

AFIANZAMIENTO DEL USO DEL LENGUAJE CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE
GRADO NOVENO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS
DE LAS CIENCIAS NATURALES

Elaborado por:

Consuelo del Pilar López Hurtado

52839741

Especialización en Pedagogía para el Desarrollo del Aprendizaje Autónomo (EPDAA)

Asesor:

Julián Eliecer Rojas Portela

Docente asociado

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - EDEDU

ESPECIALIZACIONES - ECEDU

Bogotá, diciembre de 2018

RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO R.A.E.

Título:	Afianzamiento el uso del lenguaje científico en estudiantes de grado noveno para el establecimiento de aprendizajes significativos de las ciencias naturales.
Modalidad de trabajo de grado	Proyecto de investigación
Línea de investigación	Educación y desarrollo
Autor:	Consuelo del Pilar López Hurtado
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia
Palabras Claves:	Lenguaje científico. Aprendizaje Autónomo. Competencias científicas. Indagación. Modulo didáctico.
Descripción	<p>Se implementó un módulo didáctico para fortalecer el uso del lenguaje científico en estudiantes de grado noveno, el cual incluía una prueba diagnóstica y una prueba final, acompañado de actividades lúdicas relacionadas con las partes de una onda y los fenómenos ondulatorios.</p> <p>Se aplicó esta estrategia al grupo que presentaba bajos desempeños en la asignatura de física.</p>
Fuentes	<p>Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las siguientes fuentes principales:</p> <p>Campanario, J. y. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. <i>Enseñanza de las ciencias.</i>, 17 (2), 179 – 192.</p> <p>Furman, M. (2008). Ciencias Naturales en la escuela primaria: Colocando piedras fundamentales en el pensamiento científico. <i>IV Foro latinoamericano de educación</i></p> <p>ECBI - CHILE. (2012). Obtenido de http://www.ecbichile.cl/</p> <p>Pozo, e. a. (1991). Las ideas de los alumnos sobre la Ciencia. Una interpretación desde la psicología cognitiva. <i>Enseñanza de las ciencias.</i>, 9 (1) 83 - 94.</p> <p>Quílez-Pardo, J. (2016). El lenguaje de la ciencia como obstáculo de aprendizaje de los conocimientos científicos e propuestas para superarlo. <i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.</i> ISSN 1806-5104 / e-ISSN 1984-2686.</p>

Contenido	Portada RAE Resumen analítico del escrito. Índice general. Índice de tablas y figuras. Justificación. Definición del problema Objetivos Marco Teórico. Aspectos metodológicos Resultados Discusión. Conclusiones y recomendaciones. Referencias. Anexos
Metodología	El proyecto de investigación está orientado por los lineamientos del método mixto (Johnson, B. 2008), en el cual a partir de un módulo didáctico se obtuvieron datos cuantitativos con la aplicación de una prueba diagnóstica inicial y una prueba final, teniendo un grupo de control a partir de las experiencias y observaciones de los estudiantes.
Conclusiones	La implementación de módulos didácticos para el aprendizaje de las ciencias naturales, facilitan el desarrollo progresivo de habilidades del pensamiento e investigación científica para el establecimiento de aprendizajes significativos. Es importante desarrollar espacios y formas de enseñanza que permitan desarrollar capacidades de alta demanda conceptual que permitan a los estudiantes pensar científicamente e involucrarse de una forma más cercana con los fenómenos de la naturaleza, evitando caer en los errores de la educación tradicional. El lenguaje científico debe abordarse desde el principio para que se constituya en una herramienta y no en un obstáculo para el aprendizaje significativo de los estudiantes.
Referencias Bibliográficas	Andersson, B. (1986). The experimental gestalt of causation: a common core to pupils' preconceptions in science. . <i>European Journal of Science Education.</i> , 8 (2). 155 - 171. Colombia en PISA 2006. (s.f.). Obtenido de http://www.oei.es/evaluacioneducativa/Colombia_en_PISA_2006.pdf Constitución Política de Colombia 1991 Actualizada con los Actos Legislativos a 2016. Recuperado.

HYPERLINK

"<http://www.corteconstitucional.gov.co/Inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>"

Diver, R. G. (1985). Children's ideas in science. En R. G. Diver. Open University Press,.

Domínguez, I (2009). Un acercamiento al lenguaje del texto científico. Universidad Pedagógica Enrique José Varona La Habana, Cuba VARONA, núm. 48-49, 2009, pp. 67-72

Hernandez Sampieri, R, Fernández, C. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Páginas 614.

Johnson, B. C. (2008). Quantitative, qualitative, and Mixed Approaches. *SAGE Publications. University Press: Milton Keynes*). Trad. cast. de P. Manzano.

Ley General de Educación (2012). Ley 115 de febrero 8 de 1994. Bogotá, Colombia.-Editorial Unión.

Mesías, A., Mora, E., Garzón, F., Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. TENDENCIAS. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. Vol.XIV. N° 1. Enero - Junio. p p 187 - 215.

Moreira, M. .. (2003). Cambio conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. . *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 301-315.

INDICE GENERAL

Portada	
RAE	
JUSTIFICACIÓN	11
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	13
Pregunta De Investigación	14
OBJETIVO GENERAL	15
Objetivos Específicos	15
MARCO TEORICO	16
Estado Del Arte	16
Marco Legal	20
La Constitución Política Colombiana.	20
Ley 115 de la educación general de 1994	21
Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (2008).	21
Marco Conceptual	22
Lenguaje científico	23
Características del lenguaje científico	23
La comprensión del texto científico	24
Dificultades del alumnado relacionadas con el lenguaje científico	25

Aprendizaje significativo	28
Competencias científicas	29
¿Qué es la indagación?	30
La autonomía.	32
Módulos didácticos; una propuesta para la indagación en el aula	34
ASPECTOS METODOLÓGICOS	35
Tipo de estudio	35
Contexto	35
Población	36
Diseño de la práctica. Instrumentos	37
RESULTADOS	50
DISCUSION	69
CONCLUSIONES	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	78
ANEXOS	85
Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación.	85
Constancia de validación de instrumentos.	87

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Respuestas de estudiantes a la pregunta 1 de Prueba diagnóstica.

Gráfica 2. Respuestas de estudiantes a la pregunta 2 de Prueba diagnóstica.

Gráfica 3. Respuestas de estudiantes a la pregunta 3 de Prueba diagnóstica.

Gráfica 4. Respuestas de estudiantes a la pregunta 4 de Prueba diagnóstica.

Gráfica 5. Resultados en desempeños de la Prueba diagnóstica sección 903.

Gráfica 6. Resultados en desempeños de la Prueba diagnóstica sección 902. Grupo control.

Gráfica 7. Criterio N°1 de evaluación para la observación del video.

Gráfica 8. Criterio N°2 de evaluación para la observación del video.

Gráfica 9. Criterio N°3 de evaluación para la observación del video.

Gráfica 10. Criterio N°4 de evaluación para la observación del video.

Gráfica 11. Criterio N°5 de evaluación para la observación del video.

Gráfica 12. Resultados en desempeños de la Prueba final sección 903.

Gráfica 13. Resultados en desempeños de la Prueba Final sección 902. Grupo control.

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales
- Figura 2.** Metodología Unidad didáctica.
- Figura 3.** Portada unidad didáctica.
- Figura 4.** Escala de exposición a ruidos.
- Figura 5.** Respuesta N°1 taller lúdico. Fenómenos ondulatorios.
- Figura 6.** Onda con partes.
- Figura 7.** Onda con partes. Dibujada por un estudiante.
- Figura 8.** Fenómeno de refracción de la luz, elaborado por un estudiante.
- Figura 9.** Fenómeno de refracción de la luz, dibujado por un estudiante.
- Figura 10.** Fenómeno de Refracción.
- Figura 11.** Fenómeno de Difracción, elaborado por un estudiante
- Figura 12.** Fenómeno de Difracción dibujo realizado por un estudiante
- Figura 13.** Fenómeno de Interferencia elaborado por un estudiante.
- Figura 14** Actividad de repaso ondas.
- Figura 15.** Respuesta estudiante al observar el comportamiento de las ondas.
- Figura 16.** Comportamiento de las ondas en el agua.
- Figura 17.** Respuesta de un estudiante al realizar ondas periódicas en el agua.
- Figura 18.** Respuesta de un estudiante al realizar la experiencia de reflexión de ondas en el agua.
- Figura 19** Experiencia de reflexión de ondas en el agua.
- Figura 20.** Fenómeno de Refracción dibujo de lo observado con el lápiz.

Figura 21. Experiencia de interferencia de ondas en el agua

Imagen 20. Experiencia de interferencia de ondas en el agua

Imagen 21. Lista en la que se clasifiquen sonidos y ruidos del entorno

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Criterios de coevaluación videos de los estudiantes.

Tabla 2. Resultados de la coevaluación realizada por los estudiantes para evaluar los videos de sus compañeros.

JUSTIFICACIÓN

Teniendo como referente las pruebas PISA (Program for International Student Assessment) que es un estudio comparativo que evalúa los conocimientos, competencias y actitudes de los estudiantes de 15 años, en Matemáticas, Ciencias, y Lectura. Una evaluación internacional de las competencias de los estudiantes en 56 países, entre ellos 30 pertenecientes a la OECD (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) y 5 Latinoamericanos. Se observaron bajos desempeños para Colombia en la competencia científica PISA 2006, 2009 y 2012. Donde se indica que la competencia científica es “la capacidad de utilizar el conocimiento científico y sacar conclusiones basadas en pruebas con el fin de comprender y ayudar a tomar decisiones relativas al mundo natural y a los cambios que ha producido en él la actividad humana”. Lo anterior se desglosa en tres subcompetencias: Identificar fenómenos científicos, explicar fenómenos científicos y utilizar evidencias científicas. (Colombia en PISA 2006), las cuales deben ser implementadas por los estudiantes a lo largo de su proceso de aprendizaje en la escuela.

Es por esto que para lograr avanzar en los procesos de enseñanza en el campo del aprendizaje de las ciencias naturales es de vital importancia generar expectativa y motivación para desarrollar las competencias que fortalezcan la construcción del conocimiento, en cada una de las acciones que se implementen ya sea por parte del docente o de los estudiantes las cuales serán encaminadas en pro del desarrollo del aprendizaje significativo, donde el estudiante parte de sus conocimientos previos para construir el propio y los socializa de una manera clara y sencilla, logrando dar respuesta a diferentes cuestionamientos que se le presenten, teniendo en cuenta que el nivel de manejo conceptual y el lenguaje científico en grado noveno debe encontrarse en un estado superior de análisis debido a que es el último año en el cual los estudiantes tienen en su malla curricular la

asignatura de Biología y según lo establecido por el ministerio en los Estándares de Educación Nacional se busca en la formación de básica y media favorecer el desarrollo del pensamiento científico lo cual implica fomentar la capacidad de pensar analítica y críticamente.

Este trabajo está relacionado con una de las líneas de investigación que ofrece la UNAD denominada: Educación y desarrollo (Escuela de Ciencias de la Educación) la cual tiene como objetivo “Generar nuevo conocimiento sobre las formas en que las prácticas educativas posibilitan el desarrollo humano, sistematizar estas prácticas, las representaciones sociales y las problemáticas y su solución, son de vital importancia para una universidad y para una escuela de educación” y se implementara con la opción de grado: Proyecto de Investigación.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En las clases de ciencias naturales, los estudiantes de grado noveno han presentado falencias, para explicar los fenómenos naturales. Se les pide consultar en diferentes fuentes de información: impresas o digitales, pero no logran articular de manera práctica lo visto en los laboratorios, con los conceptos de la teoría. Por lo que es necesario revisar un enfoque que permita la creación de espacios para el aprendizaje significativo como es el caso de la Enseñanza de las Ciencias Basadas en Indagación (ECBI), el cual requiere que los estudiantes piensen de forma sistemática o investiguen para llegar a solucionar razonablemente un problema, (ECBI - CHILE, 2012, p.1) a través de la implementación de módulos didácticos guiados que promuevan el desarrollo de procesos de metacognición de las ciencias naturales.

De esta forma, se buscó a través de la aplicación de los parámetros de Enseñanza de las Ciencias Basadas en Indagación (ECBI), el afianzamiento del desarrollo de competencias científicas en estudiantes de noveno grado del Colegio Mayor de San Bartolomé, con el fin de solventar las debilidades conceptuales y actitudinales que se puedan presentar con relación al aprendizaje del área de las Ciencias Naturales.

De acuerdo con lo anteriormente planteado, la pregunta que se estableció fue:

Pregunta De Investigación

¿Cómo promover el **aprendizaje autónomo** a partir del uso de lenguaje científico en estudiantes de grado noveno para describir y explicar lo realizado en las prácticas de laboratorio?

OBJETIVO GENERAL

Implementar un Módulo Didáctico que promueva habilidades para el aprendizaje autónomo que permitan fortalecer el desarrollo del lenguaje científico en estudiantes de grado noveno

Objetivos Específicos

1. Implementar una prueba diagnóstica para analizar las respuestas de los estudiantes
2. Diseñar diferentes sesiones de aprendizaje donde los estudiantes logren relacionar los conceptos teóricos de ondas con su vida cotidiana.
3. Evaluar de forma cualitativa y cuantitativa los avances de los estudiantes en cada una de las sesiones.

MARCO TEORICO

Estado Del Arte

En la revisión de algunas publicaciones relacionadas con el uso del lenguaje científico en el aula de clase y la enseñanza de las ciencias en básica primaria y secundaria se lograron identificar los problemas que generan un aislamiento entre el conocimiento y la teoría de las ciencias, pasando por el uso de las metodologías implementadas, la presentación de contenido de los libros de texto y el rol que realiza el docente como puente y guía para establecer espacios en la escuela que permitan el desarrollo de aprendizajes significativos.

La investigación titulada «Desarrollo de Competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación». García & Ladino (2008, p.7). Indican que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias sustentadas en el modelo de aprendizaje por investigación, permite a los estudiantes y a los docentes aproximarse al conocimiento de la misma manera que lo hacen los científicos. Donde las competencias científicas se potencian cuando los docentes y los estudiantes abordan el conocimiento desde la perspectiva de un proyecto de investigación, en donde interactúan con situaciones inherentes al ambiente científico: toma de decisiones, innovación, comunicación de resultados, entre otras. Este tipo de estrategia, potencia el desarrollo de competencias científicas y ofrece al estudiante un horizonte mucho más significativo para su futura vida profesional y el papel docente.

Este artículo describe los resultados de la tesis “Enseñanza de las Ciencias Naturales para el Desarrollo de Competencias Científicas” realizada en el marco de la Maestría en Ciencias de la Educación de la Universidad de la Amazonia. Castro y Ramírez. (2013). El propósito de la investigación es analizar los aspectos que subyacen a la problemática de la enseñanza de las ciencias naturales, para proponer orientaciones didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Básica- Secundaria. Metodológicamente, es una investigación aplicada, con carácter descriptivo-interpretativo, estructurada en dos etapas: la primera de diagnóstico, en donde se analiza la evolución y estado actual de la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias. En la segunda etapa, se formula la propuesta didáctica, desde la articulación de la investigación en el aula y la resolución de problemas, como alternativas didácticas que contribuyen al desarrollo de competencias científicas y a la generación de una nueva actitud de ciencia, porque familiariza al estudiante y al docente con la metodología científica en forma superior, a como sucede en el modelo tradicional, favoreciendo un aprendizaje útil. (p.30)

En la investigación “Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales”, Torres, Mora, Garzón y Ceballos (2013). El propósito fue establecer en cada una de las competencias científicas desarrolladas, el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes de quinto y sexto grado. Se presentan los resultados obtenidos en cada una de las competencias científicas, sus variaciones resultado del uso de estrategias didácticas de indagación consideradas alternativas, por las condiciones que contienen cada una de ellas: participación activa de los estudiantes en la construcción de conocimientos, que toman como punto de partida la pregunta y en el cierre de las sesiones los estudiantes expresan sus hallazgos. (p. 187).

