación (Derechos Básicos de Aprendizaje- Ciencias Naturales, 2016). Aclaramos que no intentamos afirmar que los docentes no incorporan el concepto en sus clases, en consecuencia, se pretende definir hasta qué punto deben considerarse elementos conceptuales, procedimentales y actitudinales asociados a la enseñanza del gasto energético, específicamente en básica secundaria.

En relación con lo anterior, en lo referido al concepto objeto de investigación, además de lo ya mencionado, se describen tres situaciones que resultan problemáticas para su enseñanza. En primera instancia, el gasto energético es un concepto complejo que involucra el cálculo de variables cuantitativas. En este sentido, resulta problemático operar y relacionar lo matemático con las ciencias naturales y más aún, comprender cómo interpretar los resultados matemáticamente identificados en relación con asuntos específicos del gasto energético como la tasa metabólica basal, la termogénesis de los alimentos o la actividad física. Además, consideramos necesario que los estudiantes puedan acceder a una dieta balanceada y tomar decisiones responsables sobre el consumo, y principalmente que atiendan a las características de cada individuo.

En segunda instancia, los estudiantes suelen asociar el concepto gasto energético con la actividad física, al respecto Domenech-Casal, (2018) afirma que "Descansamos para ganar energía, hacemos ejercicio para perderla", lo cual ha sido identificado en el formulario aplicado en esta investigación a un grupo de estudiantes. En tercer lugar, el hecho de encontrar pocos registros en la literatura revisada nos reafirma el problema que parece representar la falta de conexión entre las ciencias naturales y las matemáticas para el diseño de actividades potencialmente significativas en relación con la comprensión del concepto gasto energético.

En este orden de ideas, este trabajo utiliza el Aprendizaje basado en proyectos (ABPy), el cual por su énfasis metodológico se presenta como una de las estrategias de enseñanza más innovadoras para los docentes para contrarrestar los problemas presentados anteriormente, ya que como lo define el Buck Institute for Education, esta estrategia de enseñanza *"compromete a los estudiantes en la adquisición de conocimientos y habilidades por medio de un proceso de cuestionamiento extensivo basado en proyectos auténticos del mundo real y personalmente significativos"* (Fundación Omar Dengo, 2003, p.14).

Mediante esta estrategia de enseñanza tanto los docentes como los estudiantes trabajan de manera activa, planificando, implementando y evaluando proyectos que tienen aplicación en el mundo real más allá del aula (Martí, 2010) y que buscan favorecer, en este caso la comprensión del concepto gasto energético, los componentes que intervienen en éste y su importancia para la promoción de hábitos saludables.

Dentro del diseño curricular, la vinculación entre el gasto energético y los hábitos saludables son importantes, ya que en los últimos años se ha presentado un incremento en los problemas de salud ocasionados por la mala alimentación en niños y adolescentes, que conlleva fuertes implicaciones sociales, tales como el hambre, las prácticas alimenticias y la calidad alimentaria (Rivarosa y De Longhi, 2006).

En este sentido, se seleccionó el gasto energético como concepto central de esta investigación ya que es un tema que se puede trabajar de forma transversal, el cual puede estar presente dentro de los espacios curriculares. Esta transversalidad, lo convierte en un concepto clave, pues permite conectar otras áreas, como, las Matemáticas, la Tecnología, la Artística y la Educación Física, las cuales son consideradas en esta investigación para el diseño del proyecto.

Por otro lado, para atender al diseño de un proyecto que responda a las necesidades de los estudiantes, se retoma la teoría del aprendizaje significativo (TAS) y específicamente, la necesidad de indagar las concepciones alternativas que presentan un grupo de estudiantes de básica secundaria (de sexto a noveno); así mismo, se indaga en un grupo de docentes en ejercicio de Ciencias Naturales sobre la enseñanza de este concepto. Con ambos insumos y atendiendo a los lineamientos establecidos por el Buck Institute for Education (BIE) se diseña un proyecto materializado en una cartilla explicativa. Lo anterior, cobra validez al retomar los planteamientos de Moreira (2012) en relación con las ideas alternativas de los estudiantes, el

cual establece que el conocimiento previo es una de las variables más importantes, ya que funciona como anclaje cognoscitivo que ayuda a dar significado a los nuevos conocimientos dentro de un proceso interactivo.

Se espera que los docentes de secundaria utilicen este proyecto para la enseñanza del concepto gasto energético, con el fin de que los estudiantes no solo reconozcan el valor nutricional de los alimentos, sino también el aporte de energía que estos proveen al cuerpo para llevar a cabo las actividades diarias. Es por lo anterior, que pretendemos que, al aplicarse en los espacios formativos, le brinde herramientas a los estudiantes que les permitan ponderar sus necesidades personales, mediante el cálculo del gasto energético con el fin de que se apropien de contenidos fundamentales, transformándose en consumidores críticos de su alimentación (Bizzio, et al, 2009).

Es así, como a partir de las anteriores dificultades y la justificación de esta investigación, se presenta como pregunta orientadora, la siguiente:

¿Cuáles son los elementos conceptuales y metodológicos que se deben considerar para el diseño de un proyecto sobre gasto energético que pueda ser utilizado por docentes en ejercicio como alternativa para promover hábitos saludables en estudiantes de básica secundaria?

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

OBJETIVOS

Objetivo General

Analizar elementos conceptuales y metodológicos que puedan ser considerados para el diseño de un proyecto sobre gasto energético y su posible uso por parte de docentes en ejercicio como alternativa para promover hábitos saludables en estudiantes de básica secundaria.

Objetivos Específicos

Indagar las concepciones alternativas de un grupo de estudiantes sobre el concepto gasto energético como insumo para el diseño de un proyecto que promueva hábitos saludables.

Describir las percepciones de un grupo de docentes en ejercicio sobre el diseño y la posible implementación de un proyecto sobre gasto energético y que promueva hábitos saludables.

Diseñar un proyecto sobre el concepto gasto energético basado en las características propuestas por el Buck Institute for Education (BIE) como alternativa para promover hábitos saludables.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Para la revisión de la literatura retomamos algunos elementos propuestos por Hoyos (2000) quien plantea que dentro de esta fase se llevan a cabo procedimientos de búsqueda y recopilación de fuentes de información, teniendo en cuenta la naturaleza y las características de la investigación.

Según la autora, con la revisión de la literatura, podemos respondernos a las preguntas ¿Dónde estamos? (diagnóstico) para analizar que se ha dicho del objeto de estudio, ¿Cómo se ha dicho? ¿Qué no se ha dicho? ¿Qué vacíos existen? y ¿A dónde podemos llegar? (pronóstico), en donde se agrupan cuestionamientos, preguntas, tesis, argumentos e hipótesis del objeto de conocimiento.

Siguiendo con las ideas de Hoyos (2000) se plantea cinco fases dentro de la revisión de la literatura; fase preparatoria, descriptiva, interpretación por núcleo temático, construcción teórica global, extensión y publicación. Sin embargo, para esta investigación en particular se retoman algunos de los elementos sin seguir estrictamente su estructura, ya que esta investigación no es de corte documental. Para la sistematización de la información utilizamos los protocolos de búsqueda de fuentes de información propuesto por Kitchenham (2004), Budgen y Brereton (2006) y Caro, Rodríguez, Calero, Fernández y Piattini, (2005), que permiten identificar claramente las fases planteadas por Hoyos (2000) y que han sido tenidas en cuenta dentro de esta investigación. Lo anterior se presenta en la tabla 1.

Tabla 1. *Protocolos de Búsqueda de Fuentes de Información. Adaptado de Kitchenham (2004), Budgen y Brereton (2006) y Caro et al (2005).*

Fases Revisión de la Literatura

Criterios de Inclusión

Idioma	Español e inglés
Rango temporal	2010-2019
Núcleos temáticos	Aprendizaje del Gasto Energético, Enseñanza del concepto Gasto Energético, Aprendizaje Significativo, Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), Componentes del Gasto Energético + (ABPy), Gasto Energético y Alimentación, Concepciones del alumnado de secundaria sobre el Gasto Energético.
Recursos de Información	i) Bases de Datos: EBSCO, Scielo, Dialnet. ii) Revistas indexadas en formato digital: Matemática educativa, Enseñanza de las Ciencias, Enseñanza de la Física, Alambique y Eureka.
Protocolo de Revisión de Fuentes de Información	

1 8 0 3

Normas de Revisión

Diagnosticar la existencia de trabajos análogos o cercanos sobre el objeto de estudio. Para el caso: ABPy y Gasto energético, Enseñanza del concepto Gasto energético y su relación con los hábitos de vida saludables.

Corroborar y conseguir los trabajos completos, constatando su relevancia para la investigación.

Hacer lectura del resumen e introducción como estrategia de inclusión o exclusión preliminar.

Criterios de Exclusión

Artículos con un rango temporal inferior al 2010.

Publicaciones relacionadas con experiencias cuyos contextos de intervención no son educativos.

Publicaciones que no contengan información de interés a pesar de contener los términos de búsqueda o combinación de ellos.

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Dentro de la fase preparatoria se exploró en varias bases de datos, como EBSCO, Scielo, Dialnet, usando los núcleos temáticos ya descritos, con el fin de examinar los antecedentes del problema por estudiar y tener un contexto sobre los avances que se han dado

en este campo. En la segunda fase, se tomaron artículos de investigación, con un rango temporal entre los años 2010 y 2019, teniendo en cuenta dentro de la búsqueda los temas disciplinares asociados a esta investigación.

En la tercera fase, se clasificó la información de las unidades de análisis en la Tabla 2, y fueron agrupados atendiendo a los criterios hasta ahora presentados.

Tabla 2. *En Relación con el Concepto Gasto Energético. Elaboración propia.*

Artículos	Revistas
Nacionales	
Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos.	Facultad de Medicina, Bogotá, Colombia
Gasto energético en las actividades físicas. Una experiencia de modelación matemática en la perspectiva sociocrítica	Matemática Educativa, Antioquia, Colombia
El papel de la educación durante la transición nutricional y su relación con la calidad de vida.	Biografía, Colombia
Prácticas alimentarias de un grupo de estudiantes universitarios y las dificultades percibidas para realizar una alimentación saludable.	Facultad de Medicina, Bogotá, Colombia

Internacionales	
Concepciones de alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos.	Enseñanza de las ciencias, Barcelona, España
Metabolismo energético y actividad física	Digital, Bueno Aires, Argentina
¿Cómo progresar en la enseñanza de la energía? Una propuesta para discutir	Alambique, Coruña, España
Una indagación sobre la vinculación que realizan los alumnos entre su alimentación y el consumo energético.	Enseñanza de las Ciencias, San Juan, Argentina
Historia de la Ciencia e ideas de los alumnos como referentes para seleccionar contenidos sobre nutrición.	Eureka, Cádiz, España
La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional.	Contribuciones a las Ciencias Sociales, Pinar del Río, Cuba.
“El café tiene cafeína y nos despierta, nos da energía” concepciones sobre la energía	Enseñanza de las ciencias, Galicia, España.

química, una buena razón para poner de acuerdo con los profesores de física y química y ciencias naturales	
--	--

Por último, se realizó un análisis de la información registrada, en donde se describen los resultados del estudio, tales como vacíos, limitaciones, dificultades, con el fin de presentar el estado actual de la investigación de manera global (Hoyos, 2000). A Continuación, se presentan algunos hallazgos.

Hallazgos Preliminares

En las lecturas realizadas, se identifica que el gasto energético ha sido trabajado desde una perspectiva matemática dentro del contexto escolar, tal y como se menciona en la investigación titulada *Gasto energético en las actividades físicas. Una experiencia de modelación matemática en la perspectiva socio-crítica*, (Parra, Parra y Villa, 2017), sin embargo, este concepto no ha sido trabajado desde un enfoque biológico, asociado a la alimentación, hábitos y estilos de vida saludable, por lo menos en la información revisada.

Por otro lado, el artículo titulado *la educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional* (Barrial y Barrial, 2012) resulta importante para esta investigación, ya que, resalta la perspectiva fragmentada y simplificada abordada en los contenidos sobre alimentación, en clases de ciencias, sin tener en cuenta aspectos contextuales tales como, la cultura, las necesidades energéticas, las tradiciones de los estudiantes y cómo estas influyen en su alimentación.

Ahora, ubicándonos en otro núcleo temático, dentro de la revisión de la literatura no encontramos investigaciones que involucren directamente el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) para la enseñanza del concepto gasto energético. Sin embargo, el artículo

titulado *Concepciones del alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos* (Domenech-Casal, 2018) nos presenta un panorama general del ABPy que nos sirve como insumo para el diseño de nuestro proyecto. Aunque el enfoque de esta investigación se centra en el abordaje del concepto energía, este concepto se encuentra directamente asociado al gasto energético.

Ahora bien, centrándonos en la forma en que los estudiantes aprenden sobre el gasto energético, se hallaron algunas dificultades habituales que presentan los estudiantes en relación con su definición y los componentes del gasto energético, las cuales podrían constituirse en obstáculos para favorecer su comprensión. En este sentido, presentamos algunas ideas en relación con este asunto y clasificamos los resultados en la Tabla 3.

Tabla 3. *Concepciones del Alumnado de Secundaria Sobre el Concepto Gasto Energético.*

Elaboración propia.

Categoría	Subcategoría	Concepción Alternativa	Autor
	Gasto energético desde la perspectiva de	Descansar para ganar energía, hacer ejercicio para perder energía.	Solbes, Guisasola, y Tarín (2009); Bañas, Mellado y Ruiz (2003); Neumann et al. (2013); Pacca y Henríquez (2004); Domenech-Casal, (2018).

En relación con el concepto Gasto Energético.	la actividad física.	Asocian el gasto energético con el movimiento.	Bañas, Mellado y Ruiz (2003); Cordero, Dumrauf y Ocampo (1900).
	Gasto energético desde la perspectiva de la alimentación.	Los estudiantes no comprenden la nutrición como el mecanismo en el que se establece un balance entre ganancias y pérdidas de energía.	Bizzio, Vázquez, Pereira y Núñez (2009).
	Dificultades de los estudiantes en cuanto a su comprensión.	Los estudiantes tienen más dificultades para identificar energías de tipo químico (la energía almacenada en los alimentos), que aparece cuantificada en la mayoría de las etiquetas de los productos.	Gallastegui y Lorenzo (1993); Bañas, Mellado y Ruiz (2003).
		Dificultad de los alumnos en comprender las situaciones de equilibrio donde no se observa un cambio aparente.	Saura y Pro (2000); Membiela y Cid, (1998).
En relación con los componente	Determinación de la energía diaria de acuerdo con las actividades que realizan los estudiantes.	La mayoría de los alumnos, no son capaces de determinar la energía diaria que consume su cuerpo mediante cálculos matemáticos, por lo tanto, no pueden regular su alimentación en función de ella.	Bizzio, Vázquez, Pereira y Nuñez (2009)

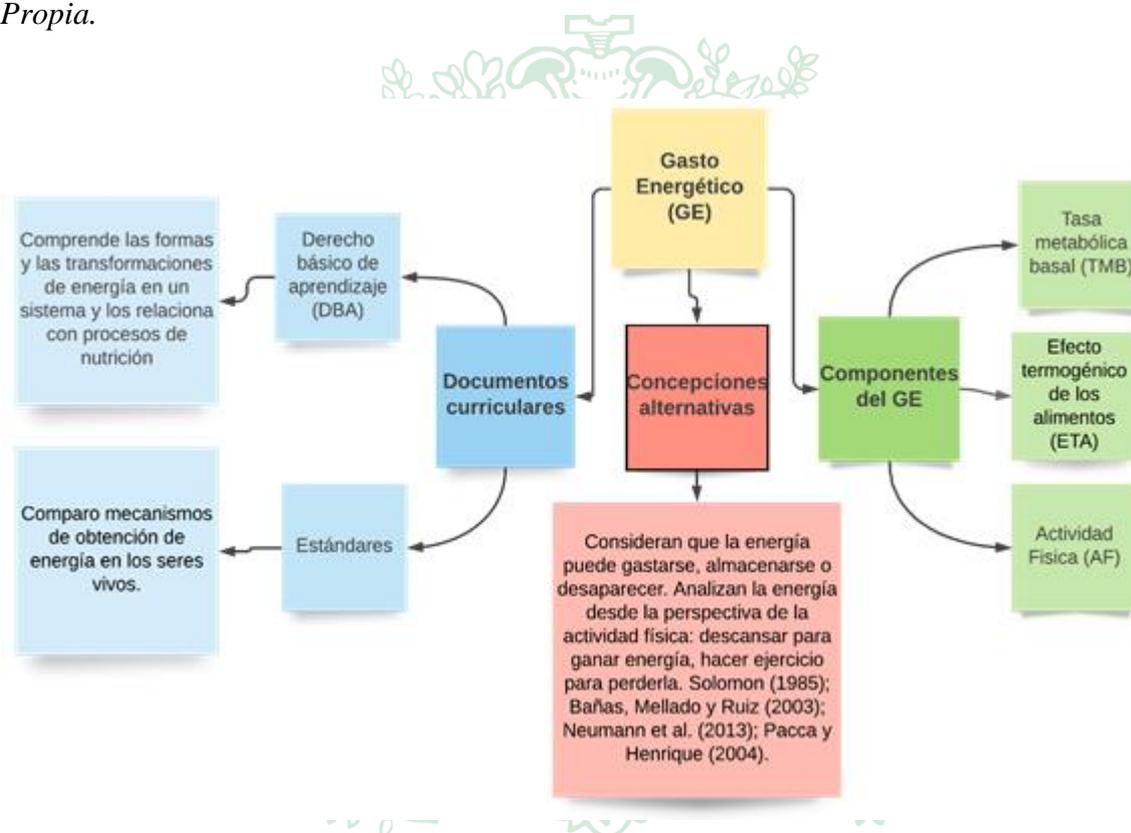
s del Gasto Energético	En razón a los contenidos de energía de los alimentos.	Los estudiantes no tienen en cuenta en sus razonamientos el aporte de energía de los alimentos (contienen azúcar, grasas, tiene más calorías, aporta kcal).	Gallastegui y Lorenzo (1993).
		Los estudiantes no tienen en cuenta las unidades de medida del gasto energético (Calorías, kcal...)	Gallastegui y Lorenzo (1993).
	Tipos de alimentos que prevalecen en las dietas de los estudiantes.	Los alimentos más frecuentes de los alumnos son las harinas y en menor proporción los productos lácteos. Las carnes rojas son el principal alimento en el almuerzo y su porcentaje de consumo es superior al resto, como lo serían las verduras, las pastas y el pollo. Los alimentos que más consumen los estudiantes en la cena son pizza, sándwich y carne con ensalada. El consumo de alimentos dentro de las escuelas se da en mayor proporción en productos industriales y dulces, los que frecuentemente tienen inferior calidad alimentaria.	Bizzio, Vázquez, Pereira y Nuñez (2009)

	<p>Gasto energético relacionado con las actividades que realizan.</p>	<p>La mayoría de los alumnos piensan que dormir no implica gasto energético, considerando que sí lo demanda estar despierto. En actividades como estar sentado, caminando, parado o estudiando, consideran un gasto energético medio y las actividades como bailar, practicar tenis, fútbol, voleibol y nadar para la mayoría de los alumnos implican un gasto energético alto.</p>	<p>Bizzio, Vázquez, Pereira y Nuñez (2009).</p>
--	---	---	---

Con base en las reflexiones anteriores, se han encontrado algunas investigaciones que apuntan a la comprensión de este fenómeno, tales como, *Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos* (Vargas, Lancheros, y Barrera, 2011) y *Metabolismo energético y actividad física* (Rosa, 2015), en las cuales se describen los componentes del gasto energético y su definición. Por otro lado, en la investigación titulada; *Una indagación sobre la vinculación que realizan los alumnos entre su alimentación y el consumo energético* (Bizzio, et al, 2009), se presentan algunos resultados sobre la vinculación que realizan los alumnos entre los alimentos que consumen y el requerimiento energético necesario para una vida saludable. Sin embargo, no se ha identificado que tal concepto sea abordado desde una perspectiva biológica y matemática en relación con la promoción de hábitos saludables.

