

**FORTALECIMIENTO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA EN ESTUDIANTES
DE GRADO UNDÉCIMO: UN ESTUDIO DESDE LA NATURALEZA DE LA
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.**

**LEYDI GINETH NOVA VANEGAS
LICENCIADA EN QUÍMICA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE MAGISTER EN
DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CONTEXTO
EDUCATIVO COLOMBIANO**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
BOGOTÁ D.C
2018**

**FORTALECIMIENTO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA EN ESTUDIANTES
DE GRADO UNDÉCIMO: UN ESTUDIO DESDE LA NATURALEZA DE LA
CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.**

**LEYDI GINETH NOVA VANEGAS
LICENCIADA EN QUÍMICA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL CONTEXTO
EDUCATIVO COLOMBIANO**

**DIRECTOR
YAIR ALEXANDER PORRAS CONTRERAS
DOCTOR EN INNOVACIÓN E INVESTIGACIÓN EN DIDÁCTICA**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA
BOGOTÁ D.C
2018**

Nota de Aceptación

Evaluador


Evaluador

Doctor. YAIR ALEXANDER PORRAS
Director

Bogotá D.C. Noviembre de 2018

"Para todos los efectos, declaro que el presente trabajo es original y de mi total autoría; en aquellos casos en los cuales he requerido del trabajo de otros autores o investigadores, he dado los respectivos créditos".

Acuerdo 031 de Consejo Superior del 2007, artículo 42, parágrafo 2

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Formación de Profesores</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 88	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de maestría
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo: un estudio desde la naturaleza de la ciencia y la tecnología
Autor(es)	Nova Vanegas, Leydi Gineth
Director	Porras Contreras, Yair Alexander
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. 2018. 82.p
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	HABILIDAD ARGUMENTATIVA; NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA; PENSAMIENTO CRÍTICO; INTERTEXTUALIDAD; SECUENCIA DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE.

2. Descripción
<p>Trabajo de grado que tiene por objeto dar a conocer una propuesta didáctica enfocada al fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por las mismas en las Pruebas Saber del año 2016 en el área de ciencias naturales. Para ello, se establece un referente teórico centrado en el pensamiento crítico y sus habilidades, particularmente la habilidad argumentativa relacionada con la intertextualidad, la naturaleza de la ciencia y la tecnología, el cuestionario sobre opiniones de ciencia, tecnología y sociedad y por último las secuencias de enseñanza y aprendizaje. Seguido a esto, se explica la metodología enfocada en la participación de 35 estudiantes del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar en Facatativá-Cundinamarca, en donde se proponen 5 fases de desarrollo de la investigación: documentación, aplicación de pre-test, implementación de la secuencia, aplicación del post-test y análisis. Obteniéndose finalmente, el fortalecimiento de procesos comunicativos no solo de la habilidad argumentativa, sino también de pensamiento crítico, lo cual posibilita de manera individual a las estudiantes para la toma de decisiones basadas en fundamentos teóricos que sustentan sus puntos de vista, con relación a situaciones problema de la vida cotidiana.</p>

3. Fuentes

Aleixandre, P. J., & Gallástegui, R. (2011). Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en física y química. En A. Caamaño, Formación del profesorado. Educación Secundaria. Didáctica de la Física y la Química (págs. 121-141). Barcelona GRAÓ, de IRIF, S.L.

Araya, S. (2002). Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión. San José, Costa Rica: ASDI.

Bennássar, A., Vázquez, Á., Manassero, M., & García-Carmona, A. (2010). Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología. España: © Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.

Cubillos, M., & Duarte, G. (2015). Desarrollo de la competencia argumentativa a través de cuestiones socio científicas CSC en un entorno de trabajo cooperativo. Bogotá, D.C: Universidad Pedagógica Nacional.

Díaz, F. (2001). "Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato". Revista Mexicana de Investigación Educativa, 525-554.

Facione, P. A. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Chicago: Loyola University.

Gómez, C. (2012). Aportes de la argumentación en la constitución de pensamiento. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación - Volumen 10, Número 2, 99-125.

González, J. (2012). Intertextualidad y desarrollo de competencias comunicativas y narrativas. Revista Iberoamericana de Educación, 1-12.

Halpern. (2006). Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards (2º Report). California: Claremont, CA: Claremont McKenna College.

Hernández, C., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). Metodologías de la investigación. Monterrey: MCGRAW-HILL.

ICFES, instituto colombiano para el fomento de la educación superior. (2007). Fundamentación conceptual para el área de ciencias naturales. Bogotá: Grupo de procesos editoriales ICFES.

LEDERMAN, N. G., ABD-EL-KHALICK, F., & BELL, R. L. (2002). «Views of Nature of Science questionnaire: towards valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science». Journal of Research search in Science Teaching, 39 (6), 497-521.

López, J., & Quiñones, C. (2007). El texto argumentativo: estrategia metodológica en el mejoramiento de las competencias científicas. Bucaramanga: Universidad industrial de Santander.

- Mannasero, M., & Vázquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, tecnología y la sociedad. *Enseñanza de las ciencias*, 15-27.
- Marraud, H. (2010). Argumentos suposicionales, razones y premisas. *Tópicos, Revista de Filosofía*, núm. 39, 153-165.
- MEN, I. (23 de SEP-OCT de 2003). ALTABLERO Saber para mejorar. Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87166.html>
- Murcia, C. (Semestre II de 2013). "La insuficiencia de las disposiciones del pensamiento para cubrir la brecha entre pensamiento crítico y acción crítica". Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/5033/52704181-2014.pdf;sequence=1>
- Norris, S. P., & Ennis, R. H. (1989). *Evaluating critical thinking*. Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Paul, R., & Elder, L. (2003). *La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico.
- Pérez, Y., & Chamizo, J. (2013). el ABP y el diagrama heurístico como herramientas para desarrollar la argumentación escolar en las asignaturas de ciencia. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 19, n. 3, 499-516.
- Pinzón, L. (2014). *Aportes de la argumentación en la constitución de pensamiento*. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira.
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2003). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 5-40.
- Reyes, A., & Morett, S. (2015). Textos subjetivos y objetivos: un estudio sobre reconocimiento de subjetividad en corpus. *Research in Computing Science*, 59–70.
- Ruiz, J. J., Solbes, J., & Furió, C. (2013). Los debates sociocientíficos: un recurso para potenciar la competencia argumentativa en las clases de física y química. IX congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, 3126+3131.
- Saiz, & Rivas. (2008). Evaluación en pensamiento crítico: Una propuesta para diferenciar las formas de pensar. *ERGO*, 25-66.
- Teijeira, C., Esch, K. V., & Hann, P. d. (2005). La coherencia y la cohesión en textos escritos por estudiantes holandeses de español como LE. *Red de revistas científicas de América latina y el Caribe, España y Portugal*, 67- 100.
- Torres, M., & Gaviria, A. (2015). *LAS DROGAS. Una excusa pedagógica para la enseñanza del sistema nervioso*. Bogotá, D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Vázquez, Á. (2012). Un proyecto innovador para enseñar, aprender y evaluar sobre naturaleza de la ciencia y tecnología. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 1-24.