En la investigación, “La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria”, de Narváez (2014). Se desarrolló en los niños de tercer grado de básica primaria, la competencia científica a través de la indagación como estrategia de enseñanza aprendizaje, mediante la aplicación de una secuencia didáctica, dentro del aula de clase, con treinta estudiantes del grado tercero dos en el área de Ciencias naturales, en la Institución educativa Regional Simón Bolívar, la cual se encuentra ubicada en el corregimiento San Antonio de los Caballeros en el municipio de Florida (Valle del Cauca). Se aplicaron 14 actividades, las cuales fueron programadas dentro de la secuencia didáctica, con el fin de implementar la estrategia de la indagación, con el eje temático los recursos naturales trabajando el tema “el agua”. Al realizar el porcentaje de acierto en la prueba final se encontró un porcentaje de avance significativo en los estudiantes del grado tercero dos (grupo experimental), donde el mínimo porcentaje de avance fue de 23,3% y el máximo de 63,7%. Así pues se puede inferir que la estrategia de enseñanza por indagación fue efectiva y se puede afirmar que la labor del docente está mediada por la implementación de estrategias que favorezcan el aprendizaje de manera significativa en sus educandos. (p. IX).

Toma y Greca (2015). “Enseñanza de las ciencias naturales a través de la metodología de indagación: un estudio de las unidades didácticas elaboradas por el alumnado del grado en maestro de educación primaria”. Para elaborar programaciones didácticas de ciencias utilizando una metodología de indagación. Para ello, un total de 157 unidades didácticas, diseñadas por estudiantes de 4to curso del grado, han sido analizadas a partir de la implementación de dos rúbricas: EIMA Y RTOP, adaptadas a los objetivos descritos anteriormente. Los resultados han

permitido establecer que solamente el 34 % de las unidades didácticas permitirían desarrollar una indagación. Poniendo de manifiesto, la tendencia de concebir la indagación como un quehacer práctico en el laboratorio, descontextualizado en la mayoría de las ocasiones; existiendo una dicotomía entre lo que recoge el marco teórico y la praxis que plantean los futuros docentes. (p.2)

Según Busquets, Silva & Larrosa (2016), en la investigación “Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos”, indagó en los principales problemas que radican en una enseñanza unidireccional, centrada en el docente, expositiva y memorística. Además, en la falta de motivación y de técnicas de estudio en los estudiantes. Esto se originaría, por la falta de comprensión, de cómo se construye el aprendizaje desde la estructura e historicidad de cada individuo, y de la poca capacidad de innovación de los docentes, los que a su vez se ven limitados por factores externos como el currículum o el poco conocimiento de nuevas técnicas. Esta problemática se solucionaría aplicando metodologías exitosas, ampliamente estudiadas, pero emergentes en nuestro país. Dentro de ellas, la de mayor éxito sería el aprendizaje mediante indagación centrada en: el desarrollo de habilidades, la comprensión del contenido, la contextualización, la alfabetización científica en el aula. (p.1).

Quílez-Pardo (2016) en su investigación, “El lenguaje de la ciencia como obstáculo de aprendizaje de los conocimientos científicos e propuestas para superarlo”, clasifica las dificultades que manifiesta el alumnado relacionadas con el lenguaje científico. Se analizan los aspectos problemáticos asociados con: la gramática y los términos que utilizan los libros de ciencias, los problemas que se emplean para la evaluación, las dificultades del alumnado para desarrollar capacidades de alta demanda conceptual, las escasas oportunidades que se proporcionan a los estudiantes para argumentar científicamente y las actitudes del profesorado ante estos problemas

lingüísticos de aprendizaje. Finalmente, se presentan una serie de recomendaciones para integrar efectivamente la enseñanza del lenguaje de la ciencia, en el aprendizaje de los contenidos científicos. (p.449).

Marco Legal

La Constitución Política Colombiana de 1991 señala las normas generales relacionadas con la educación en su:

Capítulo 2. De los derechos sociales, económicos y culturales.

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. (p.29).

Artículo 70. El Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional en todas las etapas del proceso de creación de la identidad nacional. (p.30).

Constitución Política de Colombia 1991 Actualizada con los Actos Legislativos a 2016.

Recuperado.

<http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf>

Ley 115 de la educación general de 1994. Título I. Disposiciones generales en el Artículo 5. Fines de la educación, en sus párrafos:

5) La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

7) El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

9) El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país. (p.2)

Artículo 22. Objetivos específicos de la educación básica en ciclo de secundaria en sus párrafos:

d). El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental.

e). El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente.

n). La utilización con sentido crítico de los distintos contenidos y formas de información y la búsqueda de nuevos conocimientos con su propio esfuerzo. (p.7)

Los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales (2008).

Buscan contribuir a la formación del pensamiento científico y del pensamiento crítico en las y los estudiantes colombianos. Aunque ambas ciencias tienen objetos de estudio diferentes, las unen los procesos de indagación que conducen al establecimiento de competencias necesarias para realizarlos. Así los estudiantes podrán desarrollar las habilidades y actitudes científicas necesarias para explorar fenómenos y eventos, que permitan resolver problemas propios de las ciencias. (p. 112).



Figura 1. Manejo conocimientos propios de las ciencias naturales. (p.115)

Marco Conceptual

Para la implementación de un Módulo Didáctico que promueva desarrollo del lenguaje científico en los estudiantes, es necesario revisar aspectos como: el aprendizaje significativo, la indagación y la autonomía como parte de todo proceso metacognitivo, finalizando, con las competencias científicas que permiten a los estudiantes relacionarse de una forma más detallada con la ciencia.

Lenguaje científico

Exponer temas de asuntos profesionales, significa interpretar y expresar su sentido genuino a través de la declaración de sus antecedentes, causas o datos necesarios para comprender su desarrollo. La finalidad de un texto científico es informar. Por eso, la función predominante es la informativa o referencial. Las formas de elocución más empleadas son: la exposición y la descripción.

Características del lenguaje científico

Los rasgos que identifican al lenguaje científico son: su tendencia a la exactitud, la objetividad, la complejidad temática y sintáctica.

1. Tendencia a la exactitud: el lenguaje científico se caracteriza por la utilización de un léxico profesional al que se llama tecnicismo. Los tecnicismos son una forma de metalenguaje. Con ellos se busca establecer correspondencia univoca entre significante y significado, que aporte al discurso científico la exactitud que lo caracteriza, evitándose los fenómenos de polisemia y sinonimia, propios del habla normal. Este se caracteriza por el uso directo, preciso y denotativo del vocabulario.

2. Objetividad: afecta, sobre todo, al tratamiento de los temas que se refieren al ámbito académico y de formación científica, en sentido general; pero también se manifiesta en el lenguaje utilizado:

“Abundan las oraciones impersonales o pasivas reflejas, en las que el sujeto desaparece o pierde su categoría de actor. Ejemplo: Puede decirse que..., se ha considerado oportuno...” Verbos en tercera persona del singular, evitando el abuso de la primera persona.

”Empleo de expresiones para definir, argumentar, comparar o enumerar.” Los adjetivos que se usan son especificativos de valor descriptivo.

“La originalidad expresiva y el estilo personal se sacrifican en beneficio de la claridad y la precisión en la exposición de ideas.

3. Complejidad: los propios temas que se tratan dan al lenguaje científico cierta complejidad, tanto conceptual, de estructura, como sintáctica.” Se plantea una tesis, la cual se desarrolla a partir del análisis, generalizaciones, argumentaciones, ejemplificaciones, valoraciones, etcétera. (Domínguez, 2009, p. 68).

La comprensión del texto científico

El hecho de emplear tecnicismos, fórmulas o conceptos determinados de la ciencia de que se trate, obliga al lector a enfrentarse a él con una mirada objetiva, abierta a una comprensión intertextual de manera que puedan establecerse relaciones cognitivas entre los temas que aborda y los que forman parte de su “universo del saber”, quien con su competencia para captar los detalles, para leer lo no expresado, para insertarse en el mundo que aborda el otro y comprenderlo, no debe perder la perspectiva del suyo, a fin de interpretar el mensaje a través de su propia experiencia.

La interpretación del discurso científico obliga a la utilización del llamado código hermenéutico: se refiere al descubrimiento de las voces de lo incierto, la pregunta del asunto por resolver, la incógnita en función de la espera y el deseo de resolverla. En este código, se pueden distinguir básicamente: a) sujeto o tema; b) formulación o planteamiento (qué, quién, cómo, por qué, con qué resultados, etc.); dilaciones, es decir, las respuestas parciales y la respuesta o “revelación”. Según Domínguez (2009, p. 70), es tarea del receptor arribar a “su revelación”, con la ayuda de la significación del texto al cual se enfrenta.

Dificultades del alumnado relacionadas con el lenguaje científico

Quilez – Pardo (2016). Publica una clasificación que consta de ocho apartados, donde explica las dificultades del alumnado relacionadas con el lenguaje científico. Estos puntos se han formulado a partir de aspectos fundamentales examinados por los distintos trabajos seleccionados. De esta forma, la división realizada pretende proporcionar una visión pormenorizada de las distintas fuentes que dificultan la comunicación efectiva de la ciencia en el aula y que pueden originar errores de comprensión y de uso del lenguaje al alumnado. (p. 454).

En concreto, los ocho apartados de que consta esta articulación son los siguientes:

a) vocabulario específico.

Los alumnos con frecuencia adscriben significado cotidiano a conceptos de ciencias (fuerza, calor, trabajo, energía, etc.) (Driver; Guesne; Tiberghien., 1989). El carácter metafórico del

lenguaje se manifiesta por la diferencia de significado que se asigna a muchos términos en el ámbito cotidiano y en el científico, de forma que las acepciones que sirven para comunicarse socialmente en la vida diaria pueden actuar como verdaderos obstáculos en el aprendizaje de los conceptos científicos. Publicado por Quilez – Pardo (2016, p. 455).

b) libros de texto de ciencias

Número de términos nuevos y tipos de textos empleados; el número de términos nuevos introducidos en un curso de ciencias suele superar ampliamente el número de palabras nuevas que se deben aprender en el mismo nivel académico en un curso de lengua extranjera (Yager, 1983; Groves, 1995); Publicado por Quilez – Pardo (2016, p. 455).

c) obstáculos de redacción

Problemas y cuestiones conceptuales; En este punto se analizan los problemas de comprensión de textos de ciencias debidos a problemas de redacción. En este sentido, una deficiente capacidad de entender el lenguaje de la ciencia limita la capacidad de los estudiantes a la hora de resolver problemas (Beek; Louters, 1991). Se ha demostrado que en ocasiones los materiales que se emplean para la evaluación y la investigación educativa poseen una redacción que incluye términos que los alumnos no conocen o con significados polisémicos, así como estructuras gramaticales complejas. (P.457).

d) desarrollo de capacidades de alta demanda conceptual

Pensar científicamente y comunicar la ciencia que se está aprendiendo, implican el desarrollo de capacidades de alta demanda conceptual. Sin embargo, la enseñanza tradicional de la ciencia

no propicia estas competencias, ya que suele estar basada en la presentación por parte del profesor de una serie de hechos, definiciones, procedimientos prácticos cerrados y algoritmos de cálculo en ejercicios, que los alumnos deben memorizar.

Este método de enseñanza, centrado esencialmente en el papel del profesor, no facilita el pensamiento crítico ni la capacidad de resolución de problemas, provocando, en definitiva, que no se desarrollen adecuadamente las capacidades cognitivas mencionadas anteriormente (Zoller, 1993). Mencionado por Quilez-Pardo (2016, .p 458).

e) escasas oportunidades para argumentar científicamente;

La argumentación científica es un elemento esencial de alfabetización científica. Sin embargo, esta importancia no se suele atender por el profesorado (Osborne, 2002). Este hecho es el objeto de estudio de este apartado. En concreto, el sistema educativo tradicional no promueve ambientes de aprendizaje activo en los que el alumnado pueda investigar, probar, simular, etc., dejando poco espacio para el debate (Cella-Ranilla; Gisbert, 2013). En consecuencia, una de las grandes barreras en el desarrollo de capacidades de argumentación en los jóvenes que estudian ciencias radica en la escasez de ocasiones que habitualmente se les ofrecen en ese sentido (Driver; Newton; Osborne, 2000), tanto por la propia estructura de la clase tradicional como por el tipo de actividades y de textos que incorporan los manuales de ciencias. Mencionado por Quilez-Pardo (2016, .p 460).

f) gramática y sintaxis de los textos especializados de ciencia;

El registro que posee el lenguaje de la ciencia supone el empleo de una serie de términos con un significado propio y de una serie de estructuras que expresan estos significados. Los libros

de texto de ciencias se apropian de este lenguaje especializado en cierto grado (Braga; Mortimer, 2003) lo que ocasiona que la lectura de los mismos sea una barrera de aprendizaje, más que una ayuda, para muchos estudiantes.). Mencionado por Quilez-Pardo (2016, .p 461).

Aprendizaje significativo

Las ideas centrales y los principios del aprendizaje significativo y sus posibles aplicaciones para fortalecer el pensamiento crítico y, por lo tanto, lograr el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias exactas y naturales.

En primer lugar, diremos que el aprendizaje puede tener múltiples grados de significatividad y que rara vez resulta 100% mecánico o 100% significativo sino que, en general, se ubica entre los extremos de un continuo que varía desde el puramente mecánico hasta el puramente significativo, tomando distintos grados de significatividad de acuerdo a cómo se fue adquiriendo el aprendizaje por parte del estudiante.

Ausubel sostiene que para que ocurra el aprendizaje significativo, es preciso que el alumno sea consciente de que él debe relacionar las nuevas ideas o informaciones que quiere incorporar a los aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva. Esto no debe realizarse en forma arbitraria o “al pie de la letra” sino substancialmente.

Para que ello sea posible deben cumplirse ciertos requisitos, siendo los más importantes:

a. el material a ser aprendido debe ser potencialmente significativo, esto quiere decir, por ejemplo, que no se pueden enseñar significativamente listas de palabras sin sentido, las cuales, al no tener significado inherente, no podrán relacionarse con la estructura cognoscitiva,

b. el que está aprendiendo debe poseer conceptos y proposiciones relevantes en su estructura cognoscitiva que sean capaces de actuar como "base de anclaje" para las nuevas ideas a ser asimiladas,

c. el que está aprendiendo debe optar por relacionar intencionalmente el material potencialmente significativo, en forma no arbitraria y sustantiva, con la estructura cognoscitiva que ya posee.

Si alguna de estas condiciones falla, el aprendizaje significativo, y por lo tanto el pensamiento crítico, también se verá afectado. (Chrobak, 2017, p.4).

Competencias científicas

Según Furman (2008), diversos autores coinciden, que resulta más valioso enseñar una serie de competencias, relacionadas con los modos de conocer la ciencia (Fumalli, 1993; Harlen 2000, Hove, 2002). Algunos ejemplos de estas competencias científicas son:

Utiliza la viñeta de enumeración con letras.