Por último, en la figura 1 se presenta un resumen de los elementos que consideramos en esta revisión de literatura y que van a hacer tenidos en cuenta para el diseño del proyecto y la construcción del marco conceptual.

Figura 1. Revisión de Literatura por Núcleos Temáticos, Principales Hallazgos. Elaboración Propia.



Como se observa en el gráfico anterior, también se realizó una revisión en documentos curriculares, donde surge la necesidad de abordar el gasto energético desde una perspectiva diferente, que integre no sólo aspectos conceptuales, sino, nuevos procesos de enseñanza que favorezcan la construcción de criterios para aprender a optar por una mejor calidad de vida (Rivarosa y De Longhi, 2006) las cuales van a hacer tenidas en cuenta dentro del diseño del proyecto.

MARCO CONCEPTUAL

En este apartado se describen los referentes conceptuales que permitieron realizar el análisis de los resultados obtenidos al proponer el proyecto denominado ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? a docentes en ejercicio y que tuvo en consideración las concepciones alternativas de un grupo de estudiantes y los aportes de un conjunto de docentes en ejercicio. Este apartado se ha construido con base en los núcleos temáticos definidos en la revisión de la literatura.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy)

El surgimiento del aprendizaje basado en proyectos como estrategia de enseñanza y aprendizaje se debe a dos importantes desarrollos en los últimos veinticinco años. El primero se refiere

“Al notorio cambio que han tenido las teorías que explican los procesos de aprendizaje en el ámbito educativo, debido a grandes avances desde las ciencias neurológicas y la psicología que aportan sobre los modelos cognitivos y conductuales del aprendizaje, estas dos ciencias enfatizan en la importancia de explorar los conocimientos previos de los estudiantes, ya que definen el aprendizaje como una actividad social centrada en la cultura. Esto es evidente en el aprendizaje basado en proyectos (ABPy) (Ibíd, 2003, p.13).

Y el segundo desarrollo, se refiere a la evolución que han tenido en los últimos años algunas de las escuelas, al aplicar nuevas prácticas educativas que permitan a los estudiantes desarrollar habilidades y conocimientos (Ibíd, 2003). Es así como teniendo en cuenta los anteriores avances, el Aprendizaje Basado en Proyectos acoge en su definición las situaciones antes descritas, por lo tanto, se define 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” (Ibíd, 2003, p.14), por lo cual se propone un aprendizaje basado en la solución de problemas de acuerdo al contexto, a la estructuración adecuada de las actividades a desarrollar de acuerdo a sus materiales e implicaciones y la participación y reflexión constante de su aprendizaje.

De igual modo cabe resaltar, que esta investigación retoma la propuesta de trabajo por proyectos del Buck Institute for Education (En adelante BIE), el cual es un instituto que busca promover la aplicación de proyectos, principalmente en el contexto americano a través de un conjunto de materiales educativos considerados potentes para su diseño y que se basa en unas características que se consideran son esenciales para abordar el ABPy y que son descritas a continuación.

Características del ABPy

Para explicar las características de un proyecto desde la perspectiva del BIE, se toman como referencia los principios básicos del aprendizaje por proyectos, propuestos por Larmer, Mergendoller y Boss (2015), los cuales se presentan en la figura 2 y se describen a continuación.

Figura 2. *Elementos Esenciales Para el Diseño de Proyectos*

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Conocimientos y habilidades: El ABPy enseña a los estudiantes contenidos, conceptos y comprensiones profundas que son fundamentales para las materias escolares y las disciplinas académicas.

En relación con las habilidades, los proyectos también pueden ayudar a construirlas, como hábitos para el trabajo, y cualidades personales, como la perseverancia o la creatividad, más relacionadas con lo que los maestros, las escuelas, los padres y las comunidades valoran.

Problema o pregunta orientadora: El proyecto se enmarca en un problema significativo que debe resolverse o una pregunta que responder, derivado de temas que requieran o sean susceptibles a una exploración profunda.

Investigación continua: Los estudiantes participan en un proceso riguroso y extendido de formular preguntas que pueden ser respondidas a través de un proceso de investigación, realizando trabajos de campo. Estos proyectos también pueden incorporar diferentes fuentes de información primaria, como lo son: libros, sitios web, entrevistas a expertos, recolección de datos, reconstrucción de modelos, entre otros.

Conexión con el mundo real: El proyecto involucra contexto del mundo real, tras la realización de tareas, utilización de herramientas, estándares de calidad o impacto, problemas de la vida cotidiana que los estudiantes quieren resolver.

Cuando la gente dice que algo es real, generalmente significa que es genuino o auténtico, no falso. En la educación, el concepto tiene que ver con los contextos, lo cual es llamado desde la propuesta del BIE como conexión con el “mundo real”, el cual aumenta la motivación y el aprendizaje de los estudiantes.

Voz y voto de los estudiantes: Los estudiantes deben de tener la oportunidad de tomar decisiones acerca de su propio aprendizaje y elegir cómo demostrar su conocimiento. Los estudiantes pueden tener aportaciones y (algunos) control sobre muchos aspectos de un proyecto, desde las preguntas que generan, hasta los recursos que usarán para encontrar respuestas a sus preguntas, a las tareas y roles que asumirán como miembros del equipo.

Reflexión: La reflexión se puede dar desde dos asuntos, desde el conocimiento construido o desde las habilidades desarrolladas. La reflexión debería propiciar espacios de autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación.

Crítica y revisión: Se debe enseñar a los estudiantes cómo dar y recibir comentarios constructivos que mejoren los procesos y productos del proyecto, guiados por rúbricas, modelos y guías de retroalimentación.

Producto para un público: Un "producto para un público" es finalmente algo tangible, una presentación de la solución a un problema o a la respuesta dada a la pregunta orientadora del mismo, será entonces una creación propia de los estudiantes. Algunos ejemplos de producto para un público son cartillas, aplicaciones móviles, videos, entrevistas, prototipos, entre otros.

El Aprendizaje Significativo desde la perspectiva de este trabajo

El análisis crítico de la enseñanza tradicional y las investigaciones sobre las ideas alternativas de los estudiantes han tenido como consecuencia la propuesta de un nuevo modelo de enseñanza y aprendizaje (Tarín, 2000). En dicho modelo, denominado constructivista, se retoman algunos aspectos de la teoría cognoscitiva de Piaget y el concepto de aprendizaje significativo.

En este sentido, el modelo constructivista se fundamenta en el principio básico de que el conocimiento se construye en la mente del estudiante (Driver y Bell, 1986). A partir de dicha consideración, el constructivismo señala que el proceso de aprendizaje de nuevos conceptos depende de las ideas previas del estudiante, las cuales pueden interferir de forma importante en dicho proceso (Driver y Bell 1986). Este hecho permite diferenciarlo del aprendizaje memorístico, en el que no se produce ninguna conexión con el mundo real (Tarín, 2000).

Según Salazar (2012), el Aprendizaje Significativo se define como la asimilación de la información que llega al estudiante incorporándola a su estructura cognitiva. Además, menciona que este tipo de aprendizaje interacciona con la información o conocimientos con aspectos relevantes de dicha estructura, haciendo que los conocimientos tomen mayor importancia y aplicabilidad.

En el ámbito de este trabajo, el Aprendizaje Significativo juega un papel fundamental, debido a que permite:

a. Indagar las ideas previas de los estudiantes para el posterior lanzamiento del proyecto a desarrollar.

b. El diseño de material potencialmente significativo, que en este caso puede ser elaborado por ellos mismos durante el desarrollo del proyecto.

Por lo tanto, el aprendizaje significativo busca crear un entorno de construcción donde los estudiantes comprendan lo que se les está enseñando y lo puedan aplicar a situaciones concretas y reales, lo anterior es posible, cuando las concepciones nuevas se conectan con una idea que ya se encontraba preestablecida, lo que implica que estas nuevas ideas funcionan como anclaje en la percepción de nuevos conocimientos, dicha perspectiva posibilitará procesos cognitivos que involucran una comprensión de los conceptos.

Atendiendo a las ideas anteriores, las condiciones necesarias para que se dé un aprendizaje significativo son presentadas de manera explícita en Moreira (2000), así:

a. Que el material que va a ser aprendido sea relacionable (o incorporable) a la estructura cognitiva del aprendiz, de manera no arbitraria y no literal. Un material con esa característica es potencialmente significativo, lo cual exige un tipo de enseñanza que reconozca como principios la diferenciación progresiva, donde los conceptos más generales se presentan al comienzo de la instrucción y se diferencian progresivamente en términos de detalle y especificidad; y la reconciliación integradora que consiste en explorar relaciones entre ideas y apuntar similitudes y diferencias para integrarlas en ideas más generales e inclusivas que puedan establecerse en la estructura cognitiva del alumno.

b. El material utilizado debe tener significado lógico y psicológico. El significado lógico del nuevo material de aprendizaje que está relacionado con la disciplina se convierte en contenido psicológico o cognoscitivo nuevo cuando pasa a ser parte de la estructura cognitiva del alumno como resultado del proceso de aprendizaje significativo.

c. Que el aprendiz manifieste disposición para relacionar, de manera sustantiva y no arbitraria, el nuevo material, potencialmente significativo, con su estructura cognitiva.

De lo anterior, resaltamos la necesidad de indagar las concepciones alternativas de los estudiantes y en el marco de este trabajo será el punto de partida para el diseño de un proyecto que pueda ser considerado como un material potencialmente significativo. Además, al conocer lo que piensan los estudiantes antes de abordar una temática determinada puede favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que no sólo guía al docente en el diseño de actividades, sino que además se hace consciente el estudiante de las limitaciones de su conocimiento (Membiela y Cid, 1998).

Acercamiento Conceptual al Gasto Energético

El cuerpo humano es un sistema termodinámico que requiere de la energía para llevar a cabo sus funciones vitales (Diener, 1997), desde formar y reparar tejidos hasta digerir los alimentos, pasando por la respiración, la conducción de los impulsos nerviosos y el sostenimiento de la temperatura corporal. Esta energía se obtiene mediante la oxidación de los macronutrientes contenidos en los alimentos ingeridos.

En este sentido, al referirnos al concepto gasto energético, este puede ser considerado como un proceso de producción de energía proveniente de la combustión de sustratos (hidratos de carbono, lípidos, proteínas), en donde hay oxígeno consumido (O_2) y producción de dióxido de carbono (CO_2). Parte de esta energía química se pierde en forma de calor y orina, y la energía restante es almacenada en moléculas de alta energía conocida como adenosín trifosfato (ATP) (Labayen, Lopes-Marqués y Martínez, 1997).

Según Vargas, Lancheros y Barrera (2011), el requerimiento de energía de una persona está relacionado con su gasto energético (GE) y se define como la energía que

consume un organismo. Al respecto, el GE está constituido por la tasa metabólica basal (TMB), actividad física (AF) y Efecto térmico de los alimentos (ETA). Así mismo, La Organización Mundial de la Salud (OMS), (2000), define el GE como “*el nivel de energía necesario para mantener el equilibrio entre el consumo y el gasto energético, cuando el individuo presenta peso, composición corporal y actividad física compatibles con un buen estado de salud*” (p. 102.)

Componentes del Gasto Energético.

El cuerpo humano gasta su energía atendiendo a diferentes componentes, para esta investigación nos ubicamos en la postura de Vargas, Lancheros y Barrera (2011) quienes mencionan que el gasto energético debe ser estudiado desde los componentes descritos en la Tabla 4.

Tabla 4. *Componentes del Gasto Energético. Adaptado de Parra, Parra y Villa, 2017.*

<i>Componentes del Gasto Energético</i>		
Tasa metabólica basal (TMB)	Efecto termogénico de los alimentos (TIA)	Actividad Física (AF)
Es la mínima cantidad de energía que un organismo requiere para estar vivo (Vargas, Lancheros, y Barrera, 2011) y llevar a cabo las funciones vitales (respirar, bombear el	Se refiere a la cantidad de energía que nuestro cuerpo usa para procesar los alimentos.	Es definida como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que resultan en gasto energético. El indicador de actividad física se puede clasificar

<p>corazón, circulación de la sangre). Se calcula matemáticamente determinando la energía diaria que consume el cuerpo, allí se tienen en cuenta variables como edad, sexo, peso y altura.</p>		<p>categoricamente utilizando los niveles bajo, moderado y alto (Parra, Parra y Villa, 2017).</p>
--	--	---

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, para calcular el gasto energético, se deben llevar a cabo las siguientes operaciones.

Procedimiento para Estimar el Gasto Energético

Para el cálculo del gasto energético, se llevan a cabo 4 procedimientos, los cuales van a hacer descritos a continuación.

1. Realizar la evaluación antropométrica del individuo, la cual consiste en registrar el peso actual (kg), la talla (cm) y la edad (años).

2. Determinar la Tasa Metabólica Basal mediante la ecuación de Harris- Benedict (1919), teniendo en cuenta las variables descritas anteriormente y el género. Esta se describe en la tabla 5.

Tabla 5. Ecuación para el cálculo de la Tasa metabólica basal, Adaptado de Díaz.

Ecuación

Mujeres

$$655 + 9.56 P + 1.85 T - 4.68 E$$

Hombres

$$66.5 + 13.75 P + 5 T - 6.78 E$$

T: Talla en cm

P: Peso en kg

E: Edad en años

3. Restar 0.1 kcal/kg peso por hora de sueño, para lo anterior, se utiliza la siguiente fórmula.

$$0.1 \times \text{Peso actual} \times \text{Hora de sueño}$$

4. Por último, la tabla 6 presenta la clasificación de actividades, según el factor de actividad física de cada uno de los individuos, el cual debe ser multiplicado por el total de los resultados anteriores.

Tabla 6. *Clasificación de las Actividades Según el Factor físico, Adaptado de Díaz.*

Sistema de Clasificación según el Factor de Actividad
factor de Actividad física (AF)

Reposo: dormir, descansar 1.0

Muy leve/Ligero: actividades en 1.5
 posición sentada y de pie, pintar,
 manejar, trabajo de laboratorio, coser,
 planchar, cocinar.

Leve/Ligero: Trabajo en restaurante, 2.5
garaje, electricistas, carpintería golf,
quehaceres domésticos.

Moderada: Caminar de 3.5 a 4 km, 5
escalar, ciclismo, tenis, esquiar, bailar.

Intensa/Fuerte: Básquet, fútbol, subir 7
escaleras

Atendiendo a lo anterior, el gasto energético habitualmente se determina por medio de ecuaciones predictivas (Vargas; Lancheros y Barrera, 2010), estas usualmente han sido desarrolladas con personas sanas y están basadas en el análisis de la regresión que incluye peso, talla, sexo y edad como variables independientes y en la medición del gasto energético en reposo por calorimetría indirecta como variable dependiente, tal es el caso de la ecuación de Harris y Benedict.

El reto consiste en que los estudiantes comprendan la relevancia de estos cálculos y que el docente pueda explicar su uso y las variables que se deben considerar para su cálculo.

La enseñanza sobre el concepto Gasto Energético en el aula: Dificultades y retos

A nivel curricular, la energía es uno de los conceptos que puede ser catalogado como transversal, ya que se encuentra en todos los grados de enseñanza acogiendo diversos temas y áreas. Es por lo anterior, que existe dentro de la bibliografía numerosos trabajos que muestran las dificultades de los alumnos que aprenden ciencias con este concepto y los términos relacionados a este (Gallástegui y Lorenzo, 1993).

Las dificultades de la mayoría de los alumnos van orientadas hacia la forma en cómo comprenden la energía química, es decir la energía proveniente de los alimentos, otras formas de energía como la cinética y la potencial tienden a ser mejor comprendidas en relación con la ya mencionada (Gallástegui y Lorenzo, 1993). Lo curioso de esta dificultad reside en que la energía química es una de las que mayor conexión presenta con nuestra vida diaria, además de aparecer frecuentemente dentro del currículo, asociado a los conceptos de nutrición y alimentación.

Diariamente encontramos al respaldo de los alimentos la energía cuantificada en las etiquetas, y aunque aparece en todos lados, a los alumnos se les dificulta entender y más aún calcular cómo algunas sustancias (carbohidratos, lípidos, proteínas) contienen energía (Gallástegui y Lorenzo, 1993).