Vázquez, A., & Manassero, M. (2014). Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, tecnología y sociedad COCTS. España: EANCYT.

Vázquez, Á., Acevedo, A., & Manassero, A. (2004). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: evidencias e implicaciones para su enseñanza. España: Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).

Vazquez, Á., Manassero, A., & Bennásar, A. (2013). Secuencias de enseñanza- aprendizaje sobre la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. Unidades Didácticas del proyecto EANCYT. En Á. Vazquez, A. Manassero, & A. Bennásar, Enseñanza y aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología (EANCYT): una investigación experimental y longitudinal (págs. 1- 28). España: EANCYT.

4. Contenidos

El presente trabajo abarca la habilidad argumentativa que se pretende fortalecer en estudiantes de grado undécimo del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar en el municipio de Facatativá-Cundinamarca a partir de la implementación de una secuencia didáctica enfocada en la amistad de las mujeres con la química, desde una mirada de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, la cual involucra procesos de pensamiento crítico a partir de las opiniones, juicios, experiencias, creencias u afirmaciones que se puedan generar con base en dicha temática.

Con base en lo anterior, se establece de acuerdo con Facione (2007, pág. 17), que el pensamiento crítico está asociado a las inferencias que se realizan de una situación a partir de descripciones, fundamentos teóricos, o formas de representación que expresan creencias, experiencias, juicios, razones u opiniones, que permiten dar solución a diferentes problemas de manera coherente, así mismo, Halpern (2006, pág. 6), propone que el pensamiento crítico se relaciona con la resolución de problemas y la toma de decisiones que terminan siendo habilidades que representan una parte cognitiva y motivacional del sujeto.

Dicho lo anterior, surgen las habilidades de pensamiento crítico, como una forma de actuar y construir de forma lógica conocimiento, por ello, Facione (2007, págs.4,5,6) propone las siguientes habilidades cognitivas: la interpretación para comprender y expresar opiniones; el análisis para la identificación de deducciones desde diferentes miradas; la evaluación, la cual permite dar un valor de confiabilidad a diversas representaciones de experiencias o percepciones; la inferencia, la cual posibilita la extracción de elementos claves para realizar conclusiones razonables; la explicación como una forma de dar a conocer los resultados obtenidos desde un razonamiento propio y la autorregulación, donde las estudiantes verifican y corrigen sus opiniones, juicios y demás procesos desde la corrección del razonamiento individual.

Por otro lado, la habilidad argumentativa, se define como la evaluación de enunciados que se asocian al conocimiento, hipótesis o conclusiones que permiten el aprendizaje de las ciencias, entendiendo además, que este no solo implica el justificar esas asociaciones con pruebas, se entiende que dicha habilidad se relaciona con la comunicación tanto oral como escrita desde la generación de nuevas ideas, que dan solución a problemas que surgen desde la ciencia, haciendo una interpretación

y análisis de estos con base en fundamentos teóricos que soportan las ideas que se exponen en un contexto (Aleixandre & Gallástegui, 2011, págs. 121-122).

De igual manera, para evaluar la habilidad argumentativa se determinan cinco ítems que dan cuenta del nivel de argumentación que tienen las estudiantes, para este caso: la pertinencia, la coherencia, la subjetividad, la relevancia y la claridad, las cuales abordan el análisis, interpretación, estructuración e inferencia de las ideas que se exponen desde conceptos teóricos que dan cuenta de manera coherente de la claridad con la que se comunican puntos de vista relacionados con la temática de la relación de las mujeres en la química, con autores tales como: Marraud, 2010; Teijeira, Esch, & Hann, 2005; Reyes & Moret, 2015 y Paul & Elder, 2003.

Dicho lo anterior, se habla de la intertextualidad dentro de los argumentos, ya que esta contribuye a la comprensión y adquisición de conocimientos con base en el análisis de otros textos, la corrección de ideas y la vinculación de manera interpretativa y creativa de perspectivas diferentes presentadas por otros autores (González, 2012, págs. 2-3).

Frente a la naturaleza de la ciencia y la tecnología, se sabe de acuerdo a Bennássar, Vázquez, Manassero, & García-Carmona, (2010, págs. 7,8, 22), que esta se refiere al componente esencial de la alfabetización científica y tecnológica, ya que, implica el reconocimiento de diferentes contextos que requieren de la validación del conocimiento en un mundo natural y artificial, incluyendo los progresos que se tienen en cuanto al aprendizaje de la historia, filosofía, sociología de la ciencia y tecnología desde interacciones racionales y coherentes.

Partiendo de lo anterior, se quiere con el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en grado undécimo, generar espacios de interés de las estudiantes en la ciencia, específicamente con la química, donde relacionen los avances y descubrimientos planteados por científicas, las cuales dan significado a diferentes quehaceres de la vida cotidiana, así mismo, se espera que las estudiantes comuniquen ideas basadas en conocimientos que se sustentan en conceptos, teorías, principios, leyes o perspectivas, teniendo en cuenta la decisiones que se puedan generar en discusiones relacionadas con juicios, creencias, experiencias u opiniones.

5. Metodología

EL trabajo se enmarca en una investigación cualitativa la cual permite obtener datos descriptivos de las conductas de las estudiantes, donde se pueden observar las características de las variables y los fenómenos con el fin de comparar constructos o perfeccionar categorías conceptuales asociadas a la interpretación compleja de acontecimientos, interacciones, comportamientos y pensamientos en diferentes contextos (Quecedo & Castaño, 2003, pág. 12), por lo anterior, se plantea una metodología cualitativa con el objeto de analizar el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo del LFNSP a partir de la implementación de una secuencia didáctica centrada en la relación de las mujeres con la química.