- a) Observar
- b) Describir
- c) Comparar y clasificar
- d) Formular preguntas investigables
- e) Proponer hipótesis y predicciones
- f) Diseñar experimentos para responder a una pregunta.
- g) Analizar resultados
- h) Proponer explicaciones que den cuenta de los resultados

i) Buscar interpretar información científica de textos y otras fuentes.

j) Argumentar. (p.10)

Entre las destrezas básicas que se espera que desarrollen los alumnos de ciencias destacan: las capacidades de observación, clasificación, comparación, medición, descripción, organización coherente de la información, predicción, formulación de inferencias e hipótesis, interpretación de datos, elaboración de modelos y obtención de conclusiones (Esler y Esler, 1985; Carter y Simpsom, 1978), citado por Campanario (1999, p. 187).

¿Qué es la indagación?

La indagación es un estado mental caracterizado por la investigación y la curiosidad. Indagar se define como “la búsqueda de la verdad, la información o el conocimiento”. Los seres humanos lo hacen desde su nacimiento hasta su muerte. El postulado: “Dímelo y se me olvidará, muéstrame lo y lo recordaré, involúcrame y entenderé” es la esencia del aprendizaje por indagación.

La indagación no es un "método" para hacer ciencia, historia ni otra asignatura, más bien, es un enfoque para escoger materias y temas en los cuales se insta a hacer preguntas verdaderas, en cualquier momento y por parte de cualquiera. Este enfoque requiere que los estudiantes piensen en forma sistemática o investiguen, para llegar a soluciones razonables a un problema. Ahí radica la importancia de la Indagación.

Por otra parte, *la enseñanza por indagación se centra en el estudiante, no en el profesor; se basa en problemas*, no en soluciones y promueve la colaboración entre los estudiantes. Este proceso se da en una atmósfera de aprendizajes físicos, intelectuales y sociales. La indagación propicia que los docentes estén mejor capacitados para ayudar a los estudiantes a progresar en su conocimiento.

Esta debe emplearse como una estrategia para el aprendizaje por varios motivos: vivimos en un mundo cambiante, los niños y las niñas tienen una necesidad de desarrollar su comprensión de la vida moderna y además nuestra sociedad se mueve muy rápido, tiene conexiones globales y se orienta hacia la tecnología. En suma, se requieren trabajadores que resuelvan problemas y piensen en forma crítica, es decir una fuerza laboral que “trabaje inteligentemente”.

Otros factores que influyen para que se use la indagación son: mejora la actitud y el aprovechamiento de los estudiantes, facilita la comprensión y el descubrimiento matemático, los guía a formar y expresar conceptos por medio de una serie de preguntas y permite que la tecnología enlace a los estudiantes con la comunidad local y mundial.

La enseñanza basada en la indagación se produce de tres maneras, estas se dan en forma continua:

- a) Indagación dirigida por el profesor.
- b) Profesores y estudiantes como co-investigadores.
- c) Indagación dirigida por los estudiantes.

Los estudiantes aprenden a aprender cuando desarrollan las siguientes destrezas: la observación, el razonamiento, el pensamiento crítico y la capacidad para justificar o refutar el conocimiento. Este

proceso se da también porque se estimula la creatividad y la curiosidad, además de controlar su aprendizaje.

La indagación eficaz se define como “más que solo hacer preguntas simples”. Es un proceso complejo, porque los individuos tratan de traducir la información en conocimiento útil para ellos. Así mismo, el estudiante debe recordar los diferentes elementos involucrados tales como: un contexto para las preguntas, un marco de referencia para las preguntas, un enfoque para las preguntas y diferentes niveles de preguntas.

Estas preguntas no son cualquier tipo de cuestionamiento. Estas son esenciales, porque permiten “una ventana abierta hacia la comprensión”. Las preguntas esenciales se desarrollan en un nivel taxonómico alto, el de la comprensión, donde se espera que las respuestas sean expertas y logren integrar todos los aciertos cognoscitivos que son importantes para una conceptualización. Integra diferentes disciplinas de conocimiento y cumplen con todas las formulaciones que se usan para temas de controversia donde los problemas son complejos y agudos. Las características de esta clase de preguntas, son un eje que permite provocar el interés del estudiante, estimular la indagación, revelar la riqueza de un tema y que sugieran una investigación fructífera; de manera que no conduzca a una conclusión prematura, sino al contrario que oriente y contemple los principios de la indagación eficaz. (Educrea, 2015, p. 1, 2)

La autonomía

Sánchez (2016) hace un análisis del concepto de autonomía en la escuela, logrando recolectar los puntos de vista de diferentes autores, como Holec (1981, citado en Zoghi y Nezhad, 2012:22)

define la autonomía como la habilidad de hacerse cargo del aprendizaje de uno mismo, y añade que esta habilidad no es innata sino que debe ser adquirida, bien por medios naturales, o bien a través de la educación formal. Aoki (2000) hace referencia a tres componentes de la autonomía en este contexto formal. Por un lado, el estudiante debe elegir qué, cómo y por qué aprender. En segundo lugar, debe llevar a cabo un plan y, por último, debe evaluar el resultado de su aprendizaje.

Este último componente de la autonomía (la autoevaluación) resulta fundamental en el proceso de enseñanza/aprendizaje de cualquier estudiante, puesto que le puede proporcionar información imprescindible con el fin de regular su propio proceso de construcción de significados y llegar al objetivo último de la educación: el autoaprendizaje o aprender a aprender, esto es, la capacidad de utilizar los conocimientos adquiridos para adquirir nuevas comprensiones de manera autónoma e individual (Coll y Martín, 1999:178). Moreno y Martínez (2007:51), afirman que autonomía y autoaprendizaje son objetivos centrales de la educación y autores como Ruiz (1997:185) destacan que autonomía y aprender a aprender van de la mano: “para conseguir que el alumno adquiera autonomía y desarrolle un papel activo desde un punto de vista pedagógico, deberá aprender a aprender.”(p, 179,180).

¿Cómo se trabaja con autonomía?

Para trabajar con autonomía seguiremos las siguientes recomendaciones:

Utilizar auto instrucciones: El alumno sabe qué tiene que hacer y secuencia él mismo los pasos que debe dar para conseguir la meta. Va auto controlándose progresivamente, planifica sus

estrategias de resolución de problemas, corrige sus errores, reformula sus aciertos y valora sus logros.

Fijar objetivos alcanzables: El alumno ordena sus prioridades y se basa realmente en lo que quiere hacer conociendo sus limitaciones y apoyándose en los recursos que proporciona su entorno cotidiano.

Saber actuar regulando la conducta: El alumno en cada momento de su proceso de aprendizaje va actuando según su criterio y con la mayor objetividad posible se va adaptando a la situación en que se encuentra. (Roaeducación, 2013, p, 1)

Módulos didácticos; una propuesta para la indagación en el aula.

La indagación científica surge como una estrategia de enseñanza que alejándose de las prácticas más tradicionales como la memorización de contenidos y conceptos, ofrece un camino para abordar la enseñanza de las ciencias en la escuela.

Para la escuela actual, la indagación científica es una estrategia de enseñanza que permite a los estudiantes una efectiva apropiación del currículo, a la vez que facilita el desarrollo progresivo de habilidades del pensamiento e investigación científica en una combinación didáctica que, aplicada al aula, contribuye a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente del conocimiento. (Ministerio de Educación Chile, 2013, p. 23)

METODOLÓGIA

Tipo de estudio

El trabajo de investigación está orientado por los lineamientos del método mixto (Johnson, 2008, p. 246.) en el cual se obtuvieron datos cuantitativos a través de la aplicación de una prueba diagnóstica inicial y una prueba final, las cuales se compararon con un grupo control.

En la parte cualitativa los estudiantes plasmaran sus respuestas a través de gráficas y respuestas abiertas de acuerdo a las orientaciones del módulo didáctico.

Este diseño experimental incluye la implementación de una preprueba a los grupos 902 (grupo control) y 903 (grupo experimental) y una posprueba. (Hernández Sampieri, 2010, p. 552).

La investigación es cuasi-experimental debido a que los grupo de estudiantes de 902 y 903 ya está establecido por la institución educativa donde se realizó la intervención y por lo tanto, indica que los estudiantes no fueron asignados de forma aleatoria. (Johnson, 2008, p.246).

Contexto

El Colegio Mayor de San Bartolomé, se identifica legalmente ante los diferentes organismos gubernamentales como una Fundación Educativa, de carácter privado y dirigida por la Compañía de Jesús. Su Proyecto Educativo Institucional (PEI) y su Plan de Estudios están organizados de acuerdo con la última normatividad del Ministerio de Educación Nacional (Ley115).

Hasta 1997, se educaron en este claustro únicamente hombres. En 1998, ingresaron las primeras niñas a Sexto Grado, dentro de un proyecto coeducativo, que les permite educar hombres y mujeres en un mismo ambiente respetando sus diferencias. En 2004, la institución inaugura el Preescolar y

la Primaria en el barrio Olaya, en las instalaciones que fueron del Colegio Santa Catalina de Labouré. Hasta el año 2011, se mantiene la jornada nocturna, ofrecida a personas adultas que por diversas situaciones, no obtuvieron su título de bachiller y que deseaban retomar su vida escolar. Desde el 2012, el Colegio funciona solamente en la jornada diurna. (P.E.I, 2013, p.8)

Población

El método que se aplicará para la selección de los participantes se denomina “Método propositivo o muestra con un propósito” (Johnson, 2008). En el cual, el investigador especifica las características de la población de interés y ubica a los individuos con esas características.

La sección 902 cuenta con 35 estudiantes, pertenecientes a los géneros masculino y femenino, cuyas edades oscilan entre los 14 y 15 años, los cuales se caracterizan por su participación, el trabajo en equipo y la entrega oportuna de actividades.

La sección 903 con 36 estudiantes, pertenecientes a los géneros masculino y femenino, cuyas edades oscilan entre los 14 y 15 años, los cuales se caracterizan por su participación en la clase de ciencias, su responsabilidad con las actividades escolares asignadas y su facilidad para relacionarse con otras personas. Presentan dificultades de silencio funcional y su rendimiento académico en general es básico.

Se presentó carta de Consentimiento. Informando sobre el trabajo a realizar a las familias de los estudiantes y la autorización de los acudientes para participar en él. (Anexo 1)

Diseño de la práctica. Instrumentos

MODULO DIDACTICO ***“CIENTIFICOS DEL PRESENTE”***

Se realizaran en varias sesiones, las cuales serán descritas a continuación.



Figura 2. Metodología Unidad didáctica.

En las clases de ciencias naturales a partir de los contenidos propuestos para el grado, tomados del PIA (Plan Integrado de Área) de Ciencias Naturales y Educación Ambiental se implementaron experiencias graduales organizadas en una Unidad Didáctica distribuida en varias sesiones de aprendizaje a través de los cuales se sustenta 7 principios, que son:

1.- Los estudiantes observan un problema que es real y que les resulta familiar. A partir de este problema hacen una investigación que les permite descubrir el conocimiento que se asocia al problema.

2.- Ellos discuten sus propias ideas y poco a poco van construyendo su propio conocimiento.

3.- Las actividades que desarrollan los estudiantes obedecen a una secuencia que organiza el profesor a objeto que el conocimiento que van construyendo esté graduado y debidamente coordinado.

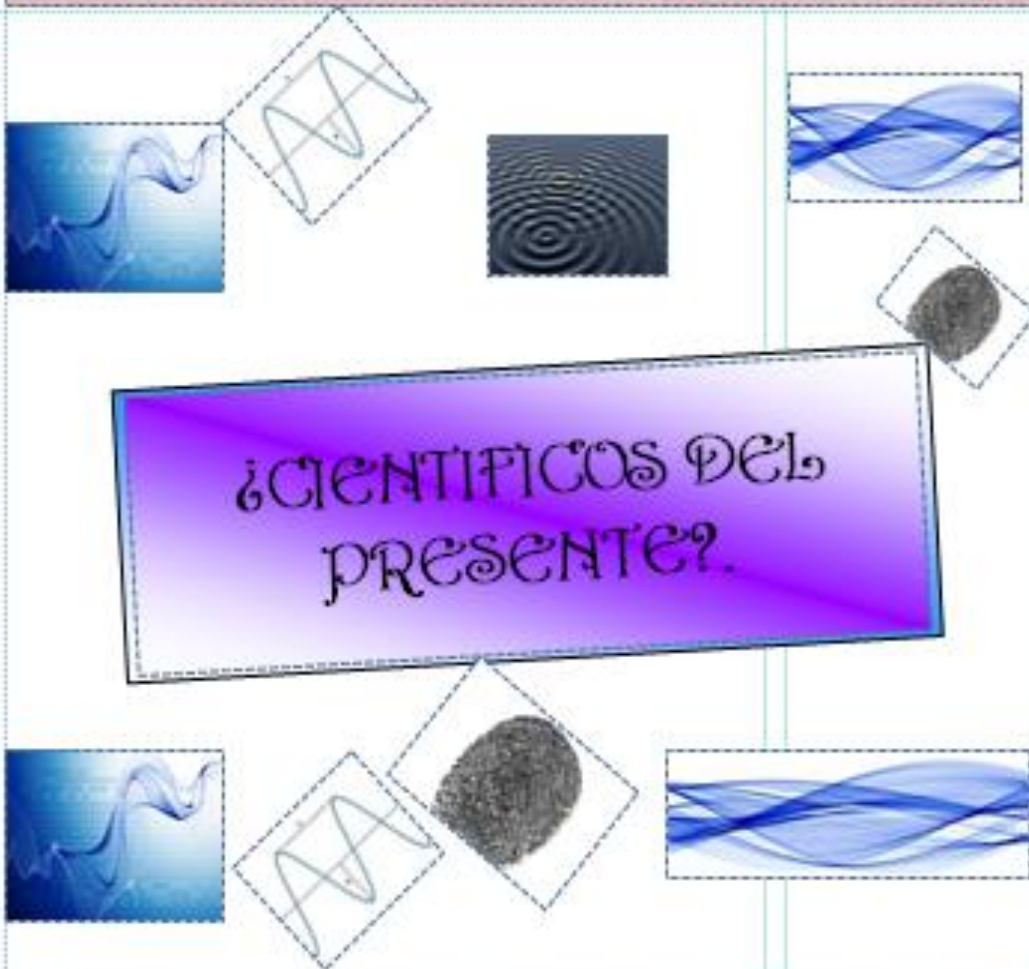
4.- Se requiere de varias sesiones semanales para un estudio acabado de un problema en particular. Esto implica que la actividad a realizar no necesariamente esté en el programa de estudio pero sí que esté relacionado o bien que sea parte de él. En todo caso, se puede modificar la duración de las actividades para ocupar más contenidos del programa.

5.- Cada estudiante lleva un registro individual: bitácora. En estas guías el estudiante anota todo lo que observa, concluye y aprende del problema que está estudiando.

6.- El objetivo final de toda actividad indagatoria es que el estudiante se apropie, progresivamente, de aprendizajes. Así el aprendizaje les será significativo. En el proceso también habrá consolidación de la expresión oral y escrita en torno a los aprendizajes. (Verdugo, 2008, págs. 1,2)

Se presentan las hojas de trabajo de los estudiantes.

MÓDULO DIDÁCTICO



GRADO NOVENO
EDUCACIÓN BÁSICA SECUNDARIA.

Imagen 1. Portada unidad didáctica.

OBSERVACIONES PARA DOCENTES

Objetivo

- Resolver situaciones relacionadas con fenómenos ondulatorios.

La siguiente prueba diagnóstica se implementará en las secciones 902 y 903. Tiempo estimado 30 minutos. El tema está relacionado con las ondas.



Estándares relacionados.

Grado noveno. Entorno físico.

Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas.

.....me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.

Utilizo las matemáticas como herramienta para modelar, analizar y presentar datos.

Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).

Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.

- Comunico el proceso de indagación y los resultados, utilizando gráficas, tablas, ecuaciones aritméticas y algebraicas.

La prueba permite identificar dificultades en la comprensión del lenguaje científico.

Imagen 1. Portada unidad didáctica.

PRUEBA DIAGNÓSTICA

¿QUÉ ONDA?

Nombre _____

Curso: _____

Fecha: _____

Todas las preguntas de esta prueba son de selección múltiple con única respuesta. Marque con una (X) la respuesta correcta. 1. La frecuencia cardíaca es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto (latidos por minuto). Para el correcto funcionamiento del organismo, es necesario que el corazón bobeo la sangre hacia todos los órganos pero además lo debe hacer a una determinada presión (presión arterial).

La frecuencia normal en reposo oscila entre 50 y 100 latidos por minuto.

La frecuencia máxima que puede alcanzar el corazón ante un ejercicio físico alto depende de la edad y puede calcularse mediante esta fórmula:

Frecuencia cardíaca máxima = $220 \text{ lpm} - \text{edad}$ (latidos por minuto-9)

Según la información anterior indique cuál de los siguientes cuadros presenta pacientes con una frecuencia cardíaca máxima.

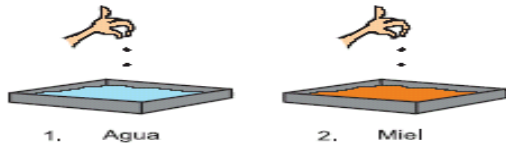
Paciente	–	A-15	B-28	C-65
Edad				
Frecuencia cardíaca		205	192	155

Paciente	–	A-15	B-28	C-65
Edad				
Frecuencia cardíaca		192	155	205

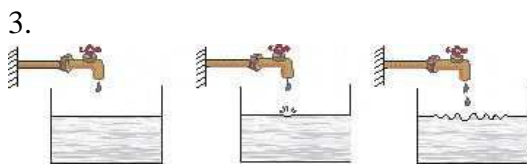
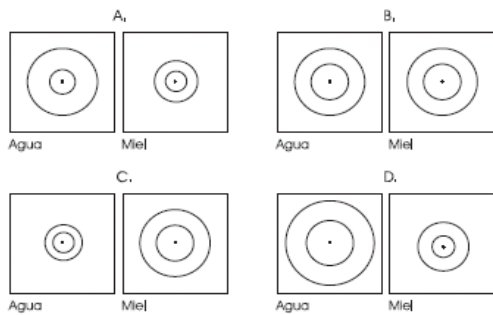
Paciente	–	A-15	B-28	C-65
Edad				
Frecuencia cardíaca		200	189	267

Paciente	–	A-15	B-28	C-65
Edad		15		
Frecuencia cardíaca		125	129	155

2. En dos bandejas 1 y 2 idénticas se sueltan dos piedritas a intervalos iguales de tiempo. La bandeja está llena con agua y la bandeja 2 con miel. Simultáneamente se toman fotografías de cada bandeja.



La figura que mejor ilustra las formas de las ondas generadas en las superficies de los fluidos, es



Una llave de agua gotea continuamente como muestran las figuras. La perturbación que se produce en el punto donde cae la gota se propaga a lo largo de la superficie del agua. En esta situación, se puede afirmar que:

- A. la perturbación avanza hacia las paredes del recipiente sin que haya desplazamiento de una porción de agua hacia dichas paredes
- B. la porción de agua afectada por el golpe de la gota se mueve hacia las paredes del recipiente
- C. si el líquido en el que cae la gota no es agua, la perturbación no avanza
- D. La rapidez de propagación de la perturbación depende únicamente del tamaño de la gota que cae.

4 Los siguientes cuadros muestran los diferentes niveles de intensidad del sonido en decibeles (dB) para el ser humano. Elabore una gráfica de barras que represente la información dada.



Imagen Tomada de: <http://oiraudiologia.blogspot.com.co/2013/08/efectos-del-ruido-sobre-la-salud.html>.

Las preguntas 2 y 3 fueron tomadas de <https://www.slideshare.net/nati156forever1958/preguntas-tipicfesmovimientoondulatorio>.

OBSERVACIONES PARA DOCENTES

Objetivo

- Identificar las características básicas de los fenómenos ondulatorios y sus funciones.

Este taller solo lo realiza la sección 903.

Tiempo estimado 120 minutos.

Materiales.

- ✓ Hoja examen. *Lápiz.
- ✓ Borrador. *Pita, lana o lazo.
- ✓ Hojas Blancas. *Tijeras
- ✓ Platón. *Agua.
- ✓ Linterna.

Descripción de la actividad.

Los estudiantes por grupos realizarán cada uno de los puntos del taller.

Los resultados deben aparecer por separado en cada hoja examen.

Para desarrollar cada punto es indispensable presentar el anterior y ser firmado por el docente. Esto ayuda a la organización del taller y genera motivación en los estudiantes.

Estándares relacionados.

Grado noveno. Entorno físico.

Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas.

..me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.

Observo fenómenos específicos.

Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).

Registro mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.

SESIÓN 1. ACTIVIDAD LUDICO – PRÁCTICA FENÓMENOS ONDULATORIOS

Nombre: _____ **Curso:** _____

Fecha: _____

Por grupos de trabajo realiza las siguientes actividades. En las líneas que aparecen al final de cada ejercicio el profesor verificará el cumplimiento de la actividad propuesta. Completa las actividades en una hoja examen. (Elemento adicional)

1. Toma un lazo y asegura un extremo del mismo en un sitio firme. Realiza ondulaciones y observa cómo se devuelve las ondas. Realiza un dibujo y justifica tu respuesta. _____

2. Realiza con los lazos las partes de una onda e indícalas. Explica cada una de ellas. Dibuja la onda con sus partes en la hoja de trabajo. _____.

Realiza los cuatro fenómenos ondulatorios vistos en clase con los lazos, identifica las partes y ubícalas con segmentos de hojas de papel. Dibuja cada uno de los fenómenos ondulatorios con sus partes.

3. Reflexión _____

4. Refracción _____

5. Difracción _____

6. Interferencia o superposición de ondas _____

7. Elabore una actividad donde se pueda repasar la clasificación de ondas. Escríbala y soluciónela.

8. Vierte agua en el recipiente de tal manera que alcance una profundidad de aproximadamente un centímetro. Ilumina la cubeta para observar el comportamiento de las ondas. _____

9. Con el dedo golpea suavemente la superficie del agua. Describe la configuración obtenida. _____

10. Para que se formen ondas periódicas a intervalos iguales de tiempo, da sucesivos golpes en la superficie del agua con el dedo. Construye un diagrama de lo observas.

11. Para observar la reflexión de ondas coloca una barrera recta sobre el fondo de la cubeta y genera con la regla un pulso recto que choque frontalmente con la barrera. Construye un diagrama que explique lo que observas. _____

12. Para observar la refracción de ondas coloca un lápiz en el recipiente con agua. Explica lo sucedido. _____

13. Para observar el fenómeno de interferencia de ondas, golpea suave y simultáneamente la superficie del agua con la punta de los dedos. Construye un diagrama que muestre el comportamiento de las ondas. _____

14. Elabore una lista en la que se clasifiquen sonidos y ruidos del entorno. _____

OBSERVACIONES PARA DOCENTES

Objetivos

- ✓ Buscar e interpretar información científica de textos y otras fuentes.
- ✓ Desarrollo de actitudes que favorecen la autonomía en el trabajo en equipo.

Este taller solo lo realizo la sección 903.

Tiempo: Sesión A.120 minutos de preparación y grabación del video en el colegio.

Sesión B. 120 minutos para observar los videos y realizar los procesos de coevaluación y evaluación.

Materiales.

- ✓ Lápiz.
- ✓ Borrador.
- ✓ Hojas Blancas.

Descripción de la actividad.

En clase se vieron algunas de las aplicaciones de las ondas en la cotidianidad, se nombraron de forma general y se solicitó a los estudiantes que elaboraran un video con duración de 5 minutos describiendo la aplicación seleccionada. El video se realizaría de forma grupal en las instalaciones del colegio.

El listado de las aplicaciones de las ondas fueron:

1. Wifi
2. Microondas
3. Marconi
4. Clave morse
5. GPS
6. Ondas de televisión
7. Ondas infrarrojas
8. Bluetooth
9. Ondas de radio

SESIÓN 2. EXPOSICIONES APLICACIONES DE LAS ONDAS

Cada estudiante después de ver los diferentes videos calificara a través de esta rúbrica, el trabajo realizado por sus compañeros.

Donde 1 indica que no cumple con el requerimiento y 5 lo cumple.

EXPOSICIÓN	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
El título es adecuado con la investigación realizada.						
La información obtenida fue organizada de una forma clara						
Los argumentos que utilizaron para sustentar los resultados son los adecuados						
El sonido del video es apropiado						
Visualmente es llamativo el video						
Aparecen todos los participantes del grupo						

Tabla 1. Criterios de coevaluación videos de los estudiantes.

OBSERVACIONES PARA DOCENTES

Objetivo

- Identificar las características básicas de las ondas y los fenómenos ondulatorios.

Esta prueba final la presentaron el grupo control 902 y el grupo 903 en el que se realizó la intervención.

Tiempo de la prueba 60 minutos.



Estándares relacionados.

Grado noveno. Entorno físico.

Establezco relaciones entre frecuencia, amplitud, velocidad de propagación y longitud de onda en diversos tipos de ondas mecánicas.

.....me aproximo al conocimiento como científico(a) natural.

Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.

UNIDAD 3. PRUEBA FINAL

Nombre: _____ Curso: _____
Fecha: _____

Comprensión de lectura:

Las ondas

En la Tierra, casi todo tipo de energía se mueve a través de vibraciones que crean movimiento. La luz y el sonido son tipos de energía que viajan de un lugar a otro. Puedes escuchar el sonido porque éste viaja por el aire y hace mover las estructuras de tu oído por medio de vibraciones. Si no existiera el aire por el cual el sonido se propaga, simplemente no podrías oír nada.

Una onda es una perturbación que viaja a través de la materia y el espacio. Las ondas producen vibraciones porque transportan energía que hace mover el medio en el que se propagan.

Las ondas pueden viajar a través de los líquidos, los sólidos o los gases. Si soplas sobre un recipiente que contiene agua, las ondas de movimiento se propagarán a través del líquido. La luz se propaga a través del aire. Si colocas una linterna encendida frente a la cabeza de un amigo, la luz se propagará por el aire desde la linterna hasta su cabeza. Si otra persona se interpone, la luz ya no llegará a su destino. Una onda se puede propagar a través de un sólido, haciéndolo vibrar. Cuando golpeamos un tambor, las vibraciones causadas en él crean vibraciones en el aire que se propagan en forma de sonido.

Cuando las ondas se propagan, pueden moverse en diversas direcciones. De acuerdo con esto, encontramos ondas transversales y ondas longitudinales. Las ondas transversales son aquellas que se desplazan de manera perpendicular: de arriba abajo, de izquierda a derecha o de lado a lado. Ejemplo de ondas transversales son las formadas en el agua cuando lanzas una piedra o produces cualquier otro movimiento. La luz y las ondas formadas al mover una cuerda también son ondas transversales.

Las ondas longitudinales también pueden moverse en varias direcciones, siempre y cuando se desplacen en la misma dirección en la que se propagan. Las ondas de sonido se mueven de esta forma. Cuando gritas en una casa vacía, las ondas del sonido chocan contra las paredes. Como no hay obstáculos, las ondas regresan a tu oído; por eso puedes oír el eco. Cuando la casa está llena de objetos, no oyes el eco porque el sonido no rebota.

Las ondas poseen características que los científicos miden para poder saber si la onda lleva poca o mucha energía. Estas características son las crestas, los valles y la longitud de onda. Las crestas son las partes más altas

de la onda y los valles, las partes más bajas. La distancia entre los valles y las crestas, mide qué tanta energía lleva la onda. Si halas una cuerda, las ondas que se producen tendrán cierta distancia entre las crestas y los valles. Imagina que halas la cuerda mucho más fuerte. La distancia entre las crestas y los valles será mayor porque las ondas llevan una mayor cantidad de energía.

Una onda se propaga a través de muchas crestas y valles. La distancia entre dos crestas seguidas o dos valles seguidos se llama longitud de onda. Cuando una onda tiene una longitud de onda pequeña, es porque lleva mucha más energía. En el caso del sonido, esto implica que es fuerte.

Responde cada pregunta marcando con una equis (X) la respuesta correcta

1. Los científicos miden las siguientes características para saber si una onda lleva poca o mucha energía.

- a. Crestas, valles y longitud de onda.
- b. Valles, Amplitud y longitud de onda
- c. Longitud de onda, valles, punto de equilibrio
- d. Vibraciones y longitud de onda.

2. Las vibraciones crean

- a. Espacio
- b. Movimiento
- c. Confusión
- d. Desorden

3. Cuando las ondas se propagan, pueden moverse en diversas direcciones, por lo que se denominan

- a. Transversales y estáticas.
- b. Difracción y longitudinales
- c. Diagonales y longitudinales
- d. transversales y longitudinales

4. La distancia entre los valles y las crestas, mide

- a. la amplitud de la onda
- b. los periodos de una onda
- c. la energía que lleva la onda
- d. la elongación de la onda

5. Una onda se propaga a través de

- a. crestas y valles.
- b. fuerzas y movimientos
- c. medios
- d. la amplitud.

6. Cuando una onda tiene una longitud de onda es grande pequeña, es porque lleva

- a. mucha más energía. En el caso del sonido, esto implica que es fuerte.
- b. menos más energía. En el caso del sonido, esto implica que es débil.
- c. mucha más energía. En el caso del sonido, esto implica que es débil.

d. energía promedio. En el caso del sonido, esto implica que es fuerte.

7. Cuando una onda se propaga, lo que se desplace es

- a. la materia
- b. la energía
- c. los átomos
- d. la longitud de onda

Emplea el término correspondiente para completar cada oración.

CRESTA VALLE ONDA

8. Una _____ puede viajar a través de la materia o del espacio.

9. La _____ de una onda es la parte más alta de ésta.

10. El _____ de una onda es la parte más baja de ésta.

En la hoja examen. Explique los siguientes fenómenos ondulatorios incluyendo un dibujo de ejemplo en la vida cotidiana y la gráfica que sustenta de forma técnica la teoría del fenómeno (plano cartesiano):

11. Fenómeno de reflexión

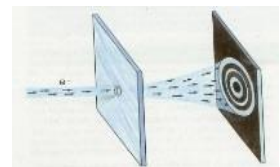
12. Fenómeno de refracción

13. Dibuje la onda armónica. Indique 6 partes.

14. Dibuje la interferencia de ondas en el agua.

15. Explique el efecto Doppler y dibújelo.

16. Complete: la imagen corresponde al fenómeno de:



La lectura y algunas preguntas fueron tomadas de:

<http://www.comprensiondelectura.com/>

ed/ciencias/scc_uc_c8_13.pdf. Lección

3. ¿Cómo se mueven las ondas?

RESULTADOS

Sesión 1. ¿QUÉ ONDA?

PRUEBA DIAGNÓSTICA 903

Los resultados obtenidos después de aplicar la Prueba inicial de contexto. Fueron:

1. La frecuencia cardiaca es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto (latidos por minuto). Para el correcto funcionamiento del organismo, es necesario que el corazón bobe la sangre hacia todos los órganos pero además lo debe hacer a una determinada presión (presión arterial). La frecuencia normal en reposo oscila entre 50 y 100 latidos por minuto.