Atendiendo a estos asuntos Martínez y Rivadulla, (2015) plantean una propuesta con el concepto Gasto Energético, contemplando dentro de ella, la dimensión científica y social. En el primer nivel sitúan este concepto mediante una aproximación a su cuantificación a través de la expresión, *“El funcionamiento de nuestro cuerpo requiere un gasto de energía, por tanto, para que nuestro cuerpo siga funcionando, es necesario reponerla”* (p.19). En el segundo nivel, se deberá destacar la procedencia de esta energía, (se obtiene de los alimentos).

En la tabla 7, adaptada de Martínez y Rivadulla, (2015), se proponen algunos interrogantes relacionados con situaciones cercanas al alumno, las cuales pueden servir para trabajar este concepto.

Tabla 7. Ideas Claves e Interrogantes Para Trabajar el Gasto Energético.

Ideas Claves	Ejemplos de situaciones e interrogantes
<p>La energía es necesaria para que las personas... lleven a cabo sus actividades.</p> <p><i>Se identifica por efectos perceptibles (a mayor efecto, más energía).</i></p> <p>El funcionamiento implica gasto de energía.</p> <p><i>Se reconoce su procedencia (alimentos...).</i></p>	<p>Al abrir la nevera, encuentras gran cantidad de alimentos ¿Para qué consumes cada uno de estos? ¿Presentan alguna diferencia? ¿Cuál crees que es esta diferencia? ¿Crees que la alimentación tiene algo que ver con que podamos correr, hacer que la pelota se mueva...?</p>

En concreto, los retos que debe plantearse el docente van vinculados hacia la forma en que el estudiante comprenda este concepto, por lo tanto, dentro de la planeación se deberá destacar que la energía que usamos en nuestra vida cotidiana tiene un origen, es decir proviene de unas fuentes, en este caso la oxidación de los macronutrientes contenidos en los alimentos ingeridos y que los cambios que se producen en los cuerpos, al llevar a cabo las funciones vitales y físicas implican un gasto de energía.

Retomando a Martínez y Rivadulla, (2015) el proyecto diseñado no sólo abordó la conceptualización científica alrededor del concepto gasto energético, sino que, además, integró la dimensión social, ya que se favorecen espacios de aprendizaje que permitirán al estudiante tomar decisiones informadas sobre lo que consume, mediante la estrategia de enseñanza aprendizaje basado en proyectos.

Hábitos de Vida Saludable y su Relación con el Gasto Energético.

En los últimos años los temas vinculados con la alimentación están tomando mayor importancia dentro de los diseños curriculares y la investigación educativa, debido al

incremento en los problemas de salud (Bizzio, et al, 2009) ocasionados por la mala alimentación en niños y adolescentes que conlleva fuertes implicaciones sociales, tales como el hambre, las prácticas alimenticias y la calidad alimentaria (Rivarosa y De Longhi, 2006).

Según Gómez (2006), lo anterior, puede deberse a la falta de una cultura alimentaria, basada fundamentalmente en los alimentos que se deben comer y no en los que deben evitarse. Es por lo anterior, que Rivarosa y De Longhi, (2006) y Martín, (2000) apoyan esta idea, afirmando que:

“Es imposible lograr tal cultura y adquirir hábitos alimentarios fundamentales, para toda la vida, cuando a la temática se la circunscribe únicamente en el currículo de Biología, centrándose en el análisis conceptual de los aspectos estructurales y funcionales” (p.535), (p. 39). Sin contemplar dentro del currículo la transversalización de los contenidos asociados a los problemas de salud, el consumo, las concepciones del alumnado y los docentes, y más aun sabiendo, que su aprendizaje remite al ámbito social.

Al examinar los diseños curriculares de básica secundaria identificamos que la alimentación se articula con temas como, hábitos de vida saludable, ejercicio, análisis de la composición química y su relación con el organismo, los procesos de digestión, la asimilación y el aprovechamiento energético, y con sus derivaciones en la salud. Con base en esta revisión, los conceptos se asocian desde las áreas de la Educación Física, las Matemáticas, la Biología, la Química y la Física. Lo anterior, se constituye en una oportunidad para responder a diversas zonas de contenido tal y como lo propone Rivarosa y De Longhi, (2006) al establecer la anterior caracterización conceptual y la necesidad de una comprensión significativa de este tema mediante procesos de integración e interdisciplinariedad.

En nuestro caso, la definición de esta temática va orientada a la adquisición de hábitos saludables por parte de los estudiantes, en términos de nutrición, como el mecanismo en el que se establece un balance entre ganancias y pérdidas de energía (Bizzio et al, 2009). Sin embargo, algunos estudios muestran las dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de este tema. La primera consiste en la manera de ser abordado los hábitos de vida saludable, ya que la mayoría de las intervenciones se sitúan en un plano abstracto y alejado de la experiencia diaria de los estudiantes y la segunda, es que a los alumnos se les dificulta comprender las situaciones de equilibrio donde no se observa un cambio aparente. (Membiola y Cid, 1998).

Es por lo anterior, que consideramos importante en el diseño del proyecto proporcionarles herramientas a los docentes que les permitan enseñar a los estudiantes a ponderar sus necesidades energéticas respecto a la alimentación, además, abordar este tema desde una perspectiva integradora con el fin de que los estudiantes se apropien de contenidos fundamentales, transformándose en consumidores críticos de su alimentación (Bizzio, et al, 2009).

METODOLOGÍA

En este apartado se describe la metodología de investigación la cual se fundamenta en el enfoque cualitativo y el diseño de un proyecto sobre gasto energético atendiendo a los objetivos definidos para esta investigación.

Metodología de Investigación 1 8 0 3

Según Moreira (2002), el interés central de la investigación cualitativa está en la interpretación de los significados atribuidos por los sujetos a sus acciones en una realidad socialmente construida, es así, como atendiendo a lo anterior nos situamos en el paradigma cualitativo.

Además, esta investigación se fundamenta en el método estudio de caso que para Stake (1998) consiste en el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas.

La particularidad más característica de este método es el estudio intensivo y profundo de un/os caso/s o una situación con cierta intensidad, entendido éste como un “sistema acotado” por los límites que precisa el objeto de estudio, pero enmarcado en el contexto global donde se produce (Muñoz y Muñoz, 2001).

Atendiendo a lo anterior, acogemos dentro de esta investigación la clasificación propuesta por Serrano (1998), el cual propone un estudio de caso que puede ser descriptivo, interpretativo o evaluativo. Para nuestro estudio optamos por el caso descriptivo e interpretativo que a continuación definimos en palabras del autor.

Estudio de Caso Descriptivo: presenta un informe detallado de un fenómeno objeto de estudio sin fundamentación teórica previa. Son enteramente descriptivos, no se guían por generalizaciones establecidas o hipotéticas, ni desean formular hipótesis generales. Son útiles, sin embargo, para aportar información básica en ciertas áreas educativas. Los centros de interés de los estudios de casos descriptivos en educación suelen ser los programas y prácticas innovadoras.

En este orden de ideas, Stake (1998), establece que una de las características básicas del estudio de caso descriptivo, es poder abordar de forma intensiva una unidad, que puede referirse a una persona, una familia, un grupo, una organización o una institución (Stake, 1994). Incluso el investigador está inmerso en el fenómeno de interés (Firestone, 1987 citado en Moreira, 2011); participa, oye, anota, observa, registra, documenta, busca significados, interpreta y procura credibilidad.

Estudio de Caso Interpretativo: Contiene descripciones ricas y densas. Sin embargo, los datos descriptivos los utilizan para desarrollar categorías conceptuales o para ilustrar, defender o desafiar presupuestos teóricos defendidos antes de recoger los datos. (p. 97-98).

De este modo se propone el diseño de un proyecto denominado ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? que podría ser aplicado por docentes en ejercicio, el cual involucra el concepto gasto energético y las posibles relaciones que se establezcan para la promoción de hábitos saludables. En este sentido, el caso no es una persona o grupo de personas, se hace referencia al caso como una práctica innovadora materializada en un proyecto y cuyos insumos conceptuales y metodológicos son recogidos de los aportes de un grupo de docentes, y estudiantes y que luego fueron triangulados con la información obtenida de la revisión de literatura.

Consideraciones Éticas de la Investigación

Por su naturaleza de investigación cualitativa, este trabajo se acoge a los principios de la ética en la investigación, propuesto por Hernández, Fernández y Baptista (2014), los cuales se relacionan con el respeto a los derechos de los participantes y respeto al lugar donde se efectúan las investigaciones. Estos elementos se pueden resumir en las siguientes cuestiones:

- a. Los participantes tienen derecho a estar informados del propósito de la investigación, el uso que se hará de los resultados de la misma y las consecuencias que puede tener en sus vidas.
- b. Negarse a participar en el estudio y abandonarlo en cualquier momento que así lo considere conveniente, así como negarse a proporcionar información.

- c. Cuando se utiliza información suministrada por ellos o que involucra cuestiones individuales, su anonimato debe ser garantizado y observado por el investigador.
- d. Uso de consentimiento o aprobación de la participación. Además de conocer su papel en una investigación específica, es necesario que los participantes proporcionen el consentimiento explícito acerca de su colaboración (preferentemente por escrito, en especial en estudios cualitativos).

Es por lo anterior, que los cuestionarios llevados a cabo presentaban una pregunta en relación con el uso de la información para esta investigación, como criterio ético, por lo tanto, los resultados de ambos formularios serán usados para fines investigativos y no se revelará la información personal de los estudiantes y los profesores. Atendiendo a lo anterior, el 100% de los docentes y estudiantes aceptaron la utilización de los datos consignados por cada uno de ellos en el cuestionario para fines investigativos.

Fases para el registro de la información, diseño y consolidación del proyecto

¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto?

A continuación, en la Figura 3, se presentan las fases que fueron tenidas en cuenta dentro de esta investigación para el diseño del proyecto, los ajustes y consolidación.

Figura 3. *Fases Para el Registro de la Información Información, Diseño y Consolidación del Proyecto ¿Qué Consumo? ¿Cuánto Gasto?*



FASE 1: Diseño y aplicación de cuestionarios

Para esta primera fase se diseñaron dos cuestionarios utilizando la herramienta Google Forms Online. Para atender a los objetivos de la investigación, se aplicaron los cuestionarios a un grupo de estudiantes y docentes, los cuales, fueron los participantes que aportaron información para el diseño y la consolidación del proyecto. A continuación, se describen los instrumentos de información.

Cuestionario para Estudiantes

Este formulario (Ver anexo 1) se llevó a cabo con 56 estudiantes de básica secundaria (de sexto a noveno) de una institución pública de Medellín. Los estudiantes participaron de forma voluntaria, los cuales presentan un rango de edad entre los 11 y los 16 años.

El diseño del formulario se estructuró con preguntas abiertas y cerradas, y se dividió en seis etapas, en primer lugar, se introdujeron preguntas de caracterización (nombre, grado, entre otras). En segundo lugar, se realizan preguntas para indagar los conocimientos que tenían los estudiantes sobre el concepto gasto energético. En las siguientes secciones del

formulario, las preguntas estuvieron orientadas hacia temas relacionados con los componentes del gasto energético, tales como actividad física, termogénesis de los alimentos y tasa metabólica basal.

Cuestionario para Docentes

Este formulario (Ver anexo 2) se llevó a cabo con diez docentes en ejercicio de básica secundaria (de sexto a noveno) de instituciones públicas de Medellín. El diseño del formulario se estructuró con preguntas abiertas y cerradas, y se dividió en tres secciones, en primer lugar, se han introducido preguntas generales para la caracterización de los docentes, además, se ha solicitado un pseudónimo para guardar la confidencialidad de los participantes. En segundo lugar, las preguntas van orientadas hacia las estrategias que han llevado a cabo los docentes para enseñar el concepto Gasto Energético (si es que lo han enseñado). En tercer lugar, se introducen preguntas que se fundamentan en los conocimientos que tienen los docentes sobre el Gasto energético y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy).

FASE 2: Sistematización y análisis de la información

La información suministrada por docentes y estudiantes dentro de los cuestionarios fue sistematizada y analizada generando categorías para facilitar la consolidación de la información, lo anterior, permitió identificar prácticas de aula asociadas a la enseñanza del concepto gasto energético por los docentes y algunas de las concepciones alternativas que presentan los estudiantes de básica secundaria sobre este concepto y su relación con los hábitos de vida saludable.

El análisis de los cuestionarios de manera detallada se presenta en el apartado de resultados dentro de esta investigación. Es importante resaltar, que estos resultados fueron

analizados y contrastados teniendo en cuenta la revisión de la literatura, sirviendo como insumo para el diseño del proyecto ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto?

FASE 3: Diseño del proyecto

A partir del análisis de los cuestionarios presentados anteriormente, diseñamos el proyecto ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? atendiendo a las concepciones alternativas de los estudiantes y las percepciones de los docentes sobre el concepto gasto energético, descritas en la Fase 2. Para esta fase se consideraron los elementos metodológicos definidos por el BIE. En la tabla 8 se presentan los criterios seguidos para el diseño, con algunas preguntas que van a servir para orientar dicha construcción.

Tabla 8. Preguntas Orientadoras Para el Diseño de un Proyecto (Tomado de Giraldo, 2019)

Investigación continua		Voz y voto del estudiante
¿Qué fuentes de investigación serán consideradas?	¿Cómo sistematizar y usar la información?	¿Cómo se van a organizar los grupos de trabajo?
¿Cómo vincular las TIC a las tareas del proyecto?	¿Qué lugares, expertos y materiales serán considerados en el proyecto?	¿Qué decisiones podrán tomar los estudiantes?
		¿Cuáles serán los roles de los participantes?
Reflexión	Pregunta orientadora	Conexión con el mundo real

<p>¿Qué espacios o momentos se van a propiciar para la reflexión y toma de decisiones?</p>	<p>¿Qué queremos investigar? ¿Qué reto queremos proponer? ¿Qué problema queremos solucionar?</p>	<p>¿Qué personas deben implicarse en el proyecto? ¿Qué problemas del contexto se pretenden trabajar? ¿Qué lugares, expertos y materiales se podrían relacionar con los propósitos del proyecto?</p>
<p>Crítica y Revisión</p>	<p>Conocimientos y habilidades</p>	<p>Producto para un público</p>
<p>¿Cuáles estrategias de evaluación se van a considerar? ¿Qué insumos se van a utilizar para realizar seguimiento?</p>	<p>¿Qué conocimientos y habilidades se desean potenciar? ¿Qué contenidos se van a privilegiar durante el proyecto?</p>	<p>¿Cuáles serán las estrategias de socialización? ¿Qué tipo de productos se podrían esperar?</p>

FASE 4: Percepción de los docentes sobre el proyecto diseñado

El diseño del proyecto (el cual se presenta en el apartado de los resultados) fue enviado a los cinco docentes mediante una cartilla electrónica, con el fin de recoger sus percepciones sobre el proyecto, para lo cual se utilizó una escala de valoración tipo Likert (Ver anexo 3).

La escala Likert es un instrumento psicométrico donde el encuestado, en este caso los docentes, deben indicar su acuerdo o desacuerdo sobre una afirmación o ítem del proyecto, lo que se realiza a través de una escala ordenada y unidimensional (Bertram,2008).

Este tipo de instrumentos consiste en una colección de ítems, la mitad va expresando una posición acorde con la actitud a medir y la otra mitad en contra. Cada ítem va acompañado de una escala de valoración ordinal. Esta escala incluye un punto medio neutral, así como puntos a izquierda y derecha, originalmente de desacuerdo y de acuerdo. (Nadler, Weston y Voyles, 2015).

FASE 5: Ajustes finales

En esta fase se realizó un análisis de las recomendaciones dadas por los docentes, con el propósito de afinar el diseño del proyecto final.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos siguiendo las fases expuestas en la metodología. La fase I ya fue descrita y los formularios se pueden apreciar en los anexos 1 y 2.

FASE II: Sistematización y análisis de la información

A continuación, se presenta el análisis de los resultados de los cuestionarios, llevados a cabo a un grupo de estudiantes y docentes de básica secundaria.

Cuestionario Estudiantes

Se diseñó y aplicó el formulario para estudiantes descrito en la metodología (Ver anexo 1), el cual se llevó a cabo con 56 estudiantes de básica secundaria (de sexto a noveno) de una institución pública de Medellín. Los participantes seleccionados presentan un rango de edad entre los 11 y los 16 años.

Inicialmente, se les preguntó a los estudiantes qué entienden por el concepto “Gasto Energético”, es así como se hallaron algunas concepciones alternativas que presentan los estudiantes de básica secundaria en relación con su definición, dichas respuestas fueron contrastadas con diferentes perspectivas identificadas dentro de la revisión de la literatura, lo anterior, fue sistematizado en ocho categorías como se presenta en la Tabla 9.