Así mismo, se orienta con un enfoque descriptivo, el cual posibilita la especificación de diferentes rasgos de un fenómeno determinado, desde las características que se presenten en el proceso del trabajo que se está realizando, dicho lo anterior, se entiende que, se aborda el progreso individual de las estudiantes frente a la habilidad argumentativa, partiendo de las habilidades que se desarrollan en

el pensamiento crítico, desde la asociación de la naturaleza de la ciencia y la tecnología en diferentes ámbitos, favoreciendo la interpretación y análisis de las actitudes y opiniones que tienen las estudiantes sobre ciencia (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003, pág. 77).

Adicional a ello, el trabajo de profundización se desarrolla en el Liceo Femenino Nuestra Señora Del Pilar el cual se encuentra ubicado en el municipio de Facatativá- Cundinamarca, así mismo, en el estudio participan estudiantes del grado undécimo conformado por 20 estudiantes de edades entre los 16- 17 años de edad y un grupo control de 15 estudiantes de grado décimo de edades entre 14 – 15 años.

Por otro lado, el trabajo se divide en 5 fases: documentación, aplicación de pre-test, implementación de la secuencia, aplicación del post-test con base en las preguntas seleccionadas del COCTS y por último análisis de resultados.

6. Conclusiones

Terminada la implementación de la secuencia didáctica centrada en la relación de la mujer con la química, se logró fortalecer la habilidad argumentativa de las estudiantes de grado undécimo del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar, a partir del vínculo con la naturaleza de la ciencia y la tecnología asociada al pensamiento crítico, lo cual permitió reforzar la pertinencia, coherencia, subjetividad, relevancia y claridad de los textos argumentativos que fueron desarrollando en el transcurso de la investigación las estudiantes, como también los procesos de intertextualidad que se evidenciaron de inicio a fin.

Con cada una de las actividades realizadas propuestas por la secuencia didáctica escogida y las adaptaciones elaboradas por la investigadora, se logró identificar que en un primer momento, las estudiantes presentaban argumentos nada claros en los ítems evaluados, como también tendencias negativas con relación a la opinión de la ciencia y la tecnología, sin embargo, en el transcurso de la secuencia de manera individual se evidenció el progreso de cada estudiante, logrando finalmente que la mayoría de las estudiantes se encontraran en niveles muy claros y parcialmente claros de argumentación.

Se determinó que la secuencia didáctica propuesta por el grupo EANCYT enfocado en la relación de las mujeres con la química, tuvo en efecto positivo en el grupo experimental, ya que, esta permitió que se fortalecieran procesos comunicativos no solo de la habilidad argumentativa, sino también de pensamiento crítico, lo cual posibilita de manera individual a las estudiantes para la toma de decisiones basadas en fundamentos teóricos que sustentan sus puntos de vista, con relación a situaciones problema de la vida cotidiana.

Finalmente queda como recomendación la necesidad de guiar a los estudiantes en la elaboración de argumentación oral y escrita, donde realicen procesos de inferencia y literalidad que les permita dar a conocer sus creencias, juicios, opiniones u experiencias desde la coherencia y linealidad de sus palabras en diferentes contextos, así como también se aclara que, es de vital importancia que el docente genere espacios de intertextualidad que originen nuevas ideas y autocorrecciones por parte

de los estudiantes, con el fin de fortalecer la habilidad argumentativa y las habilidades de pensamiento crítico.

Elaborado por:	Nova Vanegas, Leydi Gineth
Revisado por:	Porras Contreras, Yair Alexander

Fecha de elaboración del Resumen:	28	11	2018
--	----	----	------

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradezco a Dios por permitirme crecer profesionalmente y fortalecerme en este camino de aprendizaje.

A mi madre Yineth Vanegas, por su valentía, amor, amistad y apoyo que me ha brindado sin esperar nada a cambio.

A mi hermano Oliver Vanegas por su confianza, por creer en este proyecto y apoyarme firmemente en este proceso.

A mi hermanita Luisa Vanegas, por su compañía, paciencia y motivación.

Al Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar por la confianza que me brindaron, así mismo, por la oportunidad de formación y enseñanzas.

A mi director Yair Porras por sus consejos, paciencia, compromiso, colaboración y ayuda en todo momento.

A Jheicol Ortiz por su comprensión y apoyo.

Finalmente agradezco a mis amigos María Manrique, Bibiana Serna, Inés Martínez Vicente Ramírez y Francisco Quintero por los momentos de alegría, sus consejos y apoyo incondicional cuando más los necesite, gracias por su amistad desinteresada.

A todos ellos mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	17
JUSTIFICACIÓN	19
ANTECEDENTES	20
1.1 ANTECEDENTES GLOBALES	20
1.2 ANTECEDENTES NACIONALES	21
1.3 ANTECEDENTE REGIONAL	21
1.4 ANTECEDENTES LOCALES	21
OBJETIVOS	23
OBJETIVO GENERAL	23
<i>Objetivos específicos</i>	23
MARCO CONCEPTUAL	24
PENSAMIENTO CRÍTICO	24
HABILIDAD ARGUMENTATIVA	27
<i>La argumentación desde la lógica</i>	27
<i>La argumentación desde un punto de vista científico</i>	28
INTERTEXTUALIDAD	29
CICLO DE APRENDIZAJE DE 7E”	30
NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (NdCyT)	32
<i>Naturaleza de la ciencia (NdC)</i>	32
PROYECTO EANCYT	33
CUESTIONARIO DE OPINIONES SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (COCTS)	34
SECUENCIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (SEA)	37
PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	38
PREGUNTA PROBLEMA	38
METODOLOGÍA	39
ENFOQUE METODOLÓGICO	39
POBLACIÓN	39