La frecuencia máxima que puede alcanzar el corazón ante un ejercicio físico alto depende de la edad y puede calcularse mediante esta fórmula:

Frecuencia cardiaca máxima = 220 lpm – edad.

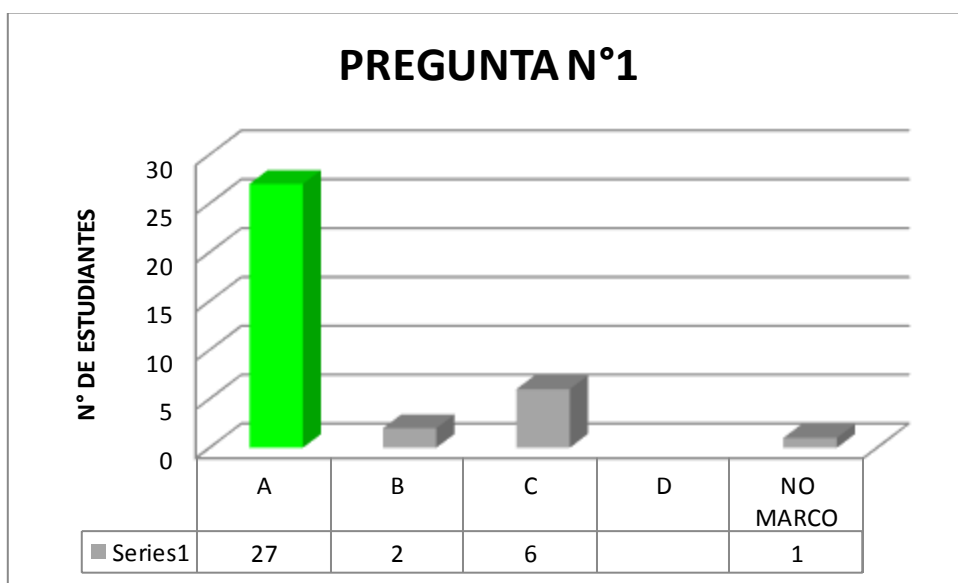
Según la información anterior indique cuál de los siguientes cuadros presenta pacientes con una frecuencia cardiaca máxima.

A	Paciente – Edad	A-15	B-28	C-65
	Frecuencia cardiaca	205	192	155

B	Paciente – Edad	A-15	B-28	C-65
	Frecuencia cardiaca	192	155	205

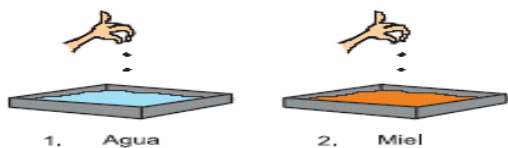
C	Paciente – Edad	A-15	B-28	C-65
	Frecuencia cardiaca	200	189	267

D	Paciente – Edad	A-15	B-28	C-65
	Frecuencia cardiaca	125	129	155

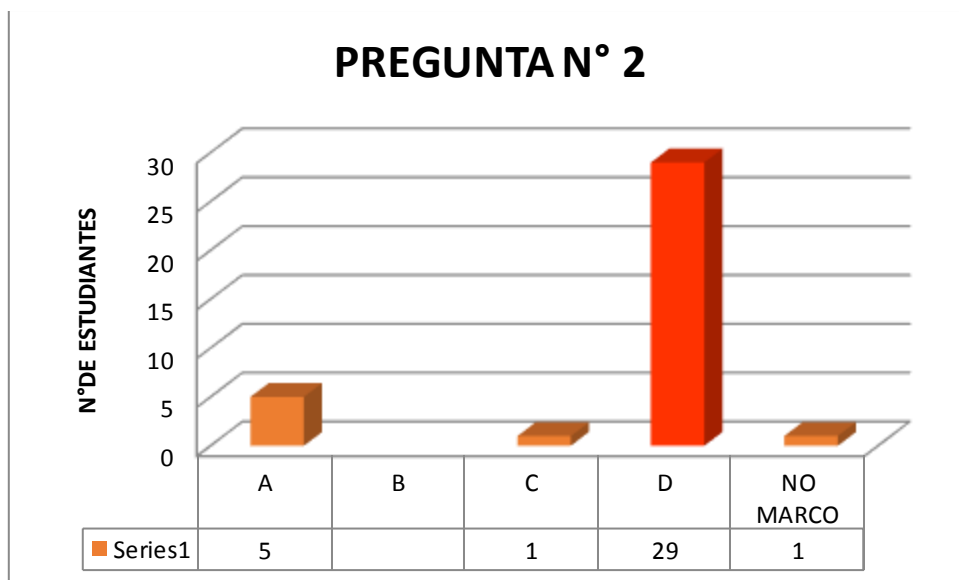
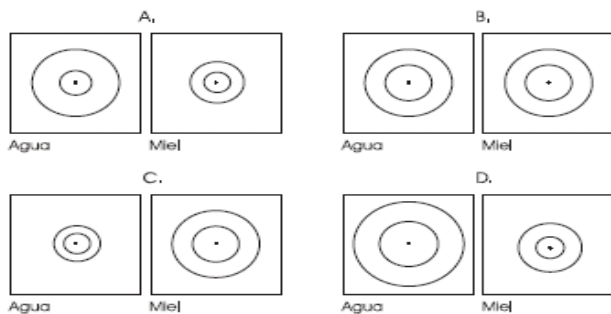


Gráfica 1. Respuestas de estudiantes a la pregunta 1 de Prueba diagnóstica.

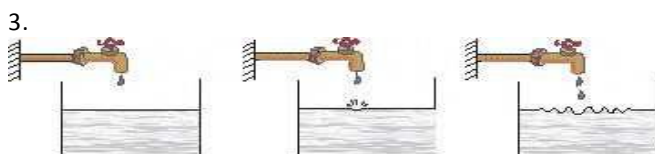
2. En dos bandejas 1 y 2 idénticas se sueltan dos piedritas a intervalos iguales de tiempo. La bandeja está llena con agua y la bandeja 2 con miel. Simultáneamente se toman fotografías de cada bandeja.



La figura que mejor ilustra las formas de las ondas generadas en las superficies de los fluidos, es



Gráfica 2. Respuestas de estudiantes a la pregunta 2 de Prueba diagnóstica.

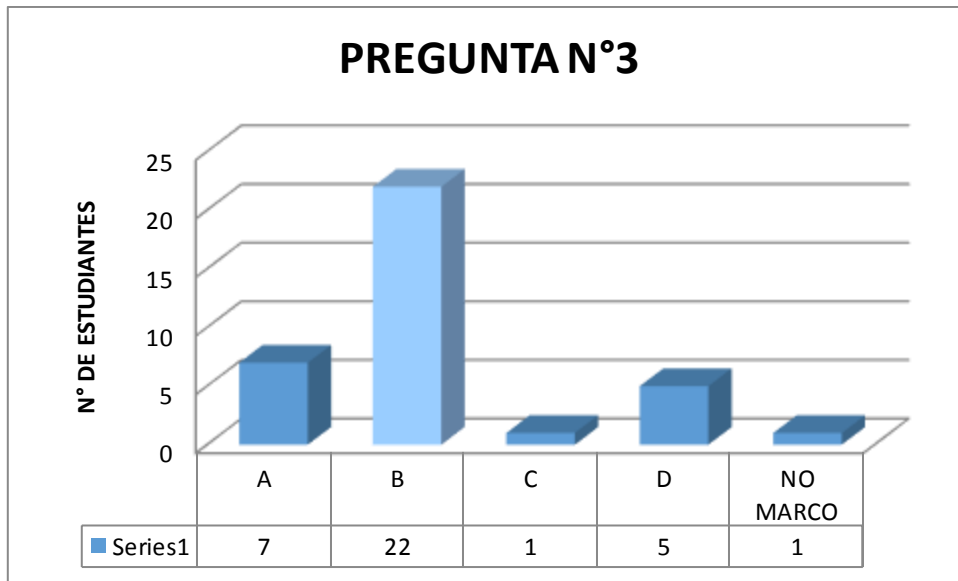


Una llave de agua gotea continuamente como muestran las figuras. La perturbación que se produce en el punto donde cae la gota se propaga a lo largo de la superficie del agua. En esta situación, se puede afirmar que:

- A. la perturbación avanza hacia las paredes del recipiente sin que haya desplazamiento de una porción de agua hacia dichas paredes
- B. la porción de agua afectada por el golpe de la gota se mueve hacia las paredes del recipiente

C. si él líquido en el que cae la gota no es agua, la perturbación no avanza

D. La rapidez de propagación de la perturbación depende únicamente del tamaño de la gota que cae



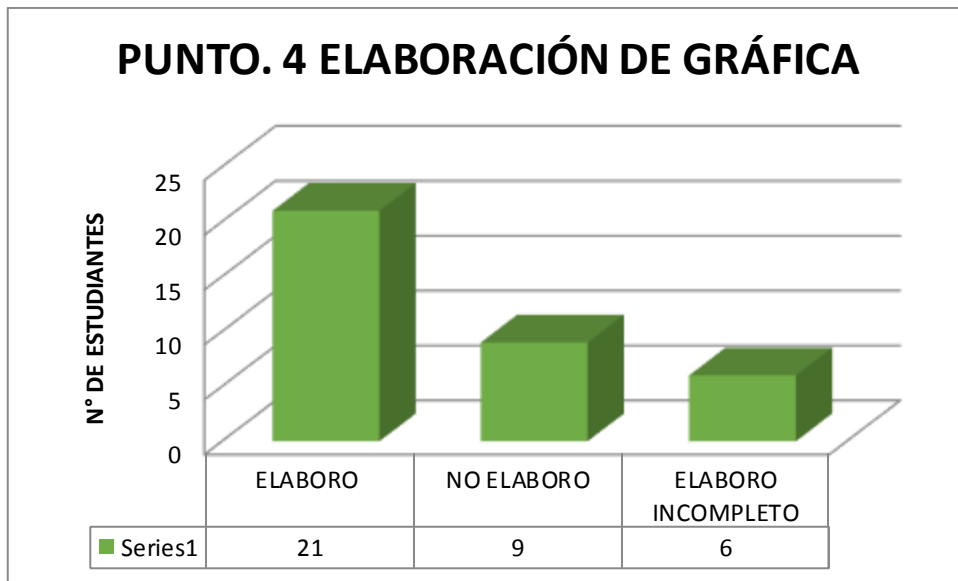
Gráfica 3. Respuestas de estudiantes a la pregunta 3 de Prueba diagnóstica.

4 Los siguientes cuadros muestran los diferentes niveles de intensidad del sonido en decibeles (dB) para el ser humano. Elabore una gráfica de barras que represente la información dada.

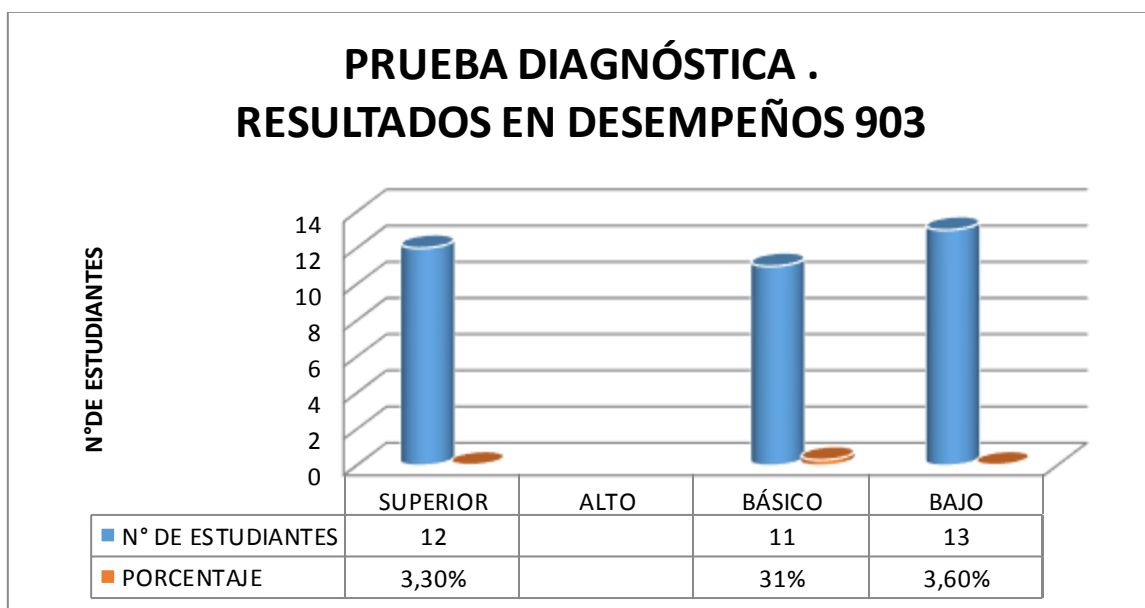


Figura 4. Escala de exposición a ruidos.

Tomada de: <http://oiraudiologia.blogspot.com.co/2013/08/efectos-del-ruido-sobre-la-salud.html>

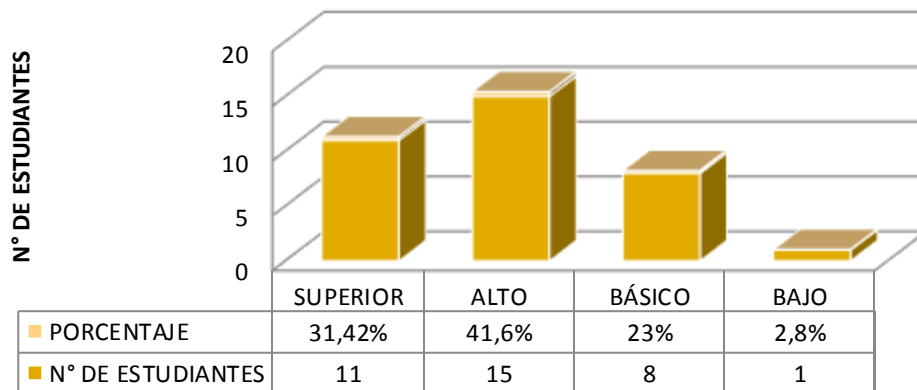


Gráfica 4. Respuestas de estudiantes a la pregunta 4 de Prueba diagnóstica.



Gráfica 5. Resultados en desempeños de la Prueba diagnóstica sección 903.