Tabla 9. *Concepciones Alternativas que Presentan los Estudiantes de Básica Secundaria Sobre el Concepto Gasto Energético.*

Categoría	Concepción alternativa desde la literatura	Evidencias de la concepción alternativa
Gasto energético desde la perspectiva de la actividad física	<p><i>Descansar para ganar energía, hacer ejercicio para perder energía.</i></p> <p>Solbes, Guisasola, y Tarín (2009); Bañas, Mellado y Ruiz (2003); Neumann et al. (2013); Pacca y Henrique (2004); Domenech-Casal, (2018).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - “Yo entiendo por gasto energético que es la expresión que se da cuando la persona tiene un gran estado de cansancio al que se le refiere como gasto energético” - “Que ya no tienes energías y te pones pálido”. - “Gastos de energía como cansancio de una persona”. - “Cansancio de una persona”

	<p><i>Asocian el gasto energético con el movimiento.</i></p> <p>Bañas, Mellado y Ruiz (2003); Cordero, Dumrauf y Ocampo (1900).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - “Consumimos energía, cuando corremos, hacemos ejercicio”. - “Es por ejemplo el gasto de energía en los cuerpos humanos, es hacer deporte, correr, caminar etc.” - “Gastar energía o también depende si es de una persona que es como gastar energía a través de un deporte u otra actividad”. - “Son calorías que se pierden por hacer ejercicios”. - “Consumo de energía diario para tareas habituales”.
--	---	---

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

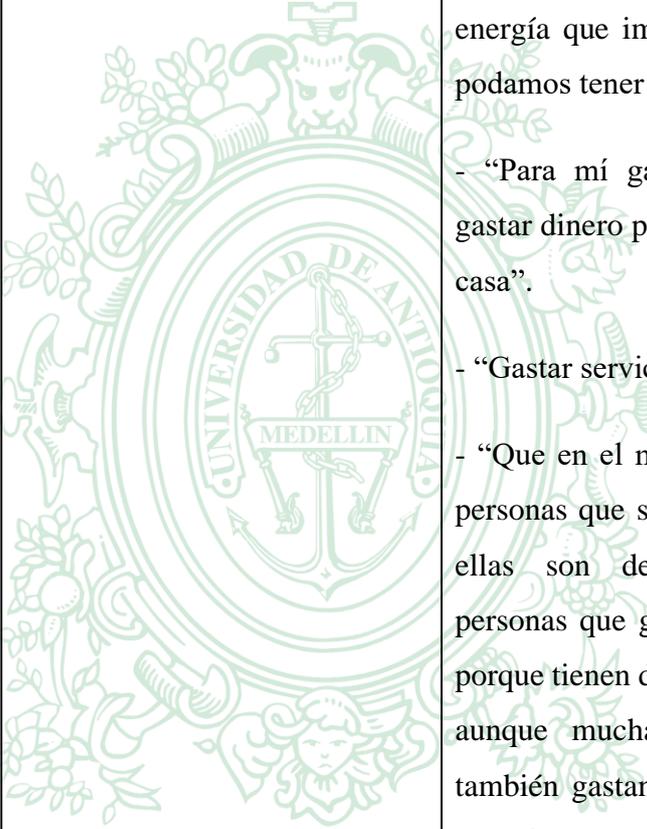
1 8 0 3

<p>Gasto energético desde la perspectiva de la alimentación</p>	<p><i>Los estudiantes no comprenden la nutrición como el mecanismo en el que se establece un balance entre ganancias y pérdidas de energía.</i></p> <p>Bizzio, Vázquez, Pereira y Núñez (2009).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - “Creo que es el gasto de la energía en base a los alimentos ósea al cuerpo” - “Está relacionado con la alimentación, en este caso para mí el gasto energético sería la utilización adecuada de la energía que ingresamos a nuestro cuerpo (calorías)”. - “Gasto energético es que uno gaste toda la energía que tiene almacenada en el cuerpo”. - “Cosas que consumes para mantener tu cuerpo energético o saludable”.
<p>Gasto energético desde la perspectiva del equilibrio</p>	<p><i>Dificultad de los alumnos en comprender las situaciones de equilibrio donde no se observa un cambio aparente.</i></p> <p>Saura y Pro (2000); Membiela y Cid, (1998).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - “Es la energía que necesita el cuerpo para mantener un equilibrio”. - “Es una relación entre el consumo de energía y la energía que necesita organismos”. - “Consumo de energía y energía que consume el organismo”.

<p>Gasto energético desde la perspectiva biológica</p>	<p><i>Los estudiantes no comprenden el gasto energético como la cantidad de energía que gasta nuestro organismo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - “El consumo de la energía en el cuerpo”. - “Energía que consume nuestro cuerpo”. - “La energía perdida en el cuerpo humano”.
<p>Gasto energético entendido desde la relación con el concepto caloría</p>	<p><i>Los estudiantes no tienen en cuenta en sus razonamientos el aporte de energía de los alimentos (contienen azúcar, grasas, tiene más calorías, aporta kcal).</i></p> <p>Gallastegui y Lorenzo (1993).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - “Quemar calorías” - “Gasto energético son las calorías que gastamos en las actividades cotidianas”

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

<p>Gasto energético en relación con asuntos socioeconómicos</p>		<ul style="list-style-type: none"> - “Supongo yo que podría ser como un gasto que es constante, por ejemplo, un gasto que se tendría que pagar diariamente”. - “Para mí es como gastar la energía que impide que nosotros podamos tener recursos”. - “Para mí gasto energético es gastar dinero para la energía de la casa”. - “Gastar servicios”. - “Que en el mundo hay muchas personas que son ricas y por ello ellas son de las principales personas que gastan más energía porque tienen dinero para pagarla, aunque muchas otras personas también gastan excesivamente la energía”
<p>Gasto energético asociado al fenómeno eléctrico</p>		<ul style="list-style-type: none"> - “La electricidad”. - “Lo que uno consume de luz”. - “Es cuando gastamos energía sin necesidad y dejamos los enchufes conectados”. - “Para mí es cuando en un lugar gastan mucha luz por obligación o desperdicio”.

<p>Respuestas ambiguas</p>		<ul style="list-style-type: none"> - “Es un consumo de energía”. - “Gasto de energía y cómo se gasta”. - “Gasto de energía de un ser vivo y gasto económico, gasto de bacteria o de algo como el computador”. - “Entiendo que es una fuente que nos da lo suficiente para mantener activos y no inservibles”.
-----------------------------------	--	---

Atendiendo a lo anterior, al comparar las respuestas se observa que gran parte de los estudiantes relacionan el gasto energético con las actividades que realizan diariamente, considerando los deportes, como actividades que demandan mayor gasto energético, en contraposición con aquellas como dormir, la cual implica menos consumo de energía, según las respuestas de los estudiantes. Lo anterior, parece darle fuerza a la idea de Solbes, Guisasola, y Tarín (2009); Bañas, Mellado y Ruiz (2003); Neumann et al. (2013); Pacca y Henrique (2004) y Domenech-Casal, (2018), los cuales afirman que una de las concepciones más comunes de los estudiantes es que piensan que *“Dormir no implica gasto energético, considerando que si lo demanda estar despierto”*, además, Bañas, Mellado y Ruiz (2003) y Cordero, Dumrauf y Ocampo (1900), establecen que los estudiantes *“Asocian el gasto energético con el movimiento”*.

Es importante resaltar, que, desde la perspectiva biológica, un número considerable de estudiantes piensan que al llevar a cabo actividades que no implican movimiento, el consumo energético es nulo o bajo, evidenciando que para ellos las funciones vitales que lleva a cabo

nuestro cuerpo no demandan energía, por lo tanto, los estudiantes no comprenden el gasto energético como la cantidad de energía que gasta nuestro organismo (Vargas, Lancheros y Barrera, 2011).

Además, se puede evidenciar que algunos estudiantes establecen que dentro de nuestro cuerpo se encuentra almacenada la energía, “*Gasto energético es que uno gaste toda la energía que tiene almacenada en el cuerpo*” sin embargo, los estudiantes no tienen muy claro de dónde proviene, lo anterior ha sido afirmado por Gallastegui y Lorenzo (1993), al considerar que los estudiantes no tienen en cuenta la energía de tipo químico, aquella asociada a la estructura química de los alimentos.

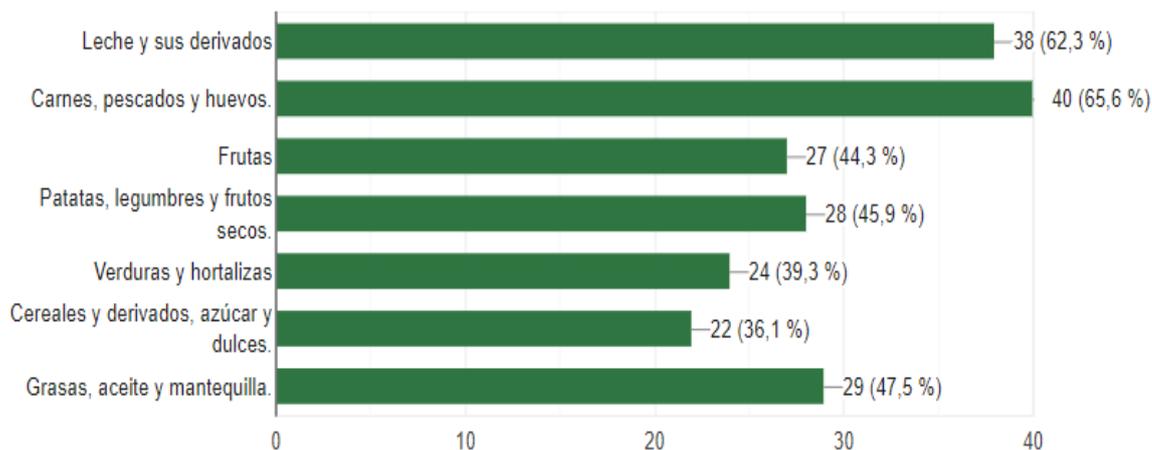
En los resultados anteriores se presentan otras situaciones en las cuales los alumnos identifican el gasto energético asociado al fenómeno eléctrico y situaciones socioeconómicas, un ejemplo es la respuesta: “*Lo que uno consume de luz*”.

La categoría que hace referencia a las afirmaciones ambiguas considera las respuestas en las cuales no es posible a partir de su discurso clasificarlas en alguna de las categorías definidas, por ejemplo, en la afirmación: “*Gasto de energía de un ser vivo y gasto económico, gasto de bacteria o de algo como el computador*”, en este sentido, no es claro que entienden por el concepto y parece que lo asocian a varios fenómenos simultáneamente, tanto desde lo biológico como lo físico.

Ahora bien, en relación con la pregunta referida al grupo de alimentos que consumen con mayor frecuencia los estudiantes, se presenta en la Figura 4 los tipos de alimentos que prevalecen en la dieta de los alumnos, entre los cuales sobresalen, “Carnes, pescados y huevos” y, en segundo lugar, “leche y sus derivados”. Este resultado parece indicar que los estudiantes en sus dietas presentan un bajo consumo de verduras y frutas privándose de las

vitaminas y proteínas provistas por ellas. En relación con el mayor índice de consumo, se encuentra una correspondencia con lo afirmado por Bizzio, Vázquez, Pereira y Nuñez, (2009) quienes describen que las carnes rojas son el principal alimento en el almuerzo y su porcentaje de consumo es superior al resto, como lo serían las verduras, las pastas y el pollo.

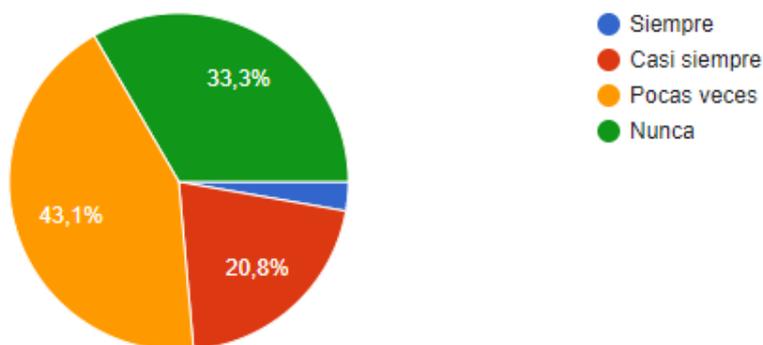
Figura 4. Alimentos que Prevalecen en la Dieta de los Estudiantes



Posteriormente, se indagó por la talla y masa de cada uno de los participantes con el objetivo de introducir, la pregunta ¿Cuándo te alimentas tienes en cuenta tu masa y talla para seleccionar los productos alimenticios que consumirás? En la figura 5, se presentan los resultados obtenidos.

En general se encontraron rangos de tallas entre 1,38 cm y 1,63 cm y la masa de los estudiantes estaba entre 35 kg y 60 kg. El ingreso de las magnitudes no estuvo acompañado en la mayoría de las respuestas por las unidades de medida.

Figura 5. Tienen en Cuenta los estudiantes la Talla y la Masa para Seleccionar los Productos Alimenticios que Consumen.



Al respecto, el 43,1% de los estudiantes responden pocas veces, el 33,3% responden nunca, el 20,8% casi siempre y un bajo porcentaje de la población responden siempre. Según Torrejón (2008) las necesidades nutricionales de los adolescentes se ven influenciadas por los diversos cambios físicos característicos de la edad (procesos de maduración sexual, talla, aumento de peso, etc.), que requieren de una elevada cantidad de energía y nutrientes. En este sentido, los estudiantes llevan una alimentación que pocas veces cubre las necesidades originadas por estos cambios. Además, se puede inferir que pocas veces los estudiantes toman en cuenta las variables descritas para la ingesta de alimentos, lo que puede derivar en una dieta poco balanceada según los requerimientos energéticos.

En relación con la pregunta ¿Cuánto tiempo dedican a la actividad física diariamente?

El 63% de los estudiantes ocupa tres horas y el 42% dos horas para la actividad física, dentro de los resultados obtenidos sobresalen como principales prácticas deportivas, el fútbol, patinaje, natación y baloncesto, lo cual constituye un factor importante que interviene en el estado de salud y el desarrollo corporal de los individuos, según lo considera La Organización Mundial de la Salud. Lo anterior es importante, ya que, para el cálculo del gasto energético la actividad física es un factor que se considera.

Tomando como referencia la pregunta anterior, consideramos necesario indagar en los estudiantes sobre las sustancias o alimentos que suelen consumir durante la práctica

deportiva, teniendo como base que, para el cálculo del gasto energético, los alimentos juegan un papel esencial.

En este sentido, el 54% de los estudiantes manifiestan consumir algún tipo de sustancia o alimento y el 47% restante dicen no consumir nada durante el desarrollo de la actividad física. Para los estudiantes que respondieron afirmativamente a la anterior cuestión, el 17% consumen agua y el 8,7% consumen dentro de la actividad física frutas y bebidas hidratantes, lo que es un elemento positivo, ya que, éstos enuncian que se deshidratan cuando hacen actividades físicas, por lo tanto, *para mantener la energía durante la práctica deportiva consumen alimentos y bebidas.*

Ahora bien, como primera aproximación al problema de investigación nos propusimos indagar cuánto saben los estudiantes sobre ¿cómo adquiere y gasta el cuerpo la energía? A continuación, en la tabla 10 se sistematizaron las respuestas obtenidas.

Tabla 10. *¿Qué piensan los estudiantes sobre cómo adquiere y gasta el cuerpo la energía?*

Categoría	Subcategoría	Evidencia
Adquisición de energía	Descanso	- “La adquiere cuando dormimos bien en horas adecuadas”.
	Alimentación	- “Con una buena alimentación adquiere buena energía”. - “Los alimentos que consumimos nos garantizan energía en forma de calorías”. - “A partir de los alimentos”. - “Se adquiere del agua”.

	Químico	- “A nivel celular se hace la adquisición de la energía y allí se hace el gasto de ella. (Ciclo de Krebs y membrana mitocondrial)”.
Gasto de energía	Actividad física	- “La gasta cuando hacemos ejercicio, corremos etc”. - “Gastamos energía haciendo deporte”. - “La gasto haciendo deberes de la casa, caminando”. - “Gasta durante todas las actividades del día”.
	Proceso biológico	- “La gastamos cuando los nutrientes los empieza a destruir”. - “Sudando”.
	Uso de los sentidos y cognición.	- “Y gasta energía cuando no estamos activos y no entre tenemos nuestro cerebro”. - “Cuando veo las redes sociales”.

Después de analizar la Tabla 10, pudimos identificar que las categorías en las cuales se sitúan los estudiantes para explicar la manera en cómo el cuerpo adquiere la energía, se vieron reflejadas en tres subcategorías; descanso, alimentación y a nivel químico. En este sentido, el primer componente establece nuevamente la idea expuesta por Bizzio, et al, (2009) al afirmar que gran parte de los estudiantes consideran que dormir no implica gasto energético. En el segundo componente los estudiantes afirmaron que el cuerpo humano

adquiere la energía a partir de la alimentación, esta idea se complementa con la presentada por Diener, (1997), en donde establece que la energía proviene de la combustión de sustratos (hidratos de carbono, lípidos, proteínas), en donde hay oxígeno consumido (O_2) y producción de dióxido de carbono (CO_2), complementándose con el componente químico.

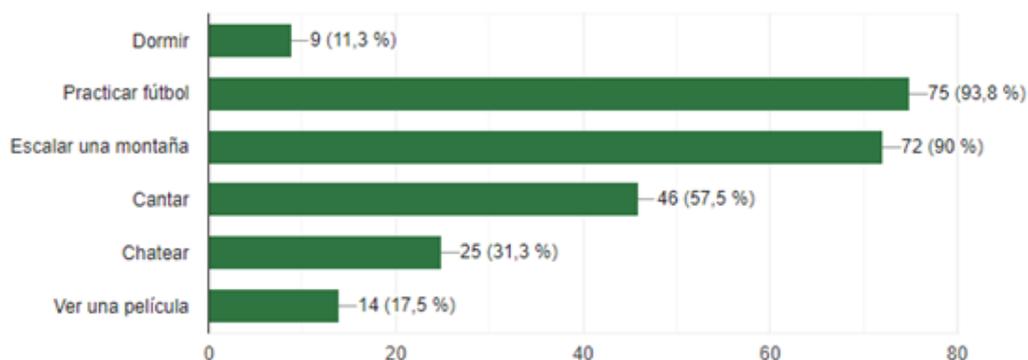
Continuando con las respuestas relacionadas con el Gasto Energético, éstas se han agrupado en tres subcategorías referidas a la actividad física, procesos biológicos y uso de los sentidos y cognición.

En concordancia con lo anterior, el cuerpo humano gasta su energía y su cálculo se realiza a través de los componentes del GE, tales como, tasa metabólica basal, actividad física y termogénesis de los alimentos. (Vargas, Lancheros, y Barrera, 2011), en este sentido, los estudiantes solo tuvieron en cuenta el componente de actividad física. Sin embargo, es importante resaltar que algunos encuestados identificaron algunas funciones biológicas como la sudoración y el funcionamiento de nuestro cerebro, mencionando así, de manera indirecta la TMB.

Ahora, tomando como referencia la definición de gasto energético adoptada en esta investigación se indagó por el conocimiento de las variables que intervienen en su cálculo. En este sentido, para conocer las ideas de los estudiantes sobre el Gasto Energético, se les preguntó por cada uno de sus componentes.

Inicialmente indagamos el gasto energético asociado con las actividades que realizan los estudiantes, las respuestas fueron categorizadas en la figura 6.