FASES DE LA PROFUNDIZACIÓN	40
<i>Fase I: Documentación</i>	40
<i>Fase II: Selección de preguntas COCTS- Pre-test</i>	40
<i>Fase III: implementación SEA</i>	40
<i>Fase IV: Implementación Post- test</i>	41
<i>Fase V: Análisis de resultados</i>	41
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	42
PRETEST- COCTS (CUESTIONES 10211; 30111; 40711; 40811; 40821)	43
Cuestión 10211	43
Cuestión 30111.....	43
Cuestión 40711.....	44
Cuestión 40811.....	45
Cuestión 40821.....	45
SECUENCIA DIDÁCTICA LA AMISTAD ENTRE LAS MUJERES Y LA QUÍMICA	47
<i>Actividad 1. introducción a la temática</i>	48
<i>Actividad 2- conocimientos previos</i>	53
<i>Actividad 3- contenidos y procedimientos</i>	53
<i>Actividad 4. puesta en común y debate grupal</i>	58
<i>Actividad 5. ensayo final</i>	61
EVALUACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA DESDE LAS 7E	64
POST-TEST- COCTS (CUESTIONES 10211; 30111; 40711; 40811; 40821)	65
Cuestión 10211 Post –Test	66
Cuestión 30111 Post –Test	66
Cuestión 40711 Post –Test	68
Cuestión 40811 Post –Test	68
Cuestión 40821 Post –Test	69
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características básicas de la naturaleza de la ciencia tomado de Lederman; Abd-El-Khalick; Bell & Schwartz. (2002, pág. 499).	33
Tabla 2. Tabla de contenidos de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS) correspondientes a la naturaleza de la ciencia (Vázquez, Acevedo, & Manassero, 2004 , pág. 6).....	35
Tabla 3. Escala de valoración de cada frase del COCTS (Vázquez, Acevedo, & Manassero, 2004 , pág. 16).	36
<i>tabla 4. Resultados métrica Cuestión 10211 COCTS.....</i>	<i>44</i>
tabla 5. Resultados métrica Cuestión 30111 COCTS	44
tabla 6. Resultados métrica Cuestión 40711 COCTS	45
tabla 7. Resultados métrica Cuestión 40811 COCTS	46
tabla 8. Resultados métrica Cuestión 40821 COCTS	46
Tabla 9 resultados de habilidad argumentativa en rubrica.....	48
Tabla 10. Resultados inventos o descubrimientos generados gracias a la mujer..	53
Tabla 11 Resultados actividad 3 habilidad argumentativa	54
Tabla 12. Resultados específicos ítem pertinencia por estudiante	55
Tabla 13 Resultados específicos ítem coherencia por estudiante	56
Tabla 14 Resultados específicos ítem subjetividad por estudiante.....	56
Tabla 15 Resultados específicos ítem relevancia por estudiante	57
Tabla 16 Resultados específicos ítem claridad por estudiante	57
Tabla 17 Resultados obtenidos debates de las estudiantes- habilidad argumentativa	58
Tabla 18. Resultados individuales de las estudiantes en los ítems evaluados para habilidad argumentativa, actividad final.	62
Tabla 19. <i>Resultados métrica Cuestión 10211 COCTS.....</i>	<i>67</i>
Tabla 20. Resultados métrica Cuestión 30111 COCTS.....	67
Tabla 21. Resultados métrica Cuestión 40711 COCTS.....	68
Tabla 22. Resultados métrica Cuestión 40811 COCTS.....	69
Tabla 23. Resultados métrica Cuestión 40821 COCTS.....	70

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Disposiciones del pensamiento crítico tomado de (Facione. 2007, págs.8-9).....	27
Imagen 2. Procesos de producción de conocimiento y sus relaciones. Tomado de (Jiménez- Aleixandre & Gallástegui. 2011, pág. 123)	28
Imagen 3. Métrica para la evaluación de COCTS -Puntuación directa- grado de acuerdo (Vázquez & Manassero, 2014, pág. 16).....	37

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 ítem pertinencia para evaluar la habilidad argumentativa	49
Gráfica 2 ítem coherencia para evaluar la habilidad argumentativa	50
Gráfica 3 ítem subjetividad para evaluar la habilidad argumentativa	50
Gráfica 4 ítem relevancia para evaluar la habilidad argumentativa.....	51
Gráfica 5 ítem claridad para evaluar la habilidad argumentativa	51
Gráfica 6. Resumen en diagrama de barras, resultados actividad 1.....	52
<i>Gráfica 7. Niveles alcanzados por las estudiantes en la habilidad argumentativa-actividad 3.....</i>	<i>55</i>
Gráfica 8 Niveles alcanzados por las estudiantes en la habilidad argumentativa .	60
Gráfica 9. Niveles alcanzados por las estudiantes en la habilidad argumentativa-actividad 5.....	61

LISTA DE RÚBRICAS

Rúbrica 1. Ítems a evaluar de la habilidad argumentativa según nivel de claridad, elaboración propia.	31
--	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumento 1, cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología y sociedad seleccionados.....	77
Anexo 2. Secuencia didáctica	80
Anexo 3. Fotografías de fragmentos de ensayos.....	83
Anexo 4. Tablas de progreso de niveles de habilidad argumentativa de cada estudiante	87

INTRODUCCIÓN

El siguiente trabajo tiene por objeto dar a conocer una propuesta didáctica enfocada al fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo, teniendo en cuenta los resultados obtenidos por las mismas en las Pruebas Saber del año 2016 en el área de ciencias naturales. Para ello, se establece un referente teórico centrado en el pensamiento crítico y sus habilidades, particularmente la habilidad argumentativa relacionada con la intertextualidad, la naturaleza de la ciencia y la tecnología, el cuestionario sobre opiniones de ciencia, tecnología y sociedad y por último las secuencias de enseñanza y aprendizaje. Seguido a esto, se explica la metodología enfocada en la participación de 35 estudiantes del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar en Facatativá- Cundinamarca, en donde se proponen 5 fases de desarrollo de la investigación: documentación, aplicación de pre-test, implementación de la secuencia, aplicación del post-test y análisis. Finalmente se dan a conocer los resultados obtenidos en la investigación y las conclusiones sujetas a dichos resultados.

Con base en lo anterior, se establece de acuerdo con Facione (2007, pág. 17), que el pensamiento crítico está asociado a las inferencias que se realizan de una situación a partir de descripciones, fundamentos teóricos, o formas de representación que expresan creencias, experiencias, juicios, razones u opiniones, que permiten dar solución a diferentes problemas de manera coherente, así mismo, Halpern (2006, pág. 6), propone que el pensamiento crítico se relaciona con la resolución de problemas y la toma de decisiones que terminan siendo habilidades que representan una parte cognitiva y motivacional del sujeto.