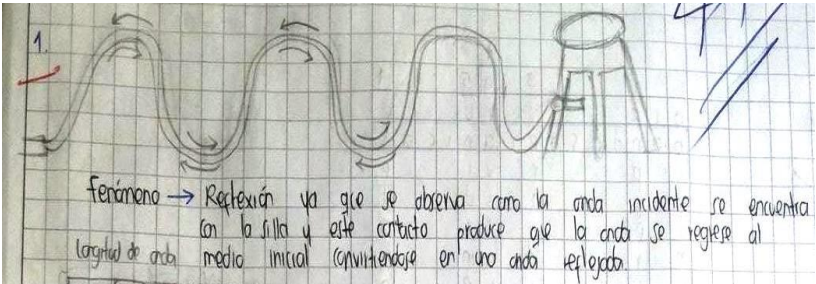
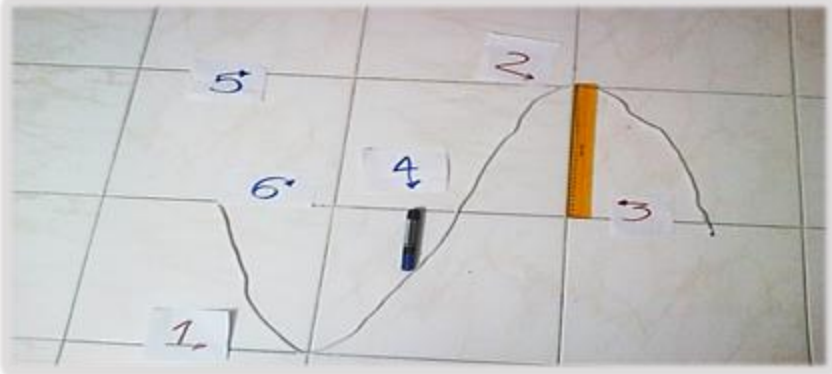
PRUEBA DIAGNÓSTICA RESULTADOS EN DESEMPEÑOS. 902

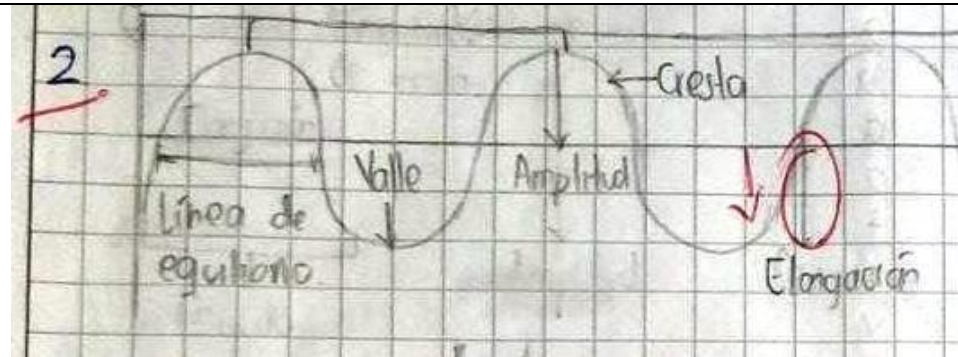


Gráfica 6. Resultados en desempeños de la Prueba diagnóstica sección 902. Grupo control.

SESIÓN 2. ACTIVIDAD LUDICO – PRÁCTICA. FENOMENOS ONDULATORIOS

FENÓMENOS ONDULATORIOS FÍSICA

ACTIVIDAD	RESULTADO	DESCRIPCIÓN
<p>1. Toma un lazo y asegura un extremo del mismo en un sitio firme. Realiza ondulaciones y observa cómo se devuelven las ondas. Realiza un dibujo y justifica tu respuesta.</p>	 <p>Figura 5. Respuesta N°1 taller lúdico. Fenómenos ondulatorios. Estudiante 1. (2015)</p>	<p>Algunas respuestas fueron:</p> <p>“Las ondulaciones generan movimiento.”</p> <p>“El fenómeno. La reflexión ya que se observa como la onda incidente se encuentra con la silla y este contacto produce que la onda se regrese al medio inicial convirtiéndose en una onda reflejada”.</p>
<p>2. Realiza con los lazos las partes de una onda e indícalas. Explica cada una de ellas. Dibuja la onda con sus partes.</p>	 <p>Figura 6. Onda con partes. Elaborado por estudiante 2 (2015)</p>	<p>1. Valle, 2.Cresta, 3.Amplitud, 4. Elongación, 5.Longitud de onda, 5.Línea de Equilibrio.</p> <p>Onda elaborada con materiales caseros.</p>



Dibujo de una onda con sus partes, que los estudiantes incluyeron en sus hojas de trabajo.

Figura 7. Onda con partes. Dibujada por estudiante 3.(2015)

Realiza con una de los cuatro fenómenos ondulatorios vistos en clase con los lazos, identifica las partes y ubícalas con segmentos de hojas de papel. Dibuja cada uno de los fenómenos ondulatorios con sus partes. Defina de forma oral cada uno de los fenómenos.

3. Reflexión

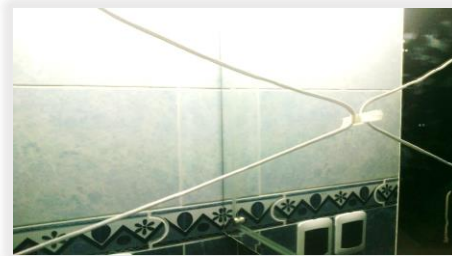
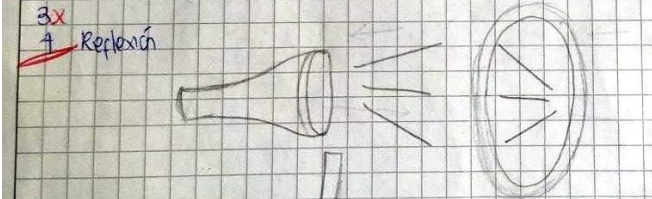
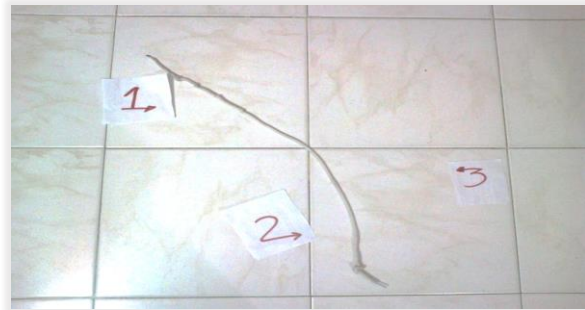


Figura 8. Fenómeno de reflexión de la luz, elaborado por estudiante 4. (2015)

Fotografía y dibujo de los estudiantes.

Los estudiantes usan los términos de “onda incidente y onda reflejada” para explicar el fenómeno de reflexión.

	 <p>Figura 9. Fenómeno de reflexión de la luz, dibujado por estudiante 5.(2015)</p>	<p>Un rayo de luz que se refleja en el espejo. Es uno de los ejemplos que los estudiantes presentan para explicar el fenómeno de reflexión de la luz.</p>
<p>4. Refracción</p>	 <p>Figura 10. Fenómeno de Refracción. Elaborado por estudiante 2. (2015)</p>	<p>Fenómeno de Refracción. 1: onda incidente, 2: onda refractada, 3: medio de propagación. Elaborada por un estudiante.</p>

5. Difracción



Figura 11. Fenómeno de Difracción, elaborado por estudiante 2. (2015)

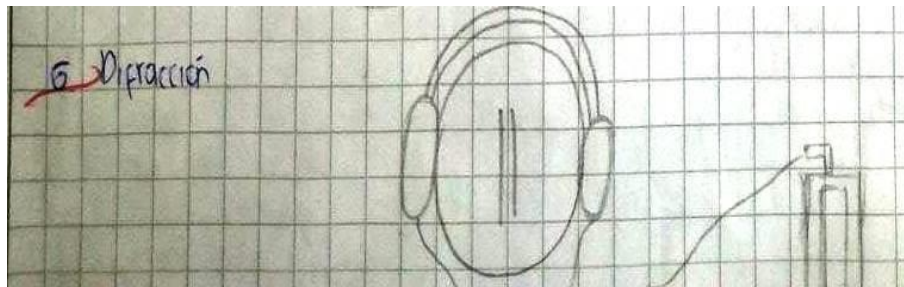


Figura 12. Fenómeno de Difracción dibujo realizado por estudiante 6 (2015)

Los estudiantes tratan de reproducir el fenómeno de difracción.

6. Interferencia o superposición de ondas

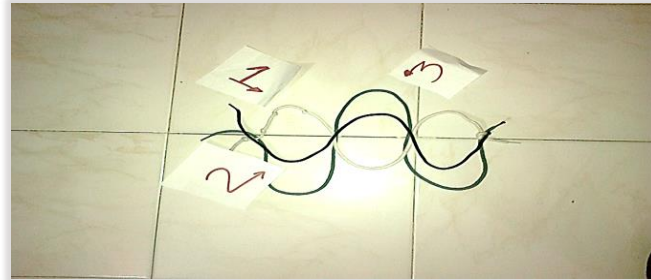


Figura 13. Fenómeno de Interferencia elaborado por estudiante 2. (2015)

Con hilos el estudiante elaboro el fenómeno de Interferencia. Donde intervienen varias ondas al mismo tiempo. 1: onda, 2: onda, 3: onda resultante.

7. Elabore una actividad donde se pueda repasar la clasificación de ondas. Escríbala y solúciónela



Figura 14. Actividad de repaso ondas. Elaborado por estudiante 7. (2015)

Cada estudiante de forma individual o grupal elaboraron una actividad para repasar el tema de ondas en este caso el estudiante elaboro un crucigrama.

8. Vierte agua en el recipiente de tal manera que alcance una profundidad de aproximadamente un centímetro. Ilumina la cubeta para observar el comportamiento de las ondas

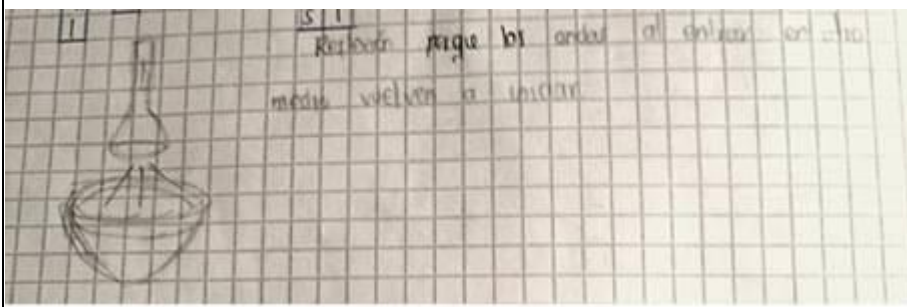


Figura 15. Respuesta estudiante al observar el comportamiento de las ondas. Estudiante 8. (2015).

Reflexión porque las ondas al entrar en el otro medio vuelven a iniciar.

9. Con el dedo golpea suavemente la superficie del agua. Describe la configuración obtenida.



Figura 16. Comportamiento de las ondas en el agua. Presentado por estudiante 2. (2015).

Una de las respuestas que fue más asociada a la perturbación del agua fue:

“Se observan ondas que se mueven en el agua y para cuando chocan con el platón”

“Se observan ondas periódicas, que terminan entre el límite del agua con el platón”.

10. Para que se formen ondas periódicas a intervalos iguales de tiempo, da sucesivos golpes en la superficie del agua con el dedo. Construye un diagrama de lo observas.

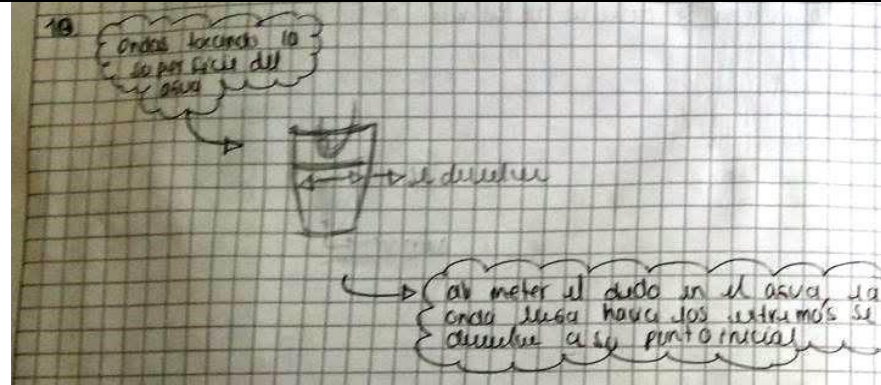


Figura 17. Respuesta de un estudiante al realizar ondas periódicas en el agua. Estudiante 9. (2015)

“Ondas tocando la superficie del agua”.
 “Al meter el dedo en el agua, la onda llega hacia los extremos, se devuelve a su punto inicial”. Son las respuestas de los estudiantes.

11. Para observar la reflexión de ondas coloca una barrera recta sobre el fondo de la cubeta y genera con la regla un pulso recto que choque frontalmente con la barrera. Construye un diagrama que explique lo que observas

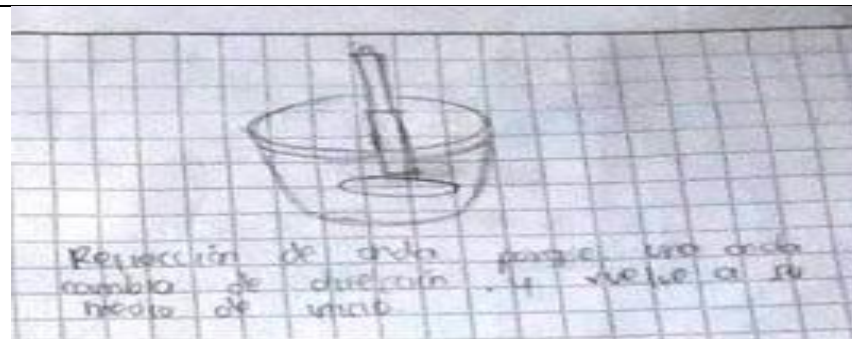

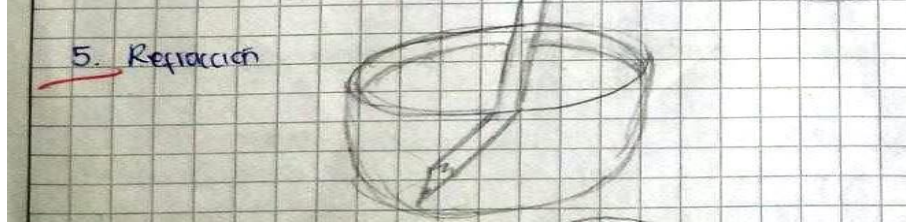



Figura 18. Respuesta de estudiante 10 al realizar la experiencia de reflexión de ondas en el agua. (2015)

“Reflexión de onda porque una onda cambia de dirección y vuelve a su medio de inicio”. Respuesta de un estudiante.

		<p>Figura 19. Experiencia de reflexión de ondas en el agua. Presentado por estudiante 2. (2015).</p>	
<p>12. Para observar la refracción de ondas coloca un lápiz en el recipiente con agua. Explica lo sucedido</p>		<p>Figura 20. Fenómeno de Refracción dibujo de lo observado con el lápiz. realizado por estudiante 6 (2015)</p>	<p>Dibujo de un ejercicio de refracción realizado al introducir un lápiz en un recipiente con agua. Y ver la ilusión óptica “profe parece que se partiera el lápiz”. Otra respuesta fue “En la refracción intervienen dos medios, el medio aéreo y el medio acuático”.</p>
<p>13. Para observar el fenómeno de interferencia de ondas, golpea suave y simultáneamente la superficie del agua con la punta de los dedos. Construye un diagrama que muestre el comportamiento de las ondas</p>		<p>Figura 21. Experiencia de interferencia de ondas en el agua. Presentado por</p>	<p>“Interferencia de ondas porque más de dos ondas se encuentran en el mismo espacio”. Respuesta de un estudiante.</p>

estudiante 2. (2015).

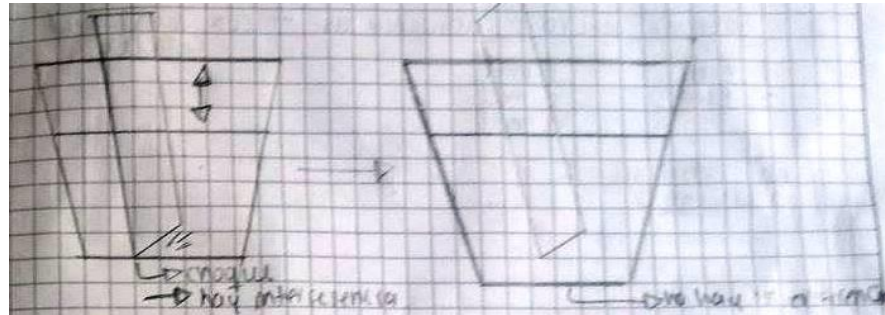


Figura 22. Dibujo de interferencia de ondas en el agua. Estudiante 9. (2015)

Se observa un esquema del fenómeno dibujado por un estudiante.