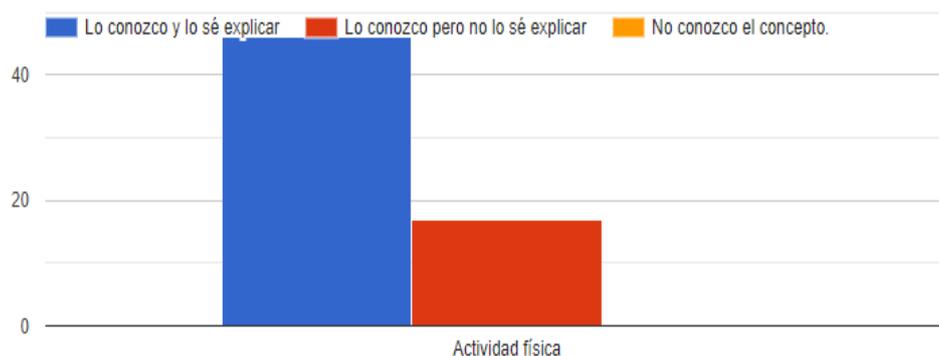
Figura 6. *Gasto Energético Según la Actividad Física*



En la figura 6 se muestran los porcentajes de alumnos que clasifican el gasto energético según las actividades propuestas. Al comparar las respuestas se observa que la mayoría de los estudiantes seleccionaron los deportes como actividades que demandan mayor gasto energético, en contraposición con aquellas como dormir, que según ellos implican consumo de menor energía, correspondiéndose de nuevo con los propuesto con Bañas, Mellado y Ruiz (2003); Cordero, Dumrauf y Ocampo (1900) donde Asocian *el gasto energético con el movimiento*. En este punto, lo que podría inferirse es que los estudiantes consideran que entre mayor sea el movimiento, más gasto energético se tendrá y por consiguiente las actividades que demandan menor movimiento, como dormir no requieren tanto, además. actividades como cantar o chatear, consideran un gasto energético medio.

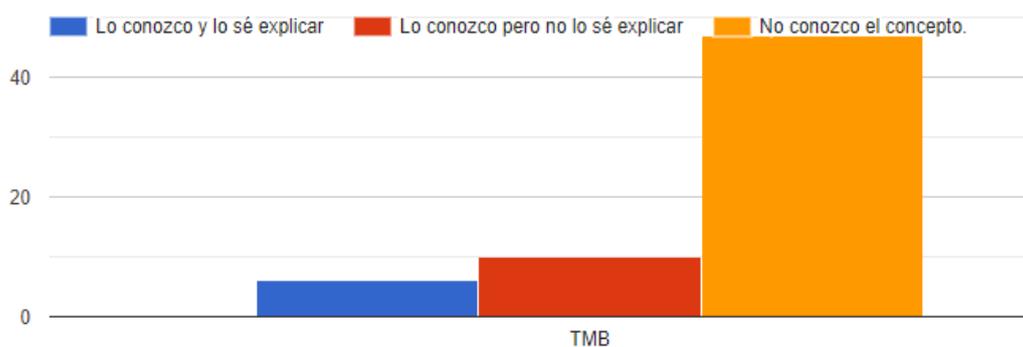
En este sentido, el 45% de los estudiantes conocen y saben explicar el primer componente del gasto energético, actividad física, el 15% conocen el componente, pero no lo saben explicar, sin embargo, los estudiantes se encuentran familiarizados con este componente como lo muestra la figura 7.

Figura 7. Con relación al Componente Actividad Física



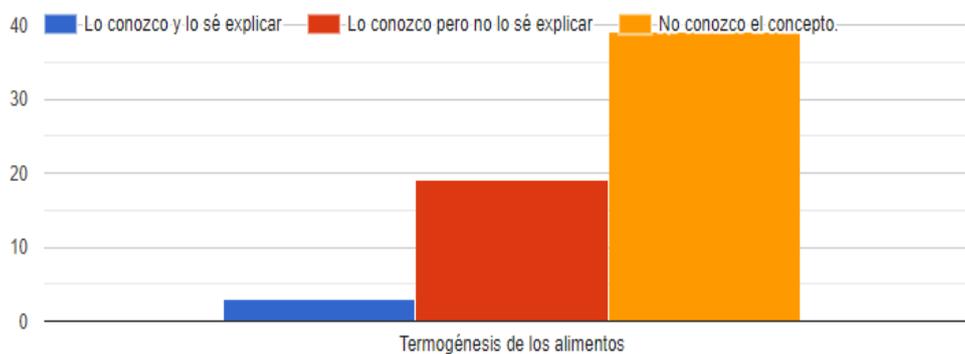
El segundo componente del gasto energético que analizamos en este cuestionario es el referido a la tasa metabólica basal, al respecto el 40% de los estudiantes encuestados no conocen el concepto, el 10% lo conocen, pero no lo saben explicar y solo el 5% lo conocen. Lo anterior se presenta en la figura 8.

Figura 8. Con relación al Componente Tasa Metabólica Basal



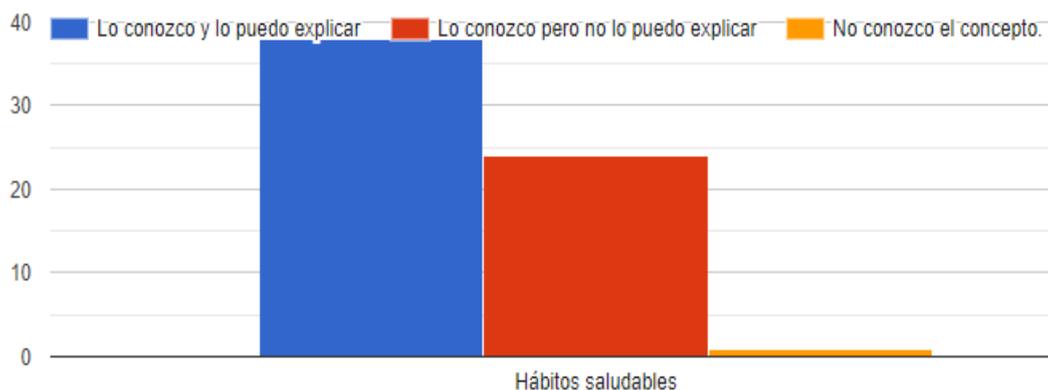
Y, por último, la termogénesis de los alimentos representa el tercer componente. En esta cuestión en particular, el 39% de los participantes responden no conocerlo y tampoco explicarlo, el 19% conocen el concepto, pero no lo saben explicar y solo 5% lo conocen y lo pueden explicar cómo se presenta en la figura 9. Estos resultados muestran que los últimos dos componentes expuestos no son muy conocidos por los estudiantes, esto puede deberse a que estos componentes no hacen parte del lenguaje cotidiano.

Figura 9. Con relación al Componente Termogénesis de los Alimentos



En relación con los hábitos de vida saludable, se pudo identificar que el 40% de los participantes conocen el concepto y lo pueden explicar, el 25% lo conocen, pero no lo pueden explicar y solo un 1% no lo conocen. Lo anterior se presenta en la figura 10.

Figura 10. Con Relación a los Hábitos de Vida Saludable



A partir del análisis de las figuras presentadas anteriormente, podemos concluir que los estudiantes conocen y saben explicar el componente de actividad física, sin embargo, la tasa metabólica basal y la termogénesis de los alimentos son desconocidos en un mayor porcentaje. Al respecto, el docente deberá generar espacios que permitan a los estudiantes comprender el gasto energético en su totalidad, y no de manera fragmentada y simplificada conceptualmente (Rivarosa y De Longhi, 2006). Por otro lado, aunque los estudiantes conozcan los hábitos de vida saludable, los resultados anteriores muestran que desconocen

hábitos y dietas acordes a sus requerimientos energéticos, lo que dificulta que posean una adecuada y equilibrada alimentación en relación con las actividades físicas que realizan (Bizzio, et al, 2009).

Para contrastar lo anterior, se pregunta a los estudiantes que respondieron “si y puedo explicarlo” para verificar la comprensión, una explicación sobre dichos componentes. En la tabla 11 se presentan las respuestas de los estudiantes.

Tabla 11. *Con Relación a los Componentes del Gasto Energético y los Hábitos de Vida Saludable.*

Componente	Definiciones de los estudiantes
<p>Tasa Metabólica Basal</p>	<p>- “<i>La tasa metabólica basal es el consumo de energía para mantener las funciones vitales la temperatura corporal y representa la mayor parte del consumo de energía total, este depende de varios factores como la edad, el sexo, etc.</i>”</p> <p>- “<i>Es la que se encarga de hacerle dar digestión al cuerpo</i>”.</p>
<p>Actividad Física</p>	<p>- “<i>Actividad en la que podemos fortalecer nuestro cuerpo, también se refiere a ejercitar nuestro cuerpo</i>”.</p> <p>- “<i>Es algo en el que el cuerpo se mantiene gastando calorías y energías y te hacen bien a tu cuerpo la actividad física</i>”.</p> <p>- “<i>Es una actividad que practicamos todos los días</i>”.</p> <p>- “<i>Son aquellos ejercicios que hacen que nuestro cuerpo requiere más energía y trabaje más nuestros músculos</i>”.</p>

Termogénesis de los Alimentos

- *“La Termogénesis de los alimentos es el desarrollo o los **procesos** que ocurren durante el **consumo de alimentos** como la **digestión y almacenamiento de nutrientes**”.*
- *“Es lo que hacemos cuando comemos y lo que comemos lo convertimos en energía”.*

Hábitos Saludables

- *“Es la alimentación saludable”.*
- *“Son los compartimientos de una persona la cual tiene una vida saludable como por ejemplo ingerir la suficiente cantidad de calorías o hacer determinado tiempo de **ejercicio**”.*
- *“Son **hábitos que ayudan al cuerpo** como una dieta o algo así”.*
- *“Los hábitos saludables son los hábitos que uno hace a diario para preservar la **salud y el estado físico**”.*
- *“Son aquellos hábitos o comportamientos nuestros que hacen que nuestra **salud mental y salud física** sean saludables”.*
- *“Es una manera de cuidarnos a la hora de alimentarnos y hacer ejercicio”.*

Nota: Se resaltan en negrita los elementos conceptuales cercanos a la definición adoptada del concepto que acogimos para esta investigación.

En las respuestas que dan los estudiantes se puede evidenciar un acercamiento conceptual a los componentes del gasto energético, en este sentido, una de las estudiantes encuestadas describió la Tasa Metabólica basal *“Como el consumo de energía para mantener las funciones vitales, la temperatura corporal y representa la mayor parte del consumo de energía total, este depende de varios factores como la edad, el sexo, etc.”* esta

estudiante no solo escribió su definición, sino que considero dentro de los procesos biológicos un consumo de energía e integró algunas de las variables para calcular la TMB.

Desde la perspectiva de la actividad física, gran parte de los estudiantes la definieron como un movimiento corporal, sin embargo, no se introdujo dentro de esta definición, donde se produce dicho movimiento, al respecto Parra, Parra y Villa, (2017) la definen como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos y que resultan en gasto energético.

Por otro lado, la interpretación que le dio un estudiante al concepto termogénesis de los alimentos va orientado a lo establecido por Gallastegui y Lorenzo, (1993) en términos de la cantidad de energía que nuestro cuerpo usa para procesar los alimentos. La respuesta del estudiante es la siguiente, *“La Termogénesis de los alimentos es el desarrollo o los procesos que ocurren durante el consumo de alimentos como la digestión y almacenamiento de nutrientes”*.

Por último, son pocos los estudiantes que reconocen los hábitos de vida saludable, en términos de nutrición, como el mecanismo en el que se establece un balance entre ganancias y pérdidas de energía (Bizzio, et al, 2009).

Cuestionario Docentes

Se diseñó y aplicó el formulario para docentes descrito en la metodología (Ver anexo 2), el cual se llevó a cabo con diez docentes en ejercicio de básica secundaria (de sexto a noveno) de instituciones públicas de Medellín. Los participantes seleccionados tienen diferentes características, en cuanto a su experiencia profesional, de los 10 docentes encuestados, 9 tienen más de diez años de experiencia en docencia y sólo un participante

cuenta con tres años de experiencia. La mayoría de los docentes son licenciados en Ciencias Naturales y tres refieren formación posgradual, dos maestrías y uno doctorado.

A continuación, sistematizamos los resultados obtenidos y se realiza el respectivo análisis.

Inicialmente se preguntó a los docentes si habían enseñado el concepto “Gasto Energético” a sus estudiantes, al respecto, el 80% de los maestros responden afirmativamente, asegurando haber enseñado en algún momento el concepto gasto energético, mientras que el 20% restante responde que no. Lo anterior, parece darle fuerza a la idea de Bañas, Mellado y Ruiz (2003), al establecer que el gasto energético al derivarse de un concepto clave dentro del currículo de Ciencias Naturales como lo es la energía, permite a los docentes conectar este contenido curricular en varios niveles de educación secundaria. En este orden de ideas, esto podría relacionarse con lo expuesto en la figura 11, en la cual, se presentan los grados escolares en donde los docentes manifiestan enseñar este concepto.

Figura 11. Grados Escolares Pertinentes Para Enseñar el Concepto Gasto Energético.



Gran parte de los docentes, 37,5% consideran que es pertinente enseñar el concepto Gasto Energético en el grado séptimo, mientras que el 62,5% restante de los maestros dividen sus respuestas en la enseñanza del concepto gasto energético, en los otros grados. Incluso un

docente manifiesta la posibilidad de enseñarlo desde la básica primaria, articulado con otros conceptos como la fotosíntesis.

En relación con la planeación y los insumos curriculares disponibles en el contexto de la educación colombiana, los docentes deben tener en cuenta los Estándares Curriculares y los Derechos Básicos de Aprendizaje, sin embargo, es importante resaltar que estos constituyen una propuesta curricular, los cuales deben ser articulados con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada institución educativa (Derechos Básicos de Aprendizaje- Ciencias Naturales, 2016). Es por lo anterior, que en la tabla 12, se presentan los conocimientos que el estudiante debería alcanzar en el área de Ciencias Naturales y que tiene relación con el concepto gasto energético para la básica secundaria.

Tabla 12. *Derechos Básicos de Aprendizaje del Concepto Gasto Energético y Temas Relacionados, en Diferentes Grados de Básica Secundaria.*

Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	Grado	Área
Comprende algunas de las funciones básicas de la célula (transporte de membrana, obtención de energía y división celular) a partir del análisis de su estructura	Sexto	Ciencias Naturales
- Comprende las formas y las transformaciones de energía en un sistema mecánico y la manera como, en los casos reales, la energía se disipa en el medio (calor, sonido).	Séptimo	Ciencias Naturales
- Comprende que en las cadena y redes tróficas existen flujos de materia y energía , y los relaciona con procesos de nutrición , fotosíntesis y respiración celular.		

Comprende el funcionamiento de máquinas Octavo Ciencias Naturales
térmicas (motores de combustión,
refrigeración) por medio de las **leyes de la
termodinámica** (primera y segunda ley).

La anterior tabla, confirma la idea de la mayoría de los docentes, al considerar que el concepto gasto energético debe ser enseñado en el grado séptimo fundamentado en los Derechos Básicos de Aprendizaje, sin embargo, en el grado sexto y octavo también se concentran conceptos asociados.

Para la pregunta ¿Cuál o cuáles estrategias ha utilizado para enseñar este concepto? se lograron identificar algunas de las estrategias de trabajo que suelen utilizar los docentes en ejercicio. En la figura 12 se presenta la clasificación realizada, la cual se divide en estrategias activas centradas en el estudiante y estrategias pasivas centradas en el docente.

Figura 12. *Estrategias Utilizadas por los Docentes Para la Enseñanza del Concepto Gasto Energético.*

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

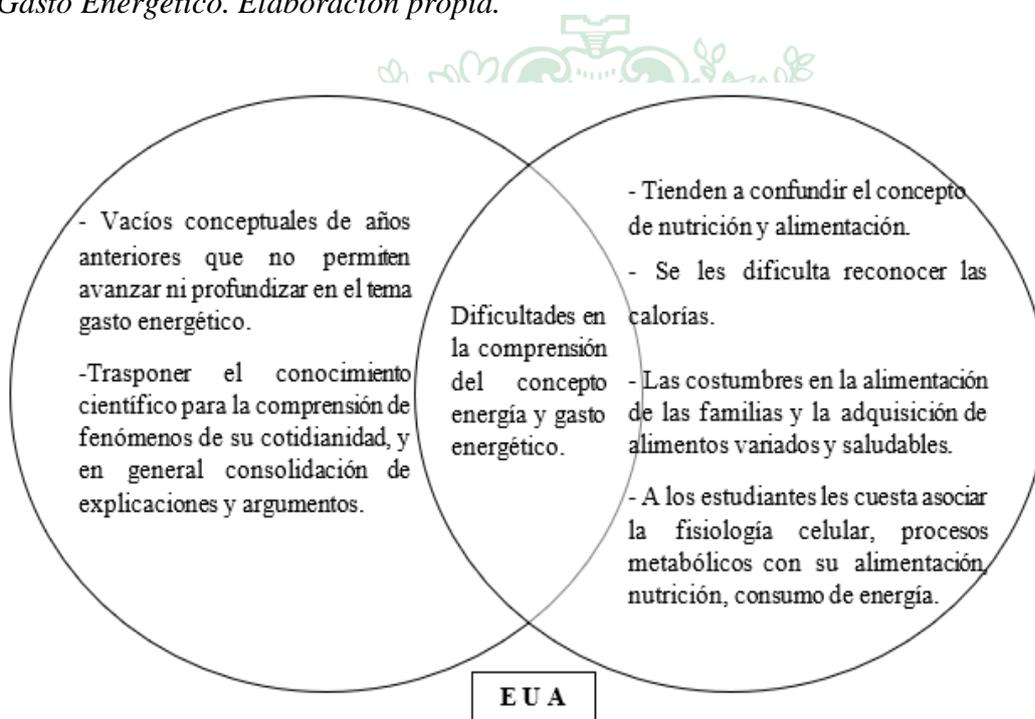
1 8 0 3

Estrategias Activas centradas en el alumno	Estrategias Pasivas centradas en el docente
<input checked="" type="checkbox"/> Centran sus procedimientos alrededor de problemas o vivencias	<input checked="" type="checkbox"/> Centrada en la transmisión del conocimiento.
<input type="checkbox"/> Estudio de Casos	<input type="checkbox"/> Clase expositiva o magistral
<input type="checkbox"/> Juego de Roles	<input type="checkbox"/> Talleres
<input type="checkbox"/> Hacen énfasis en el dialogo y la discusión.	
<input type="checkbox"/> Mesas de Trabajo	
<input checked="" type="checkbox"/> Utilizan recursos TIC	
<input type="checkbox"/> Videos	
<input type="checkbox"/> Imágenes	
<input type="checkbox"/> Presentaciones	
<input type="checkbox"/> Simulaciones	
<input checked="" type="checkbox"/> Centradas en el objeto de conocimiento.	
<input type="checkbox"/> Enseñanza basada en analogías	
<input type="checkbox"/> Contrastación de modelos	

Analizando los resultados obtenidos en la Figura 12, se puede observar cómo la mayor parte de los docentes llevaron a cabo dentro de la enseñanza del concepto gasto energético, estrategias activas centradas en el estudiante, favoreciendo el trabajo en equipo, el acercamiento de los contenidos a la realidad, y el uso de las herramientas tecnológicas. Sin embargo, también hubo docentes que para la enseñanza de este concepto utilizaron estrategias tradicionales, como las clases magistrales y los talleres y otros que aún no han enseñado este concepto (20%). Un asunto importante, es que ningún docente manifestó utilizar la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), por lo tanto, esto se constituye en una oportunidad para indagar qué podrían estar entendiendo por ABPy los docentes y su posible interés por usar esta estrategia pedagógica dentro de los procesos de enseñanza del concepto gasto energético.