Dicho lo anterior, surgen las habilidades de pensamiento crítico, como una forma de actuar y construir de forma lógica conocimiento, por ello, Facione (2007, págs.4,5,6) propone las siguientes habilidades cognitivas: la interpretación para comprender y expresar opiniones; el análisis para la identificación de deducciones desde diferentes miradas; la evaluación, la cual permite dar un valor de confiabilidad a diversas representaciones de experiencias o percepciones; la inferencia, la cual posibilita la extracción de elementos claves para realizar conclusiones razonables; la explicación como una forma de dar a conocer los resultados obtenidos desde un razonamiento propio y la autorregulación, donde las estudiantes verifican y corrigen sus opiniones, juicios y demás procesos desde la corrección del razonamiento individual.

Por otro lado, la habilidad argumentativa, se define como la evaluación de enunciados que se asociación al conocimiento, hipótesis o conclusiones que permiten el aprendizaje de las ciencias, entendiendo además, que este no solo implica el justificar esas asociaciones con pruebas, se entiende que dicha habilidad se relaciona con la comunicación tanto oral como escrita desde la generación de nuevas ideas, que dan solución a problemas que surgen desde la ciencia, haciendo

una interpretación y análisis de estos con base en fundamentos teóricos que soportan las ideas que se exponen en un contexto (Aleixandre & Gallástegui, 2011, págs. 121-122).

De igual manera, para evaluar la habilidad argumentativa se determinan cinco ítems que dan cuenta del nivel de argumentación que tienen las estudiantes, para este caso: la pertinencia, la coherencia, la subjetividad, la relevancia y la claridad, las cuales abordan el análisis, interpretación, estructuración e inferencia de las ideas que se exponen desde conceptos teóricos que dan cuenta de manera coherente de la claridad con la que se comunican puntos de vista relacionados con la temática de la relación de la mujeres en la química, con autores tales como: Marraud, 2010; Teijeira, Esch, & Hann, 2005; Reyes & Moret, 2015 y Paul & Elder, 2003.

Dicho lo anterior, se habla de la intertextualidad dentro de los argumentos, ya que esta contribuye a la comprensión y adquisición de conocimientos con base en el análisis de otros textos, la corrección de ideas y la vinculación de manera interpretativa y creativa de perspectivas diferentes presentadas por otros autores (González, 2012, págs. 2-3).

Frente a la naturaleza de la ciencia y la tecnología, se sabe de acuerdo a Bennássar, Vázquez, Manassero, & García-Carmona, (2010, págs. 7,8, 22), que esta se refiere al componente esencial de la alfabetización científica y tecnológica, ya que, implica el reconocimiento de diferentes contextos que requieren de la validación del conocimiento en un mundo natural y artificial, incluyendo los progresos que se tienen en cuanto al aprendizaje de la historia, filosofía, sociología de la ciencia y tecnología desde interacciones racionales y coherentes.

Partiendo de lo anterior, se quiere con el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en grado undécimo, generar espacios de interés de las estudiantes en la ciencia, específicamente con la química, donde relacionen los avances y descubrimientos planteados por científicas, las cuales dan significado a diferentes quehaceres de la vida cotidiana, así mismo, se espera que las estudiantes comuniquen ideas basadas en conocimientos que se sustentan en conceptos, teorías, principios, leyes o perspectivas, teniendo en cuenta la decisiones que se puedan generar en discusiones relacionadas con juicios, creencias, experiencias u opiniones.

De manera que, el trabajo se hace desde una mirada cualitativa que permite analizar los datos descriptivos que se obtienen tanto del cuestionario usado como pre- test y post- test, como de la secuencia didáctica que involucra actividades de reflexión sobre el papel que ha tenido y tiene la mujer en la ciencia, así mismo, se pueden determinar las características del progreso que van teniendo las estudiantes en la habilidad argumentativa, (Quecedo & Castaño, 2003, pág. 12), desde un enfoque descriptivo que especifica los rasgos más representativos de la investigación, (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003, pág. 77).

JUSTIFICACIÓN

Las pruebas saber de grado noveno para ciencias implementadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación superior (ICFES), fueron realizadas con el fin de detectar el estado de desarrollo de los estudiantes con relación a las competencias y capacidades que usan a diario con base en los conocimientos adquiridos a través de sus años escolares cursados; cabe resaltar además que, en estas pruebas se evalúan tres niveles por ciclo, el primero es un nivel básico que da cuenta de la habilidad de los estudiantes para reconocer y distinguir piezas claves del área que se está abordando; un nivel intermedio, donde se hacen inferencias y deducciones para resolver varios tipos de situaciones que afecten de manera positiva o negativa al estudiante; y por último un nivel de análisis y crítica propositiva donde se relacionan diferentes saberes para dar posibles soluciones a problemáticas que surgen en la vida cotidiana de los estudiantes (MEN, 2003).

Con base en lo anterior, se observó que desde el año 2012 hasta el año 2016 las estudiantes que participaron del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar en estas pruebas han obtenido desempeños débiles en los componentes: entorno vivo y CTS para el área de ciencias, donde se esperaba que las estudiantes tuvieran las habilidades de cada nivel que evalúa el ICFES, por el contrario, se encontró que sus explicaciones a fenómenos, eventos y procesos tangibles y abstractos de la ciencia no correspondían al nivel de conocimiento que debían tener las estudiantes en este curso, esto se debió a que en ese mismo periodo, las estudiantes presentaban dificultad para realizar argumentos desde la inferencia y la literalidad de los textos que se les presentaba. (ICFES, instituto colombiano para el fomento de la educación superior, 2007).

Por consiguiente, el trabajo tiene como finalidad, el fortalecimiento de la habilidad argumentativa a través de la implementación de una secuencia didáctica centrada en la relación de la mujer con la química, desde una mirada de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, la cual involucra procesos de pensamiento crítico a partir de las opiniones, juicios, experiencias, creencias u afirmaciones que se puedan generar con base en dicha temática.

ANTECEDENTES

1.1 ANTECEDENTES GLOBALES

El trabajo de Furió; Ruiz y Solbes, (2013), se hizo en un centro público de educación secundaria de la ciudad de Valencia, allí se realizó un estudio de caso con grupos de 15 a 30 alumnos de 3º y 4º ESO de 1º de bachillerato, este consistió en realizar preguntas sobre cuestiones sociocientíficas, las cuales implicaban en su resolución, algunos conocimientos científicos adquiridos en las clases de física y química. Estas preguntas permitían a los estudiantes elaborar discursos escritos y orales para diferentes debates, dichas intervenciones orales o escritas se asignaron en categorías interpretativas evaluadas desde la teoría de Toulmin y el método de Cluster. Los autores concluyen frente a sus resultados que las CSC son una oportunidad para trabajar la competencia científica, ya que esta permite generar actitudes positivas hacia la ciencia y el aprendizaje significativo en estas clases.