Indicando que “la regla cuando choca con el recipiente hay interferencia en el agua.

Si la regla no se mueve no hay interferencia.”

14. Elabore una lista en la que se clasifiquen sonidos y ruidos del entorno

16. Un perro ladrando	Sonidos Ruido	Manada de Perros ladrando al mismo tiempo
Dos personas teniendo una conversación		Varias personas hablando al mismo tiempo
Instrumentos tocados armónicamente		Instrumentos tocados a destiempo

Figura 23. Lista en la que se clasifican sonidos y ruidos del entorno Estudiante 11. (2015)

Sonidos:

Un perro ladrando.

Dos personas teniendo una conversación.

Instrumentos tocados armónicamente.

Ruido:

Manada de perros ladrando al mismo tiempo.

Varias personas hablando al mismo tiempo.

Instrumentos tocados a destiempo.

SESIÓN 3. ELABORACIÓN DE VIDEOS

En clase se vieron algunas de las aplicaciones de las ondas en la cotidianidad, se nombraron de forma general y se solicitó a los estudiantes que elaboraran un video con duración de 5 minutos describiendo la aplicación seleccionada. El video se realizaría de forma grupal en las instalaciones del colegio.

El listado de las aplicaciones de las ondas fueron:

1. Wifi
2. Microondas
3. Marconi
4. Clave morse
5. GPS
6. Ondas de televisión
7. Ondas infrarrojas
8. Bluetooth
9. Ondas de radio

Se dio un tiempo de 120 minutos para que los estudiantes buscaran un espacio y organizaran la información relacionada con el tema de su video, y posteriormente filmaran su presentación.

SESIÓN 4. OBSERVACION DE LOS VIDEOS. “APLICACIONES DE LAS ONDAS”

Los estudiantes realizaron el proceso de coevaluación, después de la observación de los 9 videos de elaborado por cada grupo. Diligenciando la siguiente encuesta con escala Likert, teniendo claro que la escala equivale a:

5. Totalmente de acuerdo.
4. De acuerdo.
3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo
2. En desacuerdo.
1. Totalmente en desacuerdo.

Nota: El grupo expositor no se autoevaluaba.

Algunos de los estudiantes podían escribir algún comentario u observación sobre los videos.

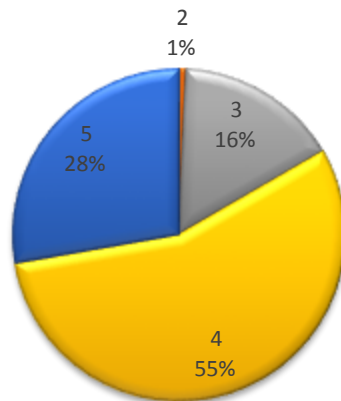
CRITERIOS DE EVALUACION DE EXPOSICIÓN	1	2	3	4	5	OBSERVACIONES
El título es adecuado con la investigación realizada.			14	83	191	
La información obtenida fue organizada de una forma clara		2	46	160	80	Me gusto la forma como Prepararon el video.
Los argumentos que utilizaron para sustentar los resultados son los adecuados		2	56	171	59	Me gusto la fluidez al hablar, los elementos y los recursos. Presentaban las ideas de una forma clara. La organización de las ideas fue bueno.
El sonido del video es apropiado		18	80	125	65	Falto usar un tono de voz más fuerte. No moverse tanto los personajes en el video.
Visualmente es llamativo el video		7	58	144	79	Me gusto como fue grabado el video y como cada persona aportó.
Aparecen todos los participantes del grupo					288	

Tabla 2. Resultados de la coevaluación realizada por los estudiantes para evaluar los videos de sus compañeros.



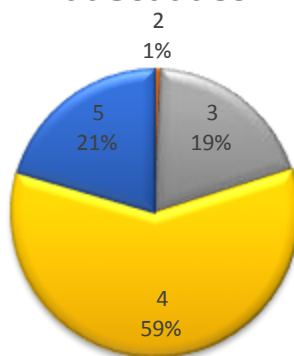
Gráfica 7. Criterio N°1 de evaluación para la observación del video.

La información obtenida fue organizada de una forma clara.



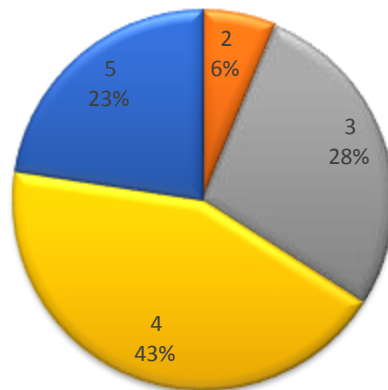
Gráfica 8. Criterio N°2 de evaluación para la observación del video.

Los argumentos que utilizaron para sustentar los resultados son los adecuados



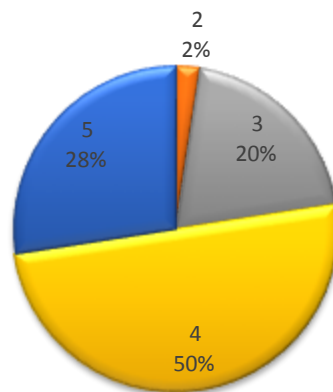
Gráfica 9. Criterio N°3 de evaluación para la observación del video.

El sonido del video es apropiado.



Grafica 10. Criterio N°4 de evaluación para la observación del video.

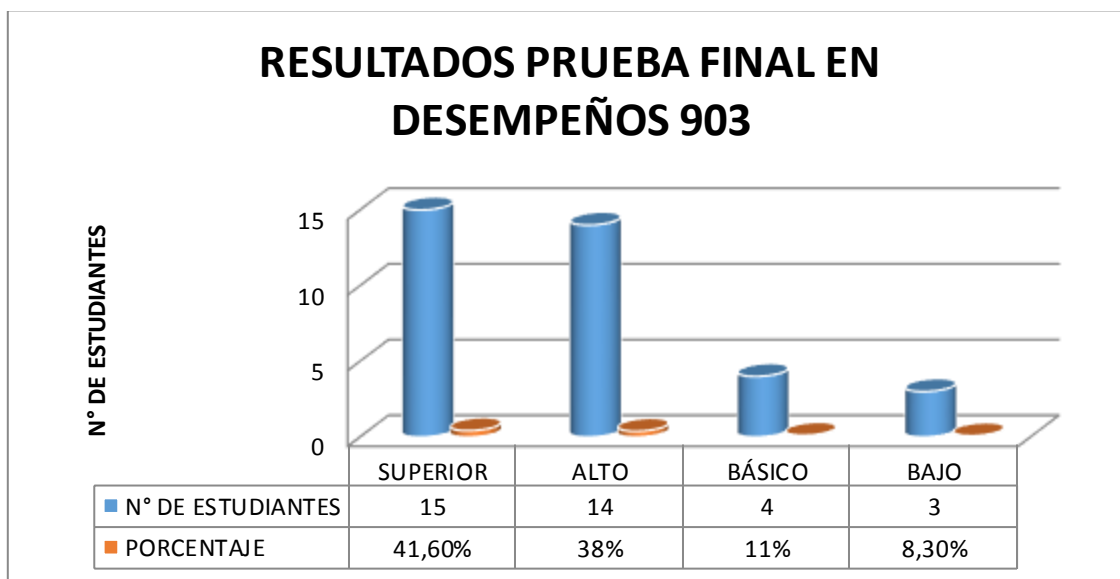
Visualmente es llamativo el video



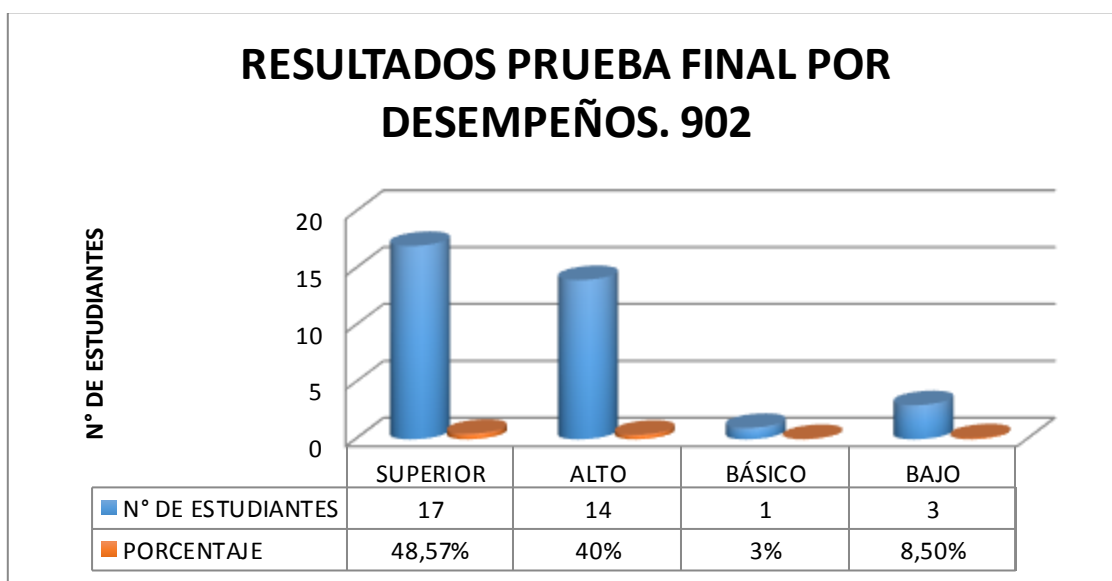
■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5

Grafica 11. Criterio N°5 de evaluación para la observación del video.

SESIÓN 5. PRUEBA FINAL



Gráfica 12. Resultados en desempeños de la Prueba final sección 903.



Gráfica 13. Resultados en desempeños de la Prueba Final sección 902. Grupo control.

DISCUSION DE RESULTADOS

El Módulo didáctico implementado en esta investigación tuvo como fundamento el aprendizaje basado en Indagación ya que permite abordar muchos aspectos no solo el académico sino el formativo a nivel de responsabilidades y orientación de las actividades a través de roles definidos en el trabajo colaborativo, logrando establecer un equilibrio entre los que quiero saber y la ruta que debo seguir para lograrlo. Holec (1981, citado en Zoghi y Nezhad, 2012:22) define la autonomía como la habilidad de hacerse cargo del aprendizaje de uno mismo, y añade que esta habilidad no es innata sino que debe ser adquirida, bien por medios naturales, o bien a través de la educación formal. Sánchez (2016, p.179, 180)

A través de la implementación del módulo se logró establecer un ritmo de actividades que fortalecieran el lenguaje científico, las primeras practicas guiadas con más dependencia y al final otras en las que el estudiante de forma concertada seleccionaba información y ambientes propicios para el desarrollo del video informativo y finalmente se creó un espacio de coevaluación donde se reconocen las fortalezas y debilidades de sus acciones , “logrando adaptarse a la situación en que se encuentra, sabiendo actuar regulando la conducta”. (Roeducación, 2013, p, 1)

La implementación del módulo didáctico titulado ¿Científicos del presente? Con estudiantes de grado noveno donde se establecieron actividades guiadas, les permitieron a los estudiantes relacionarse con el lenguaje científico para dar respuesta a las diferentes actividades programadas, a través del enfoque de Indagación el cual busca “facilitar el

desarrollo progresivo de habilidades del pensamiento e investigación científica en una combinación didáctica que, aplicada al aula, contribuye a desarrollar el pensamiento crítico, la capacidad reflexiva y la valoración del error como fuente del conocimiento”. . (Ministerio de Educación Chile, 2013, p. 23)

La Prueba Diagnóstica implementada en la sección 903 conformada por 36 estudiantes, muestra (Grafica 1, 2, y 3) que la pregunta numero 1 fue acertada por 27 estudiantes, la pregunta 2 por 29 estudiantes y la pregunta tres por 22 estudiantes, indicando que más del 50 % del grupo logro resolver los cuestionamientos establecidos. Indicando que “el proceso de pensar científicamente implica el desarrollo de capacidades de alta demanda conceptual, que la educación tradicional en ciencias no propicia estas competencias, ya que suele estar basada en la presentación por parte del profesor de una serie de hechos, definiciones, procedimientos prácticos cerrados y algoritmos de cálculo en ejercicios, que los alumnos deben memorizar. (Zoller, 1993). . Mencionado por Quilez-Pardo (2016, .p 458).

Para el caso del punto 4 (gráfica 4). Nueve estudiantes no elaboraron un histograma con base a la escala de exposición de ruidos (figura 4), y 6 elaboraron de forma incompleta la gráfica, omitiendo datos, para un total de 15 estudiantes los cuales en algunos casos presentaban dudas en cómo se podía elaborar una gráfica, en que parte se ubican los datos y otros estudiantes desconocían como elaborar una gráfica de barras como tal. Se podría decir que en este caso que “el registro que posee el lenguaje de la ciencia supone el empleo de una serie de términos con un significado propio y de una serie de estructuras que expresan estos significados, lo que ocasiona que la lectura de los mismos sea una barrera de aprendizaje, más que una ayuda, para muchos estudiantes. (Braga; Mortimer, 2003)). Mencionado por Quilez-Pardo (2016, .p 461).

La prueba diagnóstica implementada en la sección 903 evidenciando que solo 12 estudiantes se encuentran dentro del rango evaluativo de alto a superior, 11 en desempeño básico y 13 en desempeño bajo, luego estos datos se compararon con el grupo de control la sección 902 donde se evidencio que 26 estudiantes se encuentran en el rango de desempeño de alto a superior, 8 en básico y 1 estudiante en bajo, corroborando lo trabajado en clase donde se evidencia un mejor desempeño en las diferentes actividades por parte de 902, en relación con la sección 903 donde se evidencia poca concentración, falta de seguimiento de instrucciones y poca participación en clase. (Gráfica 5 y 6). Domínguez, (2009) indica que para la comprensión de los textos científicos, se obliga al lector a enfrentarse a él, frente al empleo de tecnicismos, fórmulas o conceptos determinados de la ciencia, con una mirada objetiva, que solo se logra si existe una comprensión a priori de los conceptos básicos del tema a tratar y el nivel formativo en lectura y conocimiento para desarrollar procesos de análisis lector de alto nivel. Aspectos que son debilidad de la sección 903, los cuales son la causa de esta investigación.

La actividad lúdico practica realizada en la sesión 2, relacionada con los fenómenos ondulatorios se permite a los estudiantes interactuar con diferentes elementos, socializar sus respuestas con sus compañeros y compartir los materiales, se manejan tiempos de entrega de cada ejercicio y el docente acompaña en el desarrollo de la actividad de forma constante. Los estudiantes plasmaron en sus hojas de trabajo sus respuestas y realizaron breves descripciones que les permitieron tomarse un tiempo para analizar lo que estaban

haciendo y tratar de dar una respuesta asertiva teniendo como referente el uso de un lenguaje apropiado para el tema de las ondas.