Ahora bien, el 80% de los docentes que han enseñado este concepto, describieron algunas dificultades en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje del gasto energético, los resultados fueron sistematizados en la figura 13.

Figura 13. *Dificultades de los Maestros en la Enseñanza y el Aprendizaje del Concepto Gasto Energético. Elaboración propia.*



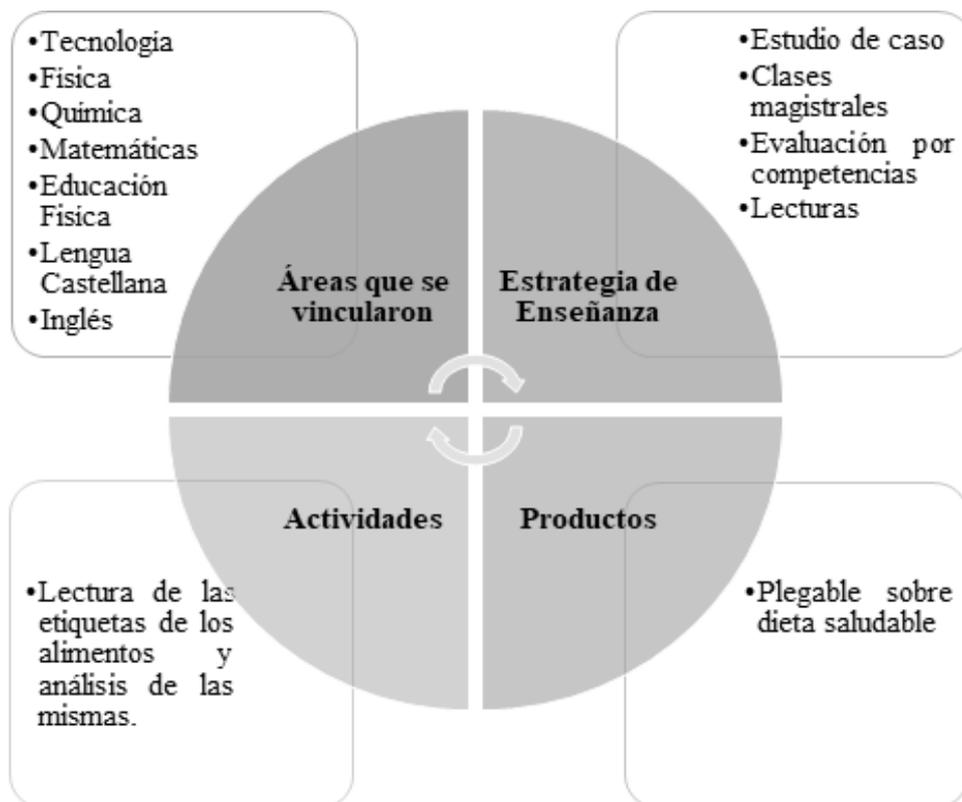
Las respuestas que los docentes dan a esta pregunta se encuentran distribuidas equitativamente, sin embargo, la gran mayoría manifiesta que una de las dificultades más comunes se asocia a la dificultad generalizada para la enseñanza del concepto energía y gasto energético, los cual en sí mismo son complejos y abstractos tanto para la enseñanza como para el aprendizaje. Esto se corresponde por lo mencionado por Doménech-Casal (2018) quien manifiesta que el desarrollo escolar del concepto de energía es complejo y Gallástegui y Lorenzo (1993) quienes establecen que una de las dificultades que presentan los alumnos va orientada hacia la comprensión y utilización del concepto gasto energético.

Otro asunto de gran interés para esta investigación en particular se relaciona con los hábitos saludables, al respecto, algunos docentes hacen énfasis en las dificultades que tienen los estudiantes para aprender las diferencias entre la nutrición y la alimentación.

Otra de las preguntas que se llevó a cabo dentro del cuestionario fue, ¿Usted vinculó docentes de otras áreas para trabajar este concepto? Al respecto, el 62,5% no vinculó a docentes de otras áreas para trabajar el concepto objeto de investigación, mientras que el 37,5% afirma haber vinculado a docentes de otras áreas. En este sentido, Gallástegui y Lorenzo, (1993) establecen la importancia de vincular otras áreas del conocimiento para enseñar, por ejemplo, la energía química, la cual, puede ser trabajada desde las asignaturas de Física, Química y Biología. Ahora bien, en relación con el gasto energético, Wood-Robinson (1986) propone una aproximación más coordinada al concepto, entre los profesores de ciencias desde la física a la biología. Y, por último, Jiménez, García y Lorenzo, (1991) establecen la importancia de una cooperación entre los profesores de ciencias partiendo desde la estructuración de las mallas curriculares, lo cual se ve favorecido al tener que compartir los docentes el mismo diseño curricular, y sea fructífera sobre la enseñanza y el aprendizaje de aspectos como el del gasto energético.

En este mismo sentido, aquellos docentes que manifestaron incluir otras áreas del conocimiento fueron consultados en relación con las estrategias que llevaron a cabo, los resultados se presentan en la figura 14.

Figura 14. *Estrategias de Transversalización del Concepto Gasto Energético.*



En total fueron tres los docentes que integraron otras áreas para la enseñanza del concepto gasto energético. Los docentes llevaron a cabo tanto estrategias activas como pasivas, las cuales fueron descritas en la figura 12. Algunos de los docentes describieron las actividades que llevaron a cabo para abordar el concepto gasto energético, y el producto que elaboraron los estudiantes atendiendo a lo enseñado. Por otro lado, y como ya se ha mencionado, nos interesa establecer relaciones entre el concepto gasto energético y los hábitos de vida saludable, es por lo anterior que se preguntó a los maestros si habían empleado estrategias para relacionar el gasto energético con hábitos de vida saludable. El 75% de los docentes afirman haber empleado estrategias para relacionar el gasto energético con hábitos de vida saludable, mientras que el 20% restante no las ha considerado. En la tabla 13, se presentan algunas estrategias que refirieron los docentes ubicados en el 75%.

Tabla 13. *Formas de Enseñanza del Concepto Gasto Energético y su Relación con los Hábitos de Vida Saludable.*

Formas de Enseñanza del Concepto Gasto Energético y su relación con los hábitos de vida saludable	Actividades de Enseñanza		Discusión de los estudiantes con base a lecturas previas	Lectura y seguimiento de las calorías que aportan los alimentos que se consumen cada día.	
			Dinámicas de grupo	Deporte, organizar casa, juegos con niños	
	Estrategias de Enseñanza	Visual y conceptual	Diagramas		Elaboración de pirámide alimenticia de cada estudiante.
			Analogías		Comparación entre la pirámide alimenticia propuesta por los estudiantes y la de la OMS.
					Valor calórico de carbohidratos, proteínas, vitaminas y diferentes biomoléculas relacionadas con el gasto energético del cuerpo en ciertas situaciones y condiciones.
			Organizadores		Enseñando la alimentación saludable, a partir de la clasificación de los alimentos y los nutrientes generados por estos.
	Estrategias Enseñanza	Experiencial y situada			Situaciones de la vida cotidiana (alimentación, dieta, ejercicio o actividad física).
			Análisis de casos		Lo que tiene que ver con temas de educación para la salud me gusta abordarlo desde estudios de caso, que incluso emerjan de problemas

				auténticos para los estudiantes y sus familias.
--	--	--	--	---

En la tabla 13, podemos observar las formas de enseñanza que abordan los docentes para llevar a cabo este tema, las cuales están dirigidas hacia la comprensión conceptual del gasto energético. Según Rivarosa y De Longhi, (2006) aunque los contenidos sobre nutrición y alimentación están presentes en algunos espacios curriculares, su enseñanza se limita a la profundización conceptual de los mismos, dejando de lado el aspecto social que los caracteriza. En este sentido la enseñanza tradicional de las ciencias no considera el tema de alimentación y nutrición como un problema pedagógico que debe tratarse en la educación formal desde diferentes disciplinas (López, Quijano y Erazo; 2005).

Hasta este punto del formulario los docentes han mencionado dentro de sus definiciones la alimentación y la importancia de la actividad física, sin embargo, no han utilizado explícitamente los conceptos asociados al gasto energético, tales como, tasa metabólica basal, termogénesis de los alimentos y actividad física. Es por lo anterior, que surge la necesidad de formalizar estos conceptos dentro de un proyecto, con el fin de que los profesores comprendan el gasto energético (GE) como la energía que consume un organismo, constituido por la suma de los componentes del GE, tales como, tasa metabólica basal (TMB), actividad física (AF) y termogénesis de los alimentos (TA) (Vargas, Lancheros y Barrera; 2011).

Ahora bien, como primera aproximación al problema de investigación nos propusimos indagar cuánto saben los maestros sobre el concepto gasto energético y el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). A continuación, en la tabla 14 se sistematizaron las respuestas obtenidas.

Tabla 14. *En relación con el Concepto Gasto Energético.*

Categoría	Subcategoría	Respuestas Docentes
En relación con el concepto Gasto Energético.		Energía que consumo + energía que necesita el cuerpo = equilibrio.
	Gasto energético desde la perspectiva del equilibrio.	La energía que consumimos gracias a los alimentos vs la energía que se consume en cada una de las actividades diarias.
		Este concepto se refiere a la energía que se gasta en diferentes actividades y su relación con el tipo y cantidad de alimentos.
	Gasto energético desde la perspectiva química	Cantidad de energía que se gasta, en el caso de nosotros ATP adenosín trifosfato y NAD ⁺ H a partir del desdoblamiento de la glucosa, moléculas de piruvato, a través de la glucólisis, también la producción de energía por medio del ciclo de Krebs y cadena de electrones.
	Gasto energético desde la perspectiva de la actividad física.	Toda aquella energía que se invierte o se gasta en una actividad específica.
Gasto energético desde la perspectiva biológica	Es la cantidad de energía que gasta el organismo	

Las respuestas de los docentes en general van orientadas hacia la comprensión del gasto energético desde la perspectiva del equilibrio, por lo tanto, los docentes tienen en

cuenta la procedencia de la energía derivada de la combustión de sustratos (hidratos de carbono, lípidos, proteínas), la cual, en gran medida, es utilizada para llevar a cabo las funciones vitales (Diener, 1997). Por otro lado, es importante resaltar que, dentro de las respuestas, se destaca una de las concepciones alternativas que identificamos dentro de la revisión de la literatura, y que suele ser muy común en los estudiantes, y que ahora evidenciamos en los maestros, la cual va orientada a entender el gasto energético desde la perspectiva de la actividad física, ya que asocian este concepto con el movimiento “*Toda aquella energía que se invierte o se gasta en una actividad específica*”.

Desde la perspectiva química, el docente “Juan” describió cómo se da la producción y el gasto de energía a nivel molecular. Además, identificó que parte de la energía química se pierde y la energía restante es almacenada en moléculas de alta energía conocida como adenosín trifosfato (ATP), lo anterior confirma la idea establecida por Labayen, Lopes-Marqués y Martínez, (1997), quienes afirman que el gasto energético es considerado como un proceso de producción de energía proveniente de la combustión de sustratos (hidratos de carbono, lípidos, proteínas), en donde hay oxígeno consumido (O_2) y producción de dióxido de carbono (CO_2). Parte de esta energía química es perdida en forma de calor y orina, y la energía restante es almacenada en moléculas de alta energía conocida como adenosín trifosfato (ATP).

Ahora bien, considerando el enfoque de nuestra investigación, el cual se orienta a entender el gasto energético desde la perspectiva biológica, hubo una docente que describió este concepto, tal y como lo menciona Vargas, Lancharos y Barrera (2011), siendo ellos nuestros referentes conceptuales. “Diana” lo definió como “*La cantidad de energía que gasta el organismo*”. Al respecto los anteriores autores complementan esta definición con los componentes del Gasto energético, tales como, tasa metabólica basal (TMB), actividad física (AF) y Efecto térmico de los alimentos (ETA). Sin embargo, ninguno de los docentes

consideró en sus respuestas los componentes que intervienen en el cálculo del gasto energético.

En relación con el Aprendizaje Basado en proyectos se preguntó a los docentes si estarían interesados en utilizar la estrategia ABPy para apoyar sus procesos de enseñanza y un 100% manifestó interés.

La siguiente pregunta que se realizó, va orientada a comprender que tanto conocen el ABPy los docentes, las respuestas se clasificaron en la figura 15.

Figura 15. Conocimientos que Tienen los Docentes Sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy)



En general, todos los docentes presentan conocimientos sobre el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy), gran parte de ellos, lo definieron como una estrategia pedagógica, y, además, agregaron a sus definiciones elementos para el diseño del ABPy, que se requiere para llevarlo a cabo, en qué consiste, cómo se lleva a cabo su ejecución y enseñanza.

FASE 3: Diseño del Proyecto

Posterior al análisis de los formularios aplicados a docentes y estudiantes, se procede al diseño del proyecto, el cual será entregado a los docentes participantes quienes realizarán una valoración cualitativa del mismo mediante una escala Tipo Likert. Para proceder con el diseño, se tienen en cuenta los siguientes asuntos derivados del ejercicio anterior, los cuales son:

1. Vincular otras áreas del conocimiento en el proyecto, tales como, las matemáticas, la educación física y la artística.
2. Incorporar hábitos de vida saludable tales como: alimentarse bien y en fracciones proporcionadas, hacer ejercicio entre treinta minutos y una hora, mantenerse bien hidratado, dormir al menos 8 horas, hacerse chequeos médicos temporalmente, etc. Para que así lo estudiantes tengan una mejor visión sobre los hábitos de vida saludable.
3. Enseñar el concepto gasto energético desde una perspectiva integradora, que incluya no sólo aspectos conceptuales, sino, nuevos procesos de enseñanza que favorezcan en los estudiantes la construcción de criterios para aprender a optar por una mejor calidad de vida, de acuerdo con sus requerimientos energéticos.
4. Elaborar una cartilla que muestre a los docentes diferentes alternativas para enseñar el concepto gasto energético, desde sexto a noveno, pero partiendo con una propuesta de base para su enseñanza en el grado séptimo.
5. Integrar dentro de las definiciones de los docentes los componentes del gasto energético, tales como, tasa metabólica basal y termogénesis inducida de los alimentos, ya que gran parte de los profesores definieron este concepto desde la perspectiva de la actividad física. Lo anterior, motivó a que este proyecto tenga definido claramente estos tres elementos y que sean vistos desde una visión integral.

Diseño del Proyecto

El proyecto lleva por nombre ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto?, tiene una duración de ocho semanas y puede ser aplicado con estudiantes de básica secundaria (de sexto a noveno) en el área de ciencias naturales, sin embargo, el objetivo también es incorporar otras áreas del conocimiento como lo son, Matemáticas, Artística y Educación Física.

¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? es un proyecto diseñado para docentes de básica secundaria, el cual permite explorar conceptos básicos sobre gasto energético, componentes del gasto energético y hábitos de vida saludable. Este proyecto se diseñó atendiendo a las características del Buck Institute for Education (BIE) y las concepciones alternativas de un grupo de estudiantes de grado sexto a noveno, quienes fueron además contrastadas con las encontradas en la literatura. Además, toma en consideración las respuestas de un grupo de docentes de ciencias naturales en ejercicio quienes, posterior al diseño, evaluaron el proyecto mediante una escala tipo Likert.

Las actividades están diseñadas para quienes quieran enseñar estos conceptos con el fin de que los estudiantes calculen la energía que consume su cuerpo diariamente desde la perspectiva biológica principalmente y lo relacionen con sus hábitos alimenticios.

El proyecto está dividido en cinco fases: 1. Lanzamiento del proyecto; 2. ¿Qué piensan mis estudiantes sobre el gasto energético?; 3. ¿Cuál es la importancia de la Tasa Metabólica Basal para el cálculo del GE? 4. ¿Tu cuerpo gasta energía cuando duermes?; 5. ¿Cuánto ejercicio haces a la semana?; 6. ¿Qué consumes en tu dieta diaria?; 7. Aplico lo aprendido y 8. Construyó en comunidad. Este proyecto en particular está diseñado principalmente para atender los contenidos curriculares definidos para el grado séptimo, pero

en algunos apartados se presentan posibles adecuaciones que el docente podría hacer para abordarlo en el grado sexto, octavo o noveno.