Sin embargo, son los autores quienes mencionan que a pesar del cambio visto en la actitud de los estudiantes que presentan mayor interés por las ciencias, es evidente la dificultad de los estudiantes en general, al utilizar el conocimiento científico adquiridos desde los contenidos de física y química en la justificación y fundamentación de sus razonamientos, incluso mencionan que es preferible trabajar los debates de acuerdo a las temáticas que se están viendo, ya que esto favorecería el aprendizaje significativo.

Por otro lado la investigación hecha por Pérez & Chamizo, (2013), con un grupo de trabajo de quinto de bachillerato de química III de la escuela nacional preparatoria de la universidad autónoma de México, con 45 estudiantes, agrupados en 11 equipos de 4 o 5 con temas relacionados a los minerales, consistió en la implementación de una evaluación de la competencia argumentativa a partir de un diagrama heurístico con temáticas específicas al área de ciencias, donde se encontró que los estudiantes relacionan los datos de los hechos, con conocimientos previos que luego se aplicaban en otros contextos.

Aunque, los autores describen que frente al caso de la justificación en estas actividades fue complejo encontrar el modelo específico que ayudara a explicar de manera más apropiada los fenómenos, por tal motivo la parte de la argumentación queda incompleta, aclarando además que esto no significó que los estudiantes no identificaran que para llegar a la argumentación debían tener en cuenta el modelo científico, filosófico e histórico; con lo anterior concluyen que la mayoría de los estudiantes tienen nivel 2 de competencia argumentativa, donde pueden relacionar datos y justificar sin refutar nada, además el trabajo le permite a este aprender los conceptos propios del tema y un esquema básico de lo que es argumentar.

1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

En el trabajo realizado por Pinzón, (2014), con un marco de investigación mixto y un enfoque descriptivo-comprensivo, se trató de comprender las relaciones de las intervenciones argumentativas de los estudiantes con el pensamiento crítico, el estudio lo hace con un grupo de 16 estudiantes de grado once A de la institución José Antonio Galán , quienes participaron en tres intervenciones argumentativas didácticas basadas en la temática de gases, allí el autor logra que los estudiantes tomen diferentes posturas que generan a su vez episodios argumentativos desde relaciones de situaciones de vida diaria de los mismos, sin embargo, él resalta que los estudiantes no exponen sus argumentos con lenguaje elocuente o estilizado, lo cual dificulta su discurso.

También cabe resaltar el trabajo de López & Quiñones, (2007), en la universidad Industrial de Santander como trabajo de pregrado, de carácter cualitativo con enfoque descriptivo, donde se propuso una metodología que hacia una transversalidad con el área de ciencia y lenguaje, para promover las competencias científicas desde los textos argumentativos en 45 estudiantes de grado 9 del instituto INEM “ custodia García Rovira” Sede A, allí se logró desarrollar una transformación cognitiva en el estudiante, puesto que se abordó la búsqueda y comprensión de textos científicos, lo que involucraba la comprensión y análisis de situaciones desde la adquisición de conocimientos científicos. No obstante, son las mismas autoras quienes plantean la necesidad de optimizar los procesos de aprendizaje a partir del abordaje de problemas significativos contextualizados en el entorno cotidiano.

1.3 ANTECEDENTE REGIONAL

La investigación realizada por Torres & Gaviria, (2014), con 172 estudiantes de grado octavo de una Institución oficial de Medellín, enmarcada en el modelo ABP y en la corriente Ciencia, Tecnología y Sociedad, allí en cinco etapas lograron que los estudiantes construyeran su conocimiento a partir de la búsqueda de información, favoreciendo el desarrollo de competencias científicas, lo cual permitió que se diera lugar a la identificación de las competencias argumentar, interpretar y proponer, no obstante, la investigación carece de evidencia cualitativa frente a las competencias que adquirieron los estudiantes, de esto, surge la necesidad de presentar las transiciones de avances de los estudiantes frente al estudio que se realice.

1.4 ANTECEDENTES LOCALES

El trabajo implementado por Cubillos & Duarte, (2015), de la universidad Pedagógica Nacional contribuye en el desarrollo de la competencia argumentativa en 23 estudiantes de grado 10 en la IED Cacique Anamay en Namaima a partir de

una prueba diagnóstica, talleres y una evaluación final de la influencia de los temas socio científicos, allí, las autoras logran además facilitar la enseñanza de algunas temáticas y el interés de los estudiantes, por otro lado recomiendan que las competencias argumentativas se formalicen con diferentes actividades, que involucren el interés del estudiante y le posibilite el desarrollo de habilidades de pensamiento en ciencias.

Para finalizar se destaca el trabajo realizado por Gómez, (2012), quien abarca un estudio sobre las dificultades y necesidades que existen en torno a la escritura argumentativa de temas científicos, el cual se desarrolló con 655 estudiantes de grado décimo y once de los colegios: El Porvenir IED, Fernando Mazuera Villegas, Luís López de Mesa y la Institución Llano Oriental en el sector de Bosa en Bogotá, desde un diseño metodológico conocido como descriptivo-transversal, donde se obtiene que un alto número de estudiantes carecen de la práctica y rigurosidad para aprender a escribir de una manera lógica. Sin embargo, la investigación arrojó también que a pesar de que se evidencia un desinterés por parte de los estudiantes frente a la escritura, lo que se espera es aprovechar algunos intereses apoyados en sus saberes previos que les faciliten el aprendizaje, adicional a esto, el autor recomienda rescatar la argumentación y su importancia en la construcción de conocimiento científico, concluyendo finalmente que es necesario identificar procesos de lenguaje, interés, entre otros para mejorar la escritura desde la argumentación en los estudiantes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Fortalecer la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar (Facatativá-Cundinamarca) a partir de la implementación de una secuencia didáctica centrada en la relación de las mujeres con la química y el pensamiento crítico.