Furman (2008) indica que existen competencias científicas para conocer la ciencia como: la observación, la descripción, la formulación de preguntas, y la proposición de explicaciones que den cuenta de los resultados, entre otros, por lo que los estudiantes a través de la elaboración de las estructuras de ondas con otros materiales, plasmar los dibujos de lo que estaban realizando y responder preguntas, todas enfocadas hacia las ondas y sus fenómenos; permitió que los niños de la sección 903 pudieran generar preguntas para poder avanzar en la actividad y crear enlaces entre lo que ya habían visto en clase y lo que necesitaban para resolver los diferentes ejercicios, la emoción de encontrar una forma de solucionar el punto, los motivaba para leer el siguiente y generar una expectativa positiva para encontrar la respuesta., “estos elementos son propios de la indagación donde se da una atmósfera de aprendizajes físicos, intelectuales y sociales en un mismo espacio” (Educrea, 2015).

El desarrollo de ejercicios relacionados pero no iguales, solicitaban al estudiante repetir términos como partes de una onda y el nombre de fenómenos ondulatorios, logrando establecer claridad en la mayoría de los términos relacionados con la temática de las ondas. Logrando establecer aprendizajes significativos, donde “el alumno es consciente, de que él debe relacionar las nuevas ideas o informaciones que quiere incorporar a los aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva además de poseer conceptos y proposiciones relevantes en su estructura cognoscitiva, que sean capaces de actuar como "base de anclaje" para las nuevas ideas a ser asimiladas. (Chrobak, 2017, p.4).

El uso del agua como elemento de estudio de los diferentes fenómenos ondulatorios, fue muy importante para mostrar a los estudiantes la importancia de la observación como competencia científica de la cual parte muchos estudios e investigaciones a nivel mundial. Los hallazgos, encontrados después de realizar perturbaciones en el agua en reposo con diferentes elementos permitieron crear espacios de aprendizaje donde los estudiantes realizaban una y otra vez la experiencia para mostrarle al compañero lo que ellos veían y establecer de esta forma el nombre del fenómeno físico observado o la descripción de lo que veían “Se observan ondas que se mueven en el agua y para cuando chocan con el platón”. Estas destrezas básicas como la observación, la descripción, y organización de datos permiten a los estudiantes estar más cerca del conocimiento científico. (Campario,1999, p.187) y refuerza en el enfoque de indagación que indica que “los estudiantes aprenden a aprender cuando desarrollan las siguientes destrezas: la observación, el razonamiento, el pensamiento crítico y la capacidad para justificar o refutar el conocimiento. Este proceso se da también porque se estimula la creatividad y la curiosidad, además de controlar su aprendizaje”. (Educrea, 2015, p. 1,2)

Para la sesión 3. Elaboración de videos relacionados con las aplicaciones de los fenómenos ondulatorios se pasó a otro tipo de actividad grupal la cual requería de cierto tipo de autonomía para la organización del tiempo y roles dentro del grupo, además de la elaboración de una consulta previa selectiva donde se pudiera tomar información científica que fuera de fácil comprensión para ellos y sus compañeros; el trabajo colaborativo y la tolerancia fueron claves para la obtención del producto final. Esto es lo que pide el enfoque de indagación que “estudiantes piensen en forma sistemática o investiguen, para llegar a soluciones razonables a un problema” (Educrea, 2015, p. 1,2).

Según Quilez - Pardo (2016, p. 452). “Cada alumno debe apropiarse individualmente de una forma de conocimiento. Pero esta actividad mental no se realiza de forma aislada, sin interacción con el resto de compañeros del aula. Los estudiantes deben tener la oportunidad de hacer preguntas, de analizar y evaluar distintas formas de pensamiento, reconociendo los elementos de su lógica, así como su grado de fortaleza y sus limitaciones”, es por esto que al implementar el proceso de coevaluación que realizaron los estudiantes a cada uno de los videos a partir de una escala Likert se evidenciaron que el 66% opinaba que el titulo era adecuado con la investigación realizada, el 55% estuvo de acuerdo con que la información obtenida fue organizada de una forma clara, el 59% indico que los argumentos que utilizaron para sustentar los resultados son los adecuados, frente a los aspectos de sonido el 43% estuvo de acuerdo con el sonido y visualmente el 50% de los estudiantes opino que era llamativo el video (Gráficas, 7, 8, 9,10 y 11). En el espacio para observaciones se leyeron aspectos positivos, “Me gusto la fluidez al hablar, los elementos y los recursos”. “Presentaban las ideas de una forma clara”, “La organización de las ideas fue bueno” (Tabla 2), además que reconocieron en sus compañeros otras facetas como reporteros, presentadores y actores, generando en algunos casos mayor confianza al finalizar la actividad por los comentarios de sus compañeros.

Por otra parte el uso del contenido presentado en los videos presento mayor cantidad de lenguaje propio de la física y a través de las historias, las entrevistas y las explicaciones dieron cuenta de diferentes aplicaciones en la vida cotidiana de las ondas como el, wi-fi, las ondas de televisión y las ondas de radio, entre otras.

Según Educrea , (2015 p. 1,2). La estrategia de enseñanza por indagación es efectiva y se puede afirmar que la labor del docente está mediada por la implementación de acciones que favorezcan el aprendizaje de manera significativa en sus educandos. Lo que se pudo

confirmar al revisar las respuestas de la prueba final, donde se comparó los resultados obtenidos entre la sección 902 grupo control y la sección 903, la cual consistía en una comprensión de lectura relacionada con el tema de las ondas y los fenómenos ondulatorios. Se observó que los estudiantes de 903 presentaron una mejoría elevando su participación en el desempeño superior a 15 estudiantes, equivalente al 41,6%, en desempeño alto 14 estudiantes (38%) y se presentó una gran disminución de perdida solo tres estudiantes que representan el 8,3%. igualando al grupo control en este ítem y mejorando en los resultados obtenidos. (Gráfica 12 y 13).

CONCLUSIONES

La implementación de módulos didácticos para el aprendizaje de las ciencias naturales, facilitan el desarrollo progresivo de habilidades del pensamiento e investigación científica para el establecimiento de aprendizajes significativos y autónomos.

Los estudiantes lograron mejorar sus habilidades de aprendizaje, el uso adecuado del tiempo y los espacios y sobre todo el manejo de información según lo que deseaban saber teniendo presente el lenguaje científico como referencia.

Es importante desarrollar espacios y formas de enseñanza que permitan desarrollar capacidades de alta demanda conceptual que permitan a los estudiantes pensar científicamente e involucrarse de una forma más cercana con los fenómenos de la naturaleza, evitando caer en los errores de la educación tradicional.

El lenguaje científico debe abordarse desde el principio para que se constituya en una herramienta y no en un obstáculo para el aprendizaje significativo de los estudiantes.

El aprendizaje de las ciencias naturales requiere de las relaciones interpersonales donde se pueda discutir y analizar los hallazgos de las observaciones realizadas que le permitan al estudiante implementar un nuevo discurso propio de las ciencias naturales.

Generar conciencia del uso adecuado del lenguaje científico es un reto para los procesos de formación, teniendo en cuenta que los ritmos y formas de aprendizaje de los estudiantes varían, es por esto que es importante incluir en las clases de ciencias espacios para que los estudiantes interactúen de forma directa con la naturaleza y los artefactos construidos por el hombre a partir de su conocimiento desarrollado desde la observación y la aplicación del ensayo y error.

El aspecto humano es de vital importancia para lograr los objetivos propuestos, es por esto que el papel del docente es fundamental para acompañar e incentivar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje.

Los estudios mixtos permiten conocer desde la parte cualitativa (humana) y cuantitativa los avances de un proceso de investigación generando datos más ricos y variados, a lo largo de la investigación.

La implementación de módulos didácticos con el enfoque de Indagación ha dado buenos resultados en los promoviendo valores como la responsabilidad, el trabajo en equipo y el respeto por el trabajo del otro.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andersson, B. (1986). The experimental gestalt of causation: a common core to pupils' preconceptions in science. . European Journal of Science Education. , 8 (2). 155 – 171.
- Beek, K.; Louters, L. (1991). Chemical language skills. Investigating the deficit. Journal Of Chemical Education, v.68, n.5, p.389-392.
- Braga, S; Mortimer, E. (2003). Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.3, p. 56-74.
- Campanario, J. y. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. Enseñanza de las ciencias., 17 (2), 179 – 192.
- Castro, A. Ramírez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de las competencias científicas. Amazonía investiga. Florencia, Colombia, 2 (3): 30- 53 Julio - Diciembre.
- Cella-Ranilla, J; Gisbert, M. (2014). Learning Patterns of First Year. Revista de Educación, v.361, p.171-95. Colombia en PISA 2006. (s.f.). Disponible en:
http://www.oei.es/evaluacioneducativa/Colombia_en_PISA_2006.pdf
- Constitución Política de Colombia (1991). Actualizada con los Actos Legislativos a 2016.
Disponible en:
"http://www.corteconstitucional.gov.co/inicio/Constitucion%20politica%20de%20Colombia.pdf"

Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. Archivos de Ciencias de la Educación, Vol. 11, n°12. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación.

Driver, R.; Newton, P.; Osborne, J. (2000) Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education, v.84, n.3, p.287-312.

Driver, R.; Guesne, E.; Tiberghien, A. (2009). Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Madrid: Morata, 1989. Domínguez, I (2009). Un acercamiento al lenguaje del texto científico. Universidad Pedagógica Enrique José Varona La Habana, Cuba VARONA, núm. 48-49, pp. 67-72

Driver, R.; Newton, P; Osborne, J. (2000) Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Science Education, v.84, n.3, p.287-312.

Domínguez, I (2009). Un acercamiento al lenguaje del texto científico. Universidad Pedagógica Enrique José Varona La Habana, Cuba VARONA, núm. 48-49, 2009, pp. 67-72

ECBI - CHILE. (2012). Disponible en: <http://www.ecbichile.cl/>

EDUCREA. (2015). Aprendizaje por indagación. Disponible en: <http://educrea.cl/aprendizaje-por-indagacion/>

Escuela de Ciencias de la Educación. (s.f.). Obtenido de <http://estudios.unad.edu.co/ecedu/investigacion>

Furman, M. (2008). Ciencias Naturales en la escuela primaria: Colocando piedras fundamentales en el pensamiento científico. IV Foro latinoamericano de educación.

García, G. Ladino Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*. Edición diciembre, 3(3):7-16.

Groves, F.H. (1995) Science Vocabulary Load of Selected Secondary Science Textbooks. *School Science and Mathematics*, v.95, n.5, p.231-235.

Hernandez Sampieri, R, Fernández, C. (2010). Metodología de la investigación. Quinta edición McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. Páginas 614.

Johnson, B. & Christensen C. (2008). Quantitative, qualitative, and Mixed Approaches. *Educational Research*. Third edition. SAGE Publications. (p. 221-250).

Lemke, J.L. (1990) Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Paidós.

Ley General de Educación (2012). Ley 115 de febrero 8 de 1994. Bogotá, Colombia. Disponible en: Tomado de: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Meneses, R. (s.f.). Disponible en:

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102902/Aprendizaje_Basado_en_Proyecto_ABPr_.pdf

Mesías, A., Mora, E., Garzón, F., Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*. Universidad de Nariño. Vol.XIV. N° 1. Enero - Junio. P g 187 - 215.

Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos en competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Disponible en:

<http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-167860.html>

Ministerio de Educación Chile. Módulos didácticos. Ciencias Naturales. Marco referencial.

Nivel de Educación Básica. 2013. Disponible en:

<http://www.textoscolares.cl/usuarios/basica/doc/201403061335050.marcoreferencial5y6basicocienciasnaturales.pdf>

Moreira, M. (2003). Cambio conceptual: Análisis crítico y propuestas a la luz de la teoría del aprendizaje significativo. . *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 301- 315.

Narváez, I. (2014). La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia Facultad de ingeniería y Administración Palmira, Colombia

Osborne, J. (2002). Science without literacy: A ship without a sail? *Cambridge Journal of Education*, v.32, n.2, p. 203-218.

Pozo, e. a. (1991). Las ideas de los alumnos sobre la Ciencia. Una interpretación desde la psicología cognitiva. *Enseñanza de las ciencias.*, 9 (1) 83 - 94. Proyecto Educativo Institucional (PEI) (2013). Ignacianidad. En Colegio Mayor de San Bartolomé. Bogotá.

Quílez-Pardo, J. (2016). El lenguaje de la ciencia como obstáculo de aprendizaje de los conocimientos científicos e propuestas para superarlo. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. ISSN 1806-5104 / e-ISSN 1984-2686

Toma, R. B. & Greca, I. M. (2015). Enseñanza de las ciencias naturales a través de la metodología de indagación: un estudio de las unidades didácticas elaboradas por el alumnado del grado en maestro de educación primaria. Proceedings del V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Burgos.

Torres, A., Mora, E., Garzón, F., y Ceballos, N. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. Tendencias. Revista de la facultad de Ciencias, Económicas y Administrativas. Universidad de Nariño. Vol. XIV. P187 -215).

Roeducacion. La autonomía, desafío en la educación hoy en día. Disponible en:

<https://roaeducacion.wordpress.com/2013/06/20/la-autonomia-desafio-en-la-educacion-hoy-en-dia/>

Sánchez, I, Casal, S. (2016). El desarrollo de la autonomía mediante las técnicas de aprendizaje cooperativo en el aula 12. Porta Linguarum 25. Páginas 179 – 190.

Verdugo. (2008). Enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI). Disponible en:

<https://fisipedia.files.wordpress.com/2012/09/que-es-ecbi.pdf>.

Yager, R. (1983). The importance of terminology in K-12 science. Journal of Research in Science Teaching, v.21, n.6, p.577-588.

Zoller, U. (1993) Are lecture and learning compatible? Maybe for LOCS: Unlikely for OCS. Journal of Chemical Education, v.70, n.3, p.195-197.

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Bogotá, 25 de febrero de 2015

Señores padres de Familia

Apreciados padres

Me dirijo a ustedes con el fin de invitarlos a ser parte de una investigación titulada ***“Afianzar el uso del lenguaje científico en estudiantes de grado noveno para el establecimiento de aprendizajes significativos de las ciencias naturales”***, como parte del trabajo a realizar en el curso de biología. El propósito del actual estudio es Implementar un Módulo Didáctico que promueva el desarrollo del lenguaje científico en estudiantes de grado noveno.

Por lo anterior, comedidamente se solicita su consentimiento y colaboración para que sus hijos participen de la presente propuesta de investigación, que se llevará a cabo desde marzo y abril de 2015. Asimismo, se les garantizará el uso de seudónimos para mantener su identidad en el anonimato en todas las publicaciones que la investigación origine. Es importante mencionar que si usted firma la carta de consentimiento acepta voluntariamente que su hijo(a) participe en el proyecto de investigación y será de gran ayuda para llevar a cabo este proyecto de manera exitosa, el cual traerá beneficios para el aprendizaje de los estudiantes de la Institución.

Se agradece de antemano su valioso aporte para llevar a buen término la presente investigación.

Atentamente,

Investigador principal: _____

Consuelo del Pilar López Hurtado

Nombre: _____

Firma _____

Acepto la participación de mi hijo (a)

Si ____ No ____

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Quien suscribe, Yira Patricia Charry Julio, titular identificada con la cedula de ciudadanía N°52.850.516, de Profesión: Docente en Biología mediante la presente se hace constar que las Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos del Trabajo de Grado Titulado: Afianzamiento del uso del lenguaje científico en estudiantes de grado noveno para el establecimiento de aprendizajes significativos de las ciencias naturales, realizado por: Consuelo del Pilar López Hurtado ; titular de la Cédula de Identidad No52839741 ; aspirante al Título de Especialista en pedagogía para el desarrollo del aprendizaje autónomo , reúnen los requisitos suficientes, necesarios para ser válidos y son aptos para alcanzar los objetivos que se plantean en la investigación.

Atentamente;

Firma: Yira Patricia Charry Julio

c.c 52'850.516