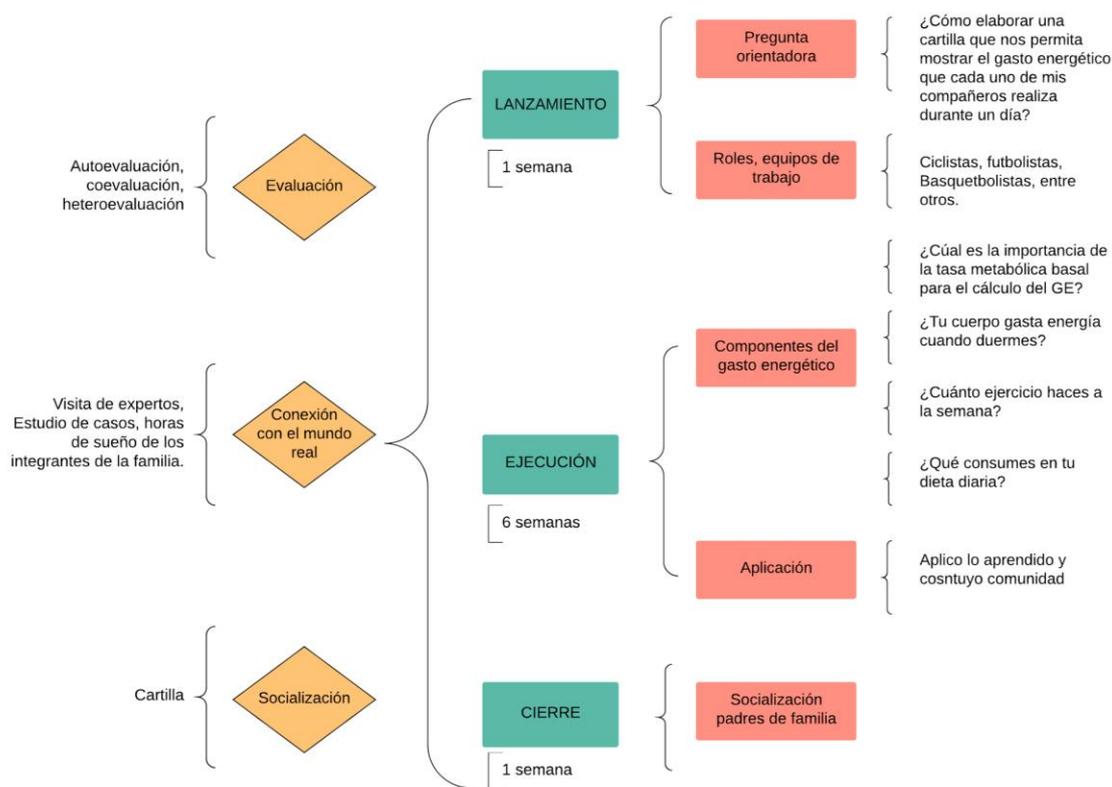
Cada actividad contiene una descripción del contenido, un conjunto de objetivos de aprendizaje, una variedad de actividades grupales e individuales para ser desarrolladas con los estudiantes y puntos claves para recordar lo aprendido.

Las actividades y los materiales complementarios están diseñados para apoyar al docente en la enseñanza del concepto gasto energético y para que los conocimientos construidos por los estudiantes y personas implicadas sean aplicados a sus propias vidas, como una oportunidad de desarrollar hábitos de vida saludables.

A continuación, en la figura 16, se presenta el mapa del proyecto ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? se espera que los docentes de secundaria utilicen éste para la enseñanza del concepto gasto energético, con el fin de que los estudiantes no solo reconozcan el valor nutricional de los alimentos, sino también el aporte de energía que estos proveen al cuerpo para llevar a cabo las actividades diarias. Es por lo anterior, que el diseño del proyecto se estructuró con el fin de brindarles herramientas a los estudiantes que les permita ponderar sus necesidades personales, mediante el cálculo de los componentes del gasto energético tales como, tasa metabólica basal, termogénesis inducida de los alimentos y actividad física, desde una perspectiva integradora, con el fin de que los estudiantes se apropien de contenidos fundamentales, transformándose en consumidores críticos de su alimentación (Bizzio, et al, 2009).

Figura 16. Mapa de proyecto: ¿Qué Consumo? ¿Cuánto Gastó? Elaboración Propia.

MAPA DE PROYECTO: ¿QUÉ CONSUMO? ¿CUÁNTO GASTO?



En la cartilla ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? (Ver anexo 4) se presenta la descripción detallada de cada de una de las actividades a desarrollarse y el material de apoyo para el docente.

FASE 4: Percepción de los Docentes sobre el proyecto diseñado

Para la valoración de la información se envió a cada uno de los docentes participantes una rúbrica que contiene los ítems descritos (Ver anexo 3). De los 10 docentes encuestados inicialmente, solo 5 realizaron este ejercicio posterior. A continuación, en la tabla 15 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 15. Percepciones de los Docentes Sobre el Proyecto Diseñado

CRITERIO		ESCALA DE VALORACIÓN				
¿Qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones?						
Afirmaciones relacionadas con la forma	EVALUADOR	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
El título del proyecto es coherente con su contenido	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli		X			
	Lillyamb	X				
Las instrucciones curriculares y para la comprensión del contenido de la cartilla son claras y precisas.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb			X		
El texto expone de manera clara la información, con buena ortografía, redacción y coherencia.	Pamelines		X			
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb		X			
Afirmaciones relacionadas con el diseño Del proyecto (características definidas por el BIE)	EVALUADOR	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Se aprecia claramente la selección de contenidos Curriculares y habilidades y se evidencia su desarrollo durante el proyecto.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli		X			
	Lillyamb		X			
El proyecto parte de una Pregunta orientadora, claramente definida y que	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				

ha sido resuelta con el desarrollo del proyecto.	Moli		X			
	Lillyamb			X		
Se les otorga participación activa a los estudiantes durante la ejecución del proyecto.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb		X			
Se evidencia durante el desarrollo del proyecto diferentes estrategias que permiten al estudiante dar respuesta a su pregunta orientadora (talleres, lecturas, exposición, etc.) El título del proyecto es coherente con su contenido	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb		X			
El proyecto se encuentra articulado con problemáticas o asuntos cercanos a los estudiantes.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb	X				
Se propician espacios de retroalimentación entre estudiante/estudiante y docente/estudiantes	Pamelines	X				
	Eiside			X		
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb	X				
Se establecen momentos de autoevaluación, coevaluación y/o heteroevaluación.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb	X				
Se presentan claramente las	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				

Estrategias para la consolidación del producto para un público.	Moli	X				
	Lillyamb	X				
Afirmaciones relacionadas con el contenido (Gasto energético y las variables que intervienen para su cálculo)	EVALUADOR	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Los elementos conceptuales presentados en el proyecto son suficientes y claros para ser abordados en grado séptimo.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb			X		
Las sugerencias para el docente son suficientes y podrían ser adaptadas a su contexto.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb		X			
Se nota claramente la relación del concepto gasto energético con la promoción de hábitos de vida saludable.	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli		X			
	Lillyamb			X		
Le han resultado útiles las ideas presentadas para abordar el gasto energético en otros niveles escolares (6°, 8° y 9°).	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli	X				
	Lillyamb	X				
El material de apoyo es suficiente (anexos).	Pamelines	X				
	Eiside		X			
	Diana	X				
	Moli		X			
	Lillyamb		X			

Adicional a lo presentado en la Tabla 15, los docentes realizaron algunas observaciones generales que se describen a continuación.

Pamelines menciona *que en algunos apartados de la cartilla hacen falta algunas tildes, además, describe que es un trabajo bien logrado, juicioso, muy bien pensado y diseñado. En éste se evidencia el empeño y el deseo de impactar los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de una situación auténtica para los estudiantes, que logra integrar varias áreas, lo que sin duda redundará en la movilización de competencias tantas ciudadanas, aquellas relacionadas con el autocuidado y de asuntos disciplinares.*

El participante **Moli** menciona *que hace falta hacer una introducción más amplia de lo que significa el aprendizaje basado en proyectos y los elementos constitutivos del BIE, además, explicita que no le queda claro si la pregunta propuesta en el proyecto es una pregunta problematizadora para los estudiantes o es la pregunta de investigación del trabajo de grado.*

Por otro lado, **Lillyamb** describe *que la cartilla se encuentra bien presentada, sin embargo, debemos mejorar en la conceptualización y la ortografía, así mismo, mejorar la secuencia de los anexos que se presentan, formular adecuadamente y orientar nuevas preguntas que permitan motivar a los estudiantes, mejorar en el desarrollo del contenido, con el fin de que se presente una articulación con los demás temas que se trabajan, explicar de manera detallada los cálculos matemáticos que se presentan en los anexos.*

Además, recomendó *que la presentación del producto puede ir acompañada de una degustación de un alimento saludable y actividades deportivas y recreativas. Por otro lado, tener en cuenta los DBA de las áreas que se articulan y en aquellas que no se explicita describir la competencia.*

El participante **Eiside** estableció que es pertinente mencionar en la parte de conocimientos y habilidades, las evidencias de aprendizaje en vez de los estándares, con el fin de ir en concordancia con los parámetros establecidos por el MEN (Ministerio de Educación Nacional) que relaciona DBA con las evidencias de aprendizaje.

Además, menciona que, si bien no es necesario el espacio de laboratorio, debemos tener en cuenta que algunas instituciones educativas no cuentan con la infraestructura ideal para desarrollar actividades teórico-prácticas.

Adicionalmente, el profesor manifiesta la necesidad de Tener presente que en situaciones normales (en este país) no contamos con los instrumentos de medida que requieren para desarrollar las actividades propuestas, por lo tanto, es necesario hacer una diatriba o crítica al sistema educativo que permita contar con los recursos adecuados para desarrollar actividades teórico prácticas que faciliten un aprendizaje significativo en nuestros estudiantes.

Es necesario que la planta docente reciba actualizaciones y capacitaciones teórico-prácticas que vayan en concordancia con las nuevas propuestas didácticas de la enseñanza de las ciencias naturales, es decir, una constante actualización de las prácticas educativas. Resaltar el acompañamiento de los padres de familia (o acudientes) en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Y, por último, la participante **Diana** no tuvo ninguna observación y todas las valoraciones fueron positivas.

La valoración y las observaciones realizadas por los docentes han sido un insumo valioso para mejorar la cartilla, se han realizado los ajustes de forma y de fondo y se espera que pueda utilizado en diferentes contextos escolares como una alternativa no solo para

enseñar el gasto energético, sino, además, para promover hábitos saludables y aprender a diseñar proyectos, en este caso en particular, considerando la perspectiva del BIE.

FASE 5: Ajustes Finales

De todo lo mencionado en la fase 4, se analizaron las recomendaciones y se seleccionaron aquellas que se ajustaban a los intereses de la presente investigación, por lo tanto, se realizaron las siguientes adiciones:

Asuntos de fondo

- a. Hacer una introducción más amplia sobre el significado del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) y de los componentes propuestos por el Buck Institute for Education (BIE) para la elaboración de proyectos.
- b. Revisar y ajustar la pregunta orientadora
- c. Mejorar la descripción del producto final

Asuntos de forma

- a. Mejorar asuntos de ortografía.
- b. Organizar el apartado de anexos para que correspondan a su descripción en la cartilla.

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. A partir del análisis de elementos conceptuales y metodológicos llevados a cabo en esta investigación y de la reflexión sobre esos asuntos, fue posible diseñar una cartilla en la que se describe el proyecto: ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? Para docentes en ejercicio, como una alternativa para promover hábitos saludables en estudiantes de básica secundaria. A lo largo de la cartilla se presentan insumos conceptuales sobre el gasto energético y sus variables, así como también, aspectos metodológicos sobre cómo dinamizarlos.

2. Se determinó que un porcentaje elevado de estudiantes presentan concepciones alternativas en relación con el concepto gasto energético, una de las más recurrentes es comprenderlo desde la perspectiva de la actividad física, por lo tanto, son pocos los alumnos que conocen y saben explicar los componentes del gasto energético, lo que significa que desconocen hábitos y dietas saludables acordes a sus requerimientos energéticos.

3. Dentro de la revisión de la literatura se han identificado dificultades similares a las expresadas por un grupo de docentes en ejercicio de Ciencias Naturales sobre la comprensión del concepto gasto energético por parte de los estudiantes. En los resultados de nuestro análisis coincidimos con algunos de los problemas actuales relativos a este concepto, tales como, dificultades en relacionar las operaciones matemáticas con los componentes biológicos, dificultades en la comprensión de este concepto al ser trabajado de manera abstracta y alejada de la realidad.

4. Los siete elementos propuestos por el Buck Institute for Education (BIE), para el diseño y aplicación de proyectos dentro del aula, resultaron importantes para esta investigación, ya que a partir de estos elementos se estructura la cartilla, con el objetivo de ayudar a los docentes a integrar el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) en el aula, mediante el concepto gasto energético.

5. Respecto a la cartilla digital llevada a cabo a partir de los insumos recolectados en esta investigación, esperamos que sean varios los docentes que la puedan llevar a cabo, con el fin de que los estudiantes conozcan no sólo el valor nutricional de los alimentos sino también las funciones de los nutrientes en el organismo y los principios para una alimentación equilibrada. En este sentido, pensamos que es necesario proporcionarles herramientas que les permitan ponderar sus necesidades personales respecto a la alimentación. Tales instrumentos se refieren al cálculo de los componentes del gasto energético.

6. En relación con el diseño de proyectos consideramos necesario promover nexos conceptuales entre los puntos de vista de cada disciplina, favoreciendo la concreción de un aprendizaje con sentido que brinda la posibilidad de dar respuestas a problemas presentes en diferentes contextos. Este tipo de enfoque interdisciplinario proporciona a los alumnos instancias de análisis, vinculación e integración de aportes de distintas áreas de conocimiento.

7. Este análisis surgió a partir de la necesidad de abordar los temas de nutrición y alimentación desde una perspectiva educativa diferente, la que requiere no sólo una alfabetización conceptual sino de nuevos procesos de enseñanza que favorezcan la construcción de criterios para aprender a optar por una mejor calidad de vida (Rivarosa y De Longhi 2006).

8. Con este tipo de estudios se reafirma la necesidad de continuar reflexionando sobre los procesos de enseñanza-aprendizaje, apostando por metodologías que permitan dinamizar en el aula espacios donde los estudiantes adquieran algunas habilidades, conocimiento y actitudes para la toma de “decisiones razonadas” en el plano de la alimentación, reduciéndose así poco a poco las fallas en dicho proceso. Pensamos que al abordar estos temas desde una

perspectiva integradora les permite a los estudiantes establecer mejores relaciones entre los contenidos y lograr así un aprendizaje significativo.

9. Es necesario que los estudiantes vayan reestructurando paulatinamente sus ideas referidas a alimentación y nutrición y comiencen a apropiarse de contenidos fundamentales para transformarse en consumidores críticos de su alimentación. De manera tal que en la selección de sus dietas prioricen la salud y el bienestar corporal antes que una imagen distorsionada de su cuerpo, impuesta por la sociedad.

10. Esperamos que el proyecto diseñado pueda ser utilizado por docentes en ejercicio como un insumo para la enseñanza del concepto gasto energético y que los elementos teóricos y metodológicos dispuestos para su desarrollo sirvan como punto de partido para el diseño de otros proyectos, con una mirada de no fragmentación del conocimiento y como una posibilidad para resaltar el rol activo de los estudiantes y la cercanía de la ciencia con el mundo que les rodea.

11. Consideramos la posibilidad de darle continuidad a esta investigación, mediante la aplicación del proyecto ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? En diferentes contextos y realidades educativas.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA **EXPERIENCIA EN LA PRÁCTICA DOCENTE**

Los relatos vivenciados durante la práctica pedagógica son quizá el espacio más trascendente e importante de la formación docente. Este entorno toma forma a partir del “saber hacer” que se guía con el propósito de aprender de nuestra labor a través de la práctica y del oficio de enseñar. Es por lo anterior, que creemos firmemente en los saberes que se van construyendo o tomando forma en nuestra práctica, a medida que se va enseñando. Saberes

generados por nosotros mismos “en situación” y sostenidos también por nuestras propias historias como alumnos y por las huellas de docentes memorables que se imprimieron en nuestras prácticas.

Guiadas por esta creencia, plasmamos nuestras experiencias, las prácticas que llevamos a cabo, a través de este relato, el cual se convierte en una narración que convoca, que muestra nuevas posibilidades, que inspira a otros docentes.

Después de transcurrir ocho semestres en la universidad llegó la hora iniciar nuestra práctica pedagógica, aunque fue algo tardía, era algo que estábamos esperando. Ambas investigadoras iniciamos nuestra práctica en los grados cuarto y quinto de dos instituciones públicas del Oriente Antioqueño y esta se dividió en dos momentos. El primero consistió en la observación del contexto; en donde llevamos a cabo un diagnóstico de las prácticas, las formas de evaluación, el modelo de enseñanza implementado en la institución, entre otros. Y en el segundo momento, llevamos a cabo las prácticas, en donde diseñamos las clases de Ciencias naturales y las presentamos a los estudiantes.

Implementamos diversas estrategias para la enseñanza de los contenidos de biología, tales como juego de roles, estudio de casos, exposiciones, experimentación, entre otros.

Las dificultades más recurrentes que presentamos, fue el control de la disciplina, ya que las dinámicas que presentan los niños y niñas son más activas, y la infraestructura de los salones, ya que eran muy reducidos. También es importante resaltar que al final, fue una práctica diferente, enmarcada por situaciones difíciles para la humanidad debido a las afectaciones que trajo el COVID-19 a nivel educativo, social, económico y político, lo cual nos llevó a implementar nuevas estrategias guiadas por las herramientas tecnológicas.

Después de tres semestres culminamos nuestras prácticas, agradeciendo a la Institución Educativa Técnico Industrial Simona Duque de Marinilla y a la Institución educativa La Paz de La Ceja, por abrirnos las puertas y confiar en nosotras, igualmente a los docentes cooperadores Piedad Cecilia Valencia y Diego.

BIBLIOGRAFÍA

- Bañas, C; Mellado, V. y Ruiz, C. (2003). Las ideas alternativas del alumnado de primer ciclo de Educación Secundaria Obligatoria sobre la conservación de la energía, el calor y la temperatura. *Campo Abierto*, 24, 99-126.
- Barbosa, J; Barbosa, J y Rodríguez, M. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: Una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación bibliotecológica*, 27 (61), 83-105,
- Barrial, A y Barrial, A. (2012). La educación alimentaria y nutricional desde una dimensión sociocultural como contribución a la seguridad alimentaria y nutricional. *Contribuciones a las ciencias sociales*.
- Bertram, D. (2008). *Likert Scales... are the meaning of life. Topic report*: Recuperado de <http://poincare.matf.bg.ac.rs/~kristina/topic-dane-likert.pdf>.
- Bizzio, M; Vázquez, S; Pereira, R y Núñez, G. (2009). Una indagación sobre la vinculación que realizan los alumnos entre su alimentación y el consumo energético. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (3).
- Budgen, D y Brereton, P. (2006). *Performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering*.