Objetivos específicos

- Elaborar marco teórico sobre el pensamiento crítico para el fortalecimiento de la habilidad argumentativa relacionada con la naturaleza de la ciencia y la tecnología.
- Evaluar el grado de progresión de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo a través de la implementación de la secuencia didáctica centrada en la relación de las mujeres con la química y el pensamiento crítico.
- Determinar el efecto de la implementación de la secuencia didáctica para el fortalecimiento de la habilidad argumentativa a partir de los resultados obtenidos en el COCTS de las estudiantes del grupo control y experimental del Liceo Femenino Nuestra Señora del pilar

MARCO CONCEPTUAL

Teniendo en cuenta que el objetivo del presente trabajo es fortalecer la habilidad argumentativa, el marco teórico da cuenta del concepto relacionado con el pensamiento crítico (PC), el cual es de vital importancia, ya que este permite integrar los conocimientos de las estudiantes desde sus opiniones, creencias y juicios de la temática que se aborda desde un fundamento teórico, teniendo en cuenta las habilidades que se desarrollan del PC a partir de lo establecido por Facione, (2007), de igual manera, se presenta el concepto de la naturaleza de la ciencia y tecnología (NdCyT) como el componente principal para la alfabetización científica y tecnológica de las estudiantes, es decir para la validación y contextualización del mundo natural que rodea la estudiante con relación al rol de la mujer en la química, por lo anterior, el COCTS, se toma como el instrumento para evaluar las actitudes sobre la NdCyT desde un punto de vista histórico, filosófico y sociológico de la ciencia, que se vincula con la secuencia de enseñanza- aprendizaje (SEA), la cual planifica y organiza de manera explícita las actividades acordes al proceso de las estudiantes, considerando dentro de dichas actividades la intertextualidad como la forma de interpretar , revisar y reestructurar los argumentos elaborados por las estudiantes.

PENSAMIENTO CRÍTICO

El pensamiento crítico (PC) está ligado al análisis visto como la relación que se hace de una inferencia propuesta, teniendo como base fundamental descripciones o diferentes formas de representación que expresen creencias, juicios, experiencias, razones u opiniones (Facione, 2007, pág. 17), donde la inferencia resulta ser la herramienta necesaria para llegar a posibles soluciones o conclusiones coherentes.

Por lo anterior, el pensamiento crítico se convierte en una serie de destrezas que poseen los seres humanos para dar cuenta de diferentes hechos, basados en conceptos, deducciones, opiniones u otros.

Según Díaz, (2001, pág. 526), en el aula de clases se suele tener la idea errónea de que el pensamiento crítico es un juicio que se tiene de algún hecho determinado sin justificación o fundamentación teórica, que suele verse como una contraposición a lo que se piensa, lo anterior permite deducir que es necesario involucrar al estudiante en un papel crítico que lo lleve a tomar conciencia y cuestionar su entorno desde la reflexión, el análisis y la explicación.

Así mismo, una de las definiciones más importantes del pensamiento crítico es establecida por Norris & Ennis, (1989, pág. 8), quienes proponen que el

pensamiento crítico está compuesto por habilidades cognitivas donde la razón sobrepasa otras dimensiones del pensamiento y disposiciones afectivas. De mismo modo, señala que el pensamiento crítico se desarrolla cuando es necesario dar solución a cualquier problemática ya que esto le permite al individuo tomar decisiones y determinar estrategias que le permitan resolver favorablemente situaciones concretas en diferentes saberes, teniendo en cuenta la reflexión y racionalidad que esto le provoca.

Por último, para Halpern (2006, pág. 6), el pensamiento crítico está asociado a la resolución de problemas, la construcción de inferencias, el cálculo de posibilidades y la toma de decisiones, las cuales terminan siendo habilidades que deben tenerse para poder evaluar los procesos del pensamiento interna y externamente. De acuerdo a este autor, el PC está formado tanto por habilidades como por disposiciones, las primeras representan la parte cognitiva mientras que la segunda hace referencia a la parte motivacional; es decir que si una persona tiene la oportunidad de hacer uso de una habilidad en alguna situación particular pero no desea hacerlo, esto no resultaría en pensamiento crítico.

HABILIDADES DEL PENSAMIENTO CRÍTICO SEGÚN FACIONE

Para Facione (2007, pág. 4) un buen pensador crítico tiene ciertas habilidades que le permiten actuar y construir de forma lógica y razonable en determinadas situaciones reales de la vida, para ello se apoya en expertos, logrando clasificar estas habilidades en dos: cognitivas y disposiciones.

De acuerdo a Facione (2007, págs. 4, 5, 6) las habilidades cognitivas son:

- La interpretación, como la habilidad para comprender y expresar la importancia de una experiencia, situación, opinión, creencia, juicio, entre otros que a su vez permiten la categorización y aclaración de lo anterior. Donde la persona puede identificar ideas centrales y dar significado a lo que observa como sub habilidad.
- El análisis, el cual tiene que ver con la habilidad de identificar las deducciones validas en diferentes formas de representación de las expresiones de creencias, juicios, experiencias, razones u opiniones. A partir de ello surgen tres sub habilidades, las cuales son: examinar las ideas, detectarlas y analizar los diferentes argumentos.
- La evaluación, siendo la habilidad que permite dar un valor de confiabilidad a las diferentes representaciones que expresan o describen diferentes experiencias y percepciones. Así mismo, permite las valoraciones de las relaciones de inferencia desde la lógica y la razón, donde se juzgan las conclusiones de un argumento con base en

la confianza de sus premisas, buscando la pertinencia de la expresión para aplicarla en una situación determinada.

- La inferencia es la habilidad que permite identificar, deducir y asegurar los elementos claves para realizar conclusiones razonables, conjeturas e hipótesis, a su vez esta permite considerar la información pertinente para cuestionar las diferentes representaciones de expresiones mencionadas en las anteriores habilidades. Por otro lado, como sub habilidades se debe cuestionar, proponer y sacar conclusiones a partir de diferentes sucesos.
- La explicación es la habilidad de dar a conocer los resultados obtenidos luego de realizar un razonamiento propio de forma reflexiva y coherente, desde la justificación y enunciación con base en la evidencia conceptual, metodológica y contextualización de la situación. Así mismo, esto debe presentarse en argumentos sólidos. Donde las sub habilidades deben permitir la descripción de métodos, justificación de procedimientos y la presentación de argumentos completos y comprensibles.
- La autorregulación, esta es la habilidad más importante para Facione, pues permite aplicar en sí mismo el PC, ya que se convierte en una función de verificación y autocorrección al revisar detenidamente las dimensiones del pensamiento crítico. Cabe señalar que desarrolla un control auto consciente de las actividades cognitivas de todo lo que se observa (resultados, análisis, evaluaciones y juicios), con el fin de cuestionar, confirmar o corregir el razonamiento propio.