- Busquets, T., Silva, M y Larrosa, P. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. *Estudios Pedagógicos*, 42, 117-135.
- Caro, M; Rodríguez, A; Calero, C; Fernández, E y Piattini, M. (2005). “Análisis y revisión de la literatura en el contexto de proyectos de fin de carrera: una propuesta”. *Revista Sociedad Chilena de Ciencia de la Computación*, (6) 1.
- Cordero, S; Dumrauf, A y Ocampo, O. (1900). “Sabemos que gracias a ella ocurre casi todo en el universo”: Ideas de alumnos y propuestas de enseñanza sobre la energía.
- Costa, L; Barros, V; López, M y Marques, L. (2015). La Formación Docente y la Educación de Jóvenes y Adultos: Análisis de la Práctica Pedagógica para la Enseñanza de Ciencias. *Formación universitaria*, 8 (1), 3-12.
- Díaz, R. Alimentación y balance energético. Becaria FEPREVA.
- Diener, J.R.C. (1997). Calorimetría indirecta. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 43 (3), 245-253.
- Domènech-Casal, J. (2018). Concepciones del alumnado de secundaria sobre energía. Una experiencia de aprendizaje basado en proyectos con globos aerostáticos. *Enseñanza de las ciencias*, 36 (2), 191-213.
- Doménech, J; Gil, D; Gras, A; Martínez, J; Guisasola, G y Salinas, J. (2001). La enseñanza de la energía en la educación secundaria. Un análisis crítico. *Revista de Enseñanza de la Física*, 14 (1), 45-60.

- Driver, R y Bell, B. (1986). Students' thinking and the learning of Science: a constructivist view. *School Science Review*, 67, 443- 456.
- Fundación Omar Dengo. (2003). *Manual para el Aprendizaje Basado en Proyectos: Una guía para el Aprendizaje Basado en Proyectos orientados por estándares.*
- Gallástegui, O y Lorenzo, B. (1993). "El café tiene cafeína y nos despierta, nos da energía" Concepciones sobre la energía química, una buena razón para poner de acuerdo con los profesores de física y química y ciencias naturales. *Investigación y experiencias didácticas.*
- García-Carmona, A. y Criado, A. (2010). La competencia social y ciudadana desde la educación científica: una experiencia en torno al debate de la energía nuclear. *Investigación en la Escuela*, 71, 25- 38.
- Gómez, M. (2006). Participación, democracia y educación: cultura escolar y cultura popular. *Revista de educación*, 339, 883- 901.
- Guevara, R. (2016). *El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? Folios*, (44), 165-179.
- Hernández, R., Fernández, C y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Quinta edición. McGraw-Hill.
- Hoyos, C. (2000). *Un modelo para investigación documental. Guía teórico-práctica sobre construcción de estados del arte con importantes reflexiones sobre la investigación*. Señal Editora.

Jiménez, A; García, R y Lorenzo B. (1991). Pero ¿existe el área de Ciencias?

Cuadernos de Pedagogía, 188, 64- 66.

Kitchenham, B. (2004). Procedures for Performing Systematic Reviews. *Keele*

University Technical Report.

Labayen I, Lopes- Márquez J, Martínez J. (1997). Métodos de medida del gasto energético. *Nutrición Clínica*, 6 (16), 203.

Larmer, J., Mergendoller, J y Boss, S. (2015). *Setting the Standard for Project Based Learning: A Proven Approach to Rigorous Classroom Instruction*. ASCD, Alexandria.

Lijnse, P. (1990). Energy between the life-world of pupils and the world of physics. *Science Education*, 74 (5), 571- 583.

López, D., Quijano, S y Erazo, E. (2005). El problema de la nutrición: una mirada desde el aula de clase. *Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1 (3).

Martí, J. (2010). Aprendizaje basado en proyectos: Una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad Eafit*, 46 (158), 11-21.

Martín, E. (2000). ¿Puede ayudar la teoría del cambio conceptual los docentes?

Revista de Investigación e Innovación Educativa, 26, 31- 49.

Martínez, C y Rivadulla, J. (2015). ¿Cómo progresar en la enseñanza de la energía?

Una propuesta para discutir. *Alambique Didáctica de las Ciencias Experimentales*.

- Matas, A.(2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista electrónica de investigación educativa*, 20(1), 38-47.
- Membiola, P. y Cid, M. (1998). Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (3), 499–511.
- Millar, R. (2015). La Enseñanza en materia de energía: desde los conocimientos cotidianos hasta la formación científica. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 80, 8- 16.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2016). Derechos Básicos de Aprendizaje. Bogotá.
- Moreira, M. (1997). *Aprendizagem Significativa: um conceito subyacente*. En M.A. Moreira, C. Caballero Sahelices y M.L. Rodríguez Palmero, Eds. Actas del II Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Servicio de Publicaciones. Universidad de Burgos. Págs. 19-44.
- Moreira, M. (2000). *Aprendizaje significativo: teoría y práctica*. Ed. Visor. Madrid.
- Moreira, M. A. (2002). A teoria dos campos conceituais de Vergnaud, o ensino de ciências e a pesquisa nesta área. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7 (1).
- Moreira, M. (2012). La teoría del aprendizaje significativo crítico: Un referente para organizar la enseñanza contemporánea. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 31, 9 -20.

- Muñoz, P y Muñoz, I. (2001). Intervención en la familia: Estudio de casos. *Modelos de investigación cualitativa en educación social y animación sociocultural*. 221 - 252.
- Nadler, J., Weston, R. y Voyles, E. (2015). Stuck in the middle: the use and interpretation of mid-points in items on questionnaires. *The Journal of General Psychology*, 142(2), 71-89.
- Neiman y Quaranta. (2016). *Metodología de la Investigación*, cuarta edición.
- Neumann, K; Viering, T; Boone, W y Fischer, H. (2013). Towards a learning progression of energy. *Journal of Research in Science Teaching*, 50 (2), 162-188.
- Núñez, G; Maturano, C; Mazzitelli, C y Pereira, R. (2005). ¿Por qué persisten las dificultades en el aprendizaje del concepto de energía? *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 18, 105-120.
- Pacca, J y Henrique, K. (2004). Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. *Enseñanza de las ciencias*, 22 (1), 159-66.
- Parra, M., Parra, J y Villa, J. (2017). Gasto energético en las actividades físicas. Una experiencia de modelación matemática en la perspectiva socio-crítica. *Revista Colombiana de Matemática Educativa*, 2 (1).
- Pérez Serrano, G. (1998) *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Vol. I. Métodos. Madrid: La Muralla.

- Rendón, M. (2013). Informe final de la investigación La educación de la competencia socioemocional y los estilos de enseñanza en la Educación Media del Municipio de Cauca. Medellín, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Rivarosa., A y De Longhi, A. (2006). La noción de alimentación y su representación en alumnos escolarizados. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5 (3), 534-552.
- Rodríguez, F. y García, E. (2011). ¿Qué diferencias hay entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico de docentes en formación sobre el concepto de energía? *Investigación en la Escuela*, 75, 63- 71.
- Rosa, A. (2015). Metabolismo energético y actividad física. *Revista Digital. Buenos Aires*, 20 (206).
- Tarín, F. (2000). El principio de conservación de la energía y sus implicaciones didácticas. Tesis doctoral, Universidad de Valencia.
- Salazar, E. (2012). *Aprendizaje significativo y organización de la enseñanza: un modelo basado en la teoría Ausubel*. México: Universidad del Valle de México.
- Saura, O. y Pro, A. (2000). La enseñanza y el aprendizaje del conocimiento físico. *Didácticas de las Ciencias experimentales*, 389- 420.
- Solbes, J. y Tarín, F. (2004). La conservación de la energía: un principio de toda la física. Una propuesta y unos resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (2), 185-194.

Stake, R.E. (1994). Case studies. En N.K. Denzin y Y.S. Lincoln (Dirs.). Handbook of qualitative research (pags. 236-247). London: Sage.

Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Morata.

Vargas, M., Lancheros, L y Barrera, M. (2011). Gasto energético en reposo y composición corporal en adultos. *Revista Facultad Medicina*. 59 (1).

Wood-Robinson, C. (1986). Energy - A biologist's viewpoint, en Driver, R. y Millar, R. (eds.), *Energy Matters*. (Leeds: GraBretaña).

World Health Organization (WHO). (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva.

ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario Estudiantes



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Cuestionario para Estudiantes de Básica Secundaria

Apreciados estudiantes te solicitamos contestar el siguiente formulario, es muy importante que respondas con base en tus conocimientos, no busques información adicional en fuentes como Internet o textos. Al responder este formulario aceptas que esta información se utilice para fines investigativos. Tu nombre no aparecerá en el reporte escrito.

1. Dirección de correo electrónico

2. Nombre

3. Grado

Sexto _____ Séptimo _____ Octavo _____ Noveno _____

Recuerda responder con base en tus conocimientos.

4. Con base en tus conocimientos y sin buscar información en Internet u otras fuentes, responde que entiendes por “Gasto Energético”

5. Del siguiente grupo de alimentos selecciona aquellos que consumes con mayor frecuencia.

_____ Leche y sus derivados	_____ Patatas, legumbres y frutos secos
_____ Verduras y hortalizas	_____ Cereales y derivados, azúcar y dulces
_____ Frutas	_____ Carnes, pescados y huevos Grasas
_____ Aceite y mantequilla	

6. Elabora un listado con la dieta que consumes normalmente en un día.

7. ¿Cuál es tu talla?

8. ¿Cuál es tu masa (peso)?

9. ¿Cuándo te alimentas tienes en cuenta tu talla y tu masa para seleccionar los productos alimenticios que consumirás?

Siempre _____ Casi siempre _____ Pocas veces _____ Nunca _____

10. ¿Realizas alguna actividad física?

Si _____ No _____

Actividad Física

11. ¿Cuánto tiempo dedicas a la actividad física?

12. ¿Consumes alguna sustancia durante la práctica deportiva? En caso afirmativo responde la siguiente pregunta.

Si _____ No _____

1 8 0 3

12.1 ¿Qué sustancias (líquidas o sólidas) consumes para mantener energía durante la práctica deportiva?

13. ¿Cómo crees que tu cuerpo adquiere y gasta la energía?

14. Selecciona ¿en cuál de las siguientes actividades hay gasto energético? (Selecciona todas las que quieras)

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Dormir | <input type="checkbox"/> Practicar fútbol |
| <input type="checkbox"/> Escalar una montaña | <input type="checkbox"/> Ver una película |
| <input type="checkbox"/> Cantar | <input type="checkbox"/> Chatear |

15. Del listado anterior ¿cuál actividad consideras que tiene mayor y menor gasto energético?

16. ¿Qué tanto conoces el significado de los siguientes conceptos?

16.1 Tasa Metabólica Basal

- Lo conozco y lo sé explicar
- Lo conozco, pero no lo sé explicar
- No conozco el concepto

16.2 Termogénesis de los Alimentos.

- Lo conozco y lo sé explicar
- Lo conozco, pero no lo sé explicar
- No conozco el concepto

16.3 Calorías

- _____ Lo conozco y lo sé explicar
 _____ Lo conozco, pero no lo sé explicar
 _____ No conozco el concepto

16.4 Hábitos Saludables

- _____ Lo conozco y lo sé explicar
 _____ Lo conozco, pero no lo sé explicar
 _____ No conozco el concepto

17. Explica aquellos conceptos en los cuales hayas respondido, “Si y puedo explicarlo”

18. Menciona algunos Hábitos saludables que usted realiza para cuidar su cuerpo y su salud.

Los resultados de este formulario serán usados para fines investigativos y no se revelará la información personal de los estudiantes.

- 1.** Atendiendo a lo anterior, ¿Permite usar las respuestas que ha consignado en el formulario para su posterior análisis?

Si _____ No _____

Cuestionario Docentes

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Formulario para Docentes

El objetivo del siguiente cuestionario es identificar los conocimientos que tiene usted como maestro(a) de básica secundaria en relación con el concepto Gasto Energético, su relación con los hábitos de vida saludable y el uso de la estrategia pedagógica Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy). Es importante que este formulario lo desarrolle con base en tus conocimientos, por favor no busques información en internet o libros.

Posterior a este ejercicio, se enviará a cada uno de ustedes la formulación de un proyecto para conocer su percepción sobre su diseño.

Solicitamos amablemente que nos colabore respondiendo las siguientes preguntas.

2. Pseudónimo (para la codificación de la información)

3. Dirección de correo electrónico

4. Grado que orienta actualmente

5. Institución Educativa en la cual trabaja

6. Tiempo de Servicio docente

7. Formación

8. ¿Ha enseñado el concepto “Gasto Energético” a sus estudiantes?

Si _____ No _____

8.1 ¿Cuál o cuáles estrategias ha utilizado para enseñar este concepto?

8.2 ¿Qué dificultades ha encontrado en la enseñanza y aprendizaje de este concepto?

8.3 ¿Usted vinculó docentes de otras áreas para trabajar este concepto?

Si _____ No _____

8.4 Describa ¿Cuáles estrategias utilizó?

8.5 ¿Has empleado estrategias para relacionar el gasto energético con hábitos de vida saludable?

Si _____ No _____

8.6 Menciona algunas de las estrategias

9. ¿En qué grado escolar considera que es pertinente enseñar el concepto gasto energético?

6 _____ 7 _____ 8 _____ 9 _____ Otra, ¿Cuál? _____

10. Con base en sus conocimientos que entiende por “Gasto energético”

11. ¿Estaría interesado en utilizar la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) para apoyar sus procesos de enseñanza?

Si _____ No _____ NS/NR _____

12. Con base en sus conocimientos ¿Qué entiende por Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy)?

Los resultados de este formulario serán usados para fines investigativos y no se revelará la información personal de los profesores.

13. Atendiendo a lo anterior, ¿permite usar las respuestas que ha consignado en el formulario para su posterior análisis?

Si _____ No _____

Anexo 3

Escala Tipo Likert

En la siguiente rúbrica les solicitamos marcar una equis(x) en cada una de las afirmaciones propuestas, en relación con el proyecto ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto? Siéntase libre de expresar su opinión. Para las afirmaciones del segundo bloque tenga en cuenta que hace referencia a los siguientes elementos que son explicados al interior de la cartilla (página 4).



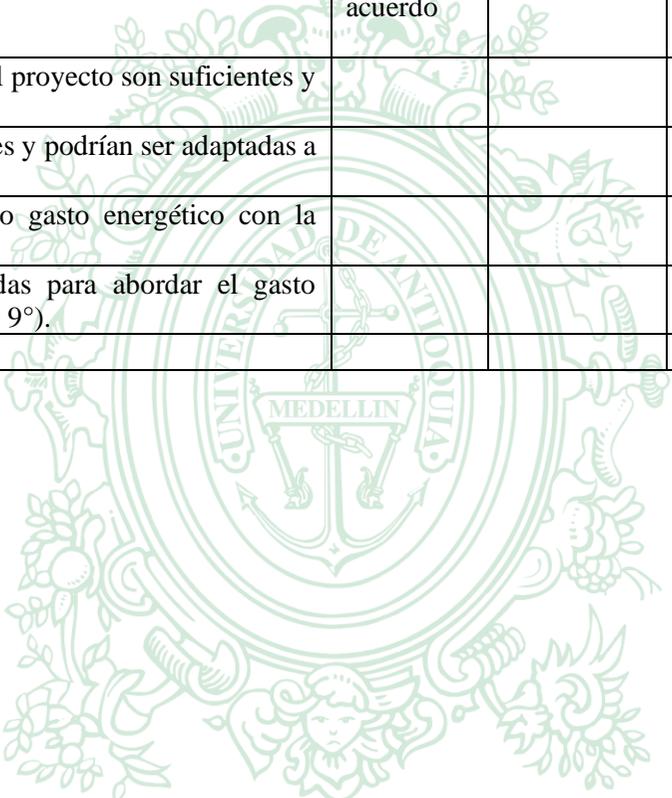
UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

CRITERIO	ESCALA DE VALORACIÓN				
¿Qué tan de acuerdo está con las siguientes afirmaciones?					
Afirmaciones relacionadas con la forma	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
El título del proyecto es coherente con su contenido					
Las instrucciones curriculares y para la comprensión del contenido de la cartilla son claras y precisas.					
El texto expone de manera clara la información, con buena ortografía, redacción y coherencia.					
Afirmaciones relacionadas con el diseño del proyecto (características definidas por el BIE)	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Se aprecia claramente la selección de contenidos curriculares y habilidades y se evidencia su desarrollo durante el proyecto.					
El proyecto parte de una pregunta orientadora, claramente definida y que ha sido resuelta con el desarrollo del proyecto.					
Se les otorga participación activa a los estudiantes durante la ejecución del proyecto.					
Se evidencia durante el desarrollo del proyecto diferentes estrategias que permiten al estudiante dar respuesta a su pregunta orientadora (talleres, lecturas, exposición, etc.)					
El proyecto se encuentra articulado con problemáticas o asuntos cercanos a los estudiantes.					
Se propician espacios de retroalimentación entre estudiante/estudiante y docente/estudiantes.					
Se establecen momentos de autoevaluación, coevaluación y/o heteroevaluación.					
Se presentan claramente las estrategias para la consolidación del producto para un público.					

Afirmaciones relacionadas con el contenido (Gasto energético y las variables que intervienen para su cálculo)	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	Algo en desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Los elementos conceptuales presentados en el proyecto son suficientes y claros para ser abordados en grado séptimo.					
Las sugerencias para el docente son suficientes y podrían ser adaptadas a su contexto.					
Se nota claramente la relación del concepto gasto energético con la promoción de hábitos de vida saludable.					
Le han resultado útiles las ideas presentadas para abordar el gasto energético en otros niveles escolares (6°, 8° y 9°).					
El material de apoyo es suficiente (anexos).					

Seudónimo: _____



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

Anexo 4.

[Cartilla ¿Qué consumo? ¿Cuánto gasto?](#)



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3