Por otro lado, se entiende como disposición: la capacidad de una persona para hacer uso de las habilidades cognitivas del PC, lo que llaman los expertos como poseedor de un espíritu crítico visto de forma positiva donde se tiene curiosidad, dedicación, deseo o ansias por obtener una información confiable. Es decir, un pensador crítico no solo se identifica por tener las habilidades cognitivas ya presentadas, sino también por la manera en la que enfoca y vive su vida (Facione, 2007, pág. 8).

Para Facione (2007, págs.8-9) este enfoque del pensamiento crítico en la vida de cada individuo, debe estar ligado a las siguientes disposiciones:

Imagen 1. Disposiciones del pensamiento crítico tomado de (Facione. 2007, págs.8-9).

- * curiosidad respecto a una amplia gama de asuntos,
- * preocupación por estar y mantenerse bien informado,
- * estado de alerta frente a oportunidades para utilizar el pensamiento crítico,
- * confianza en los procesos de investigación razonados
- * auto confianza en las propias habilidades para razonar,
- * mente abierta respecto a visiones divergentes del mundo,
- * flexibilidad al considerar alternativas y opiniones,
- * comprensión de las opiniones de otras personas,
- * imparcialidad en la valoración del razonamiento,
- * honestidad al enfrentar las propias predisposiciones, prejuicios, estereotipos o tendencias egocéntricas,
- * prudencia al postergar, realizar o alterar juicios,

A partir de la imagen 1, se puede decir que si una persona careciera de estas disposiciones no podría confiar en el razonamiento lógico para dar solución a diferentes problemáticas, así mismo, tendría dificultad para respetar los puntos de vista y argumentos de otros, juzgando de manera equivocada. Por otro lado, se puede identificar una diferencia entre una persona con disposiciones fuertemente asociadas al PC, quienes comprenden, piensan por sí mismos, toman decisiones luego de realizar un razonamiento, revisan la información de las situaciones que se le presentan, respetan la opinión de los demás y perseveran ante las dificultades. Mientras que una persona con disposiciones débiles, asociadas al PC prefiere que le digan qué debe hacer y cómo hacerlo, busca soluciones simples a los problemas, espera siempre las respuestas a todo, se centran en sus creencias sin dejar espacio para los demás y sus argumentos son carentes de reflexión y coherencia (Facione, 2007, pág. 9).

HABILIDAD ARGUMENTATIVA

La argumentación desde la lógica

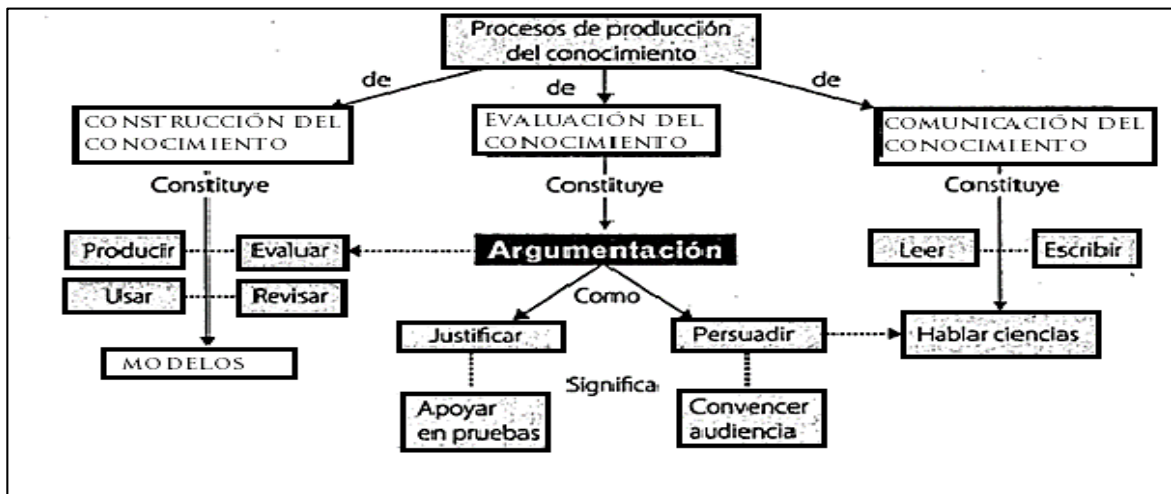
El estudio de la argumentación inicia con Aristóteles, quien en busca de la lógica, inicia en Grecia el análisis de los argumentos con base al lenguaje apofántico-declarativo; a partir de ello, se da una división de la lógica: formal e informal, la primera hace referencia a la validez del razonamiento desde la forma del argumento, un ejemplo de ello es la simbología para las diferentes representaciones, donde se posibilita la reducción del lenguaje a un sistema matemático; lo anterior, ha sido trabajado en la lógica matemática y la filosofía del lenguaje. A diferencia de esto, la lógica informal identifica si un argumento puede o no ser aplicado a la realidad, en dado caso, corrige el discurso de tal manera que este sea pensado de manera correcta y coherente (Murcía, 2013).

La argumentación desde un punto de vista científico

La argumentación puede definirse como la evaluación de enunciados que tienen que ver con el conocimiento, hipótesis, conclusiones o teorías que permiten el aprendizaje de las ciencias desde el trabajo con la comunidad científica para la producción de ese conocimiento (Aleixandre & Gallástegui, 2011, págs. 121-122).

A partir de esto, y entendiendo que la argumentación no solo implica justificar el conocimiento mediante pruebas, sino también convencer a un público, se puede decir que está ligada con la comunicación. Por ello, en la imagen 2, se observa la relación de tres procesos fundamentales para la producción del conocimiento y sus relaciones. Allí la construcción de conocimiento se refiere a la generación de nuevas ideas que dan solución de preguntas o problemas, con el fin de interpretar fenómenos naturales y hacer uso de ellos, en cuanto a la evaluación de conocimiento, esta hace relación a la contrastación de diversas explicaciones de un fenómeno, teorías y modelos con respecto a los procesos de argumentación, por último, la comunicación del conocimiento tiene que ver con las actividades discursivas, la producción de textos y otros que permiten ser interpretados y relacionados como hechos de la ciencia por la comunidad de científicos.

Imagen 2. Procesos de producción de conocimiento y sus relaciones. Tomado de (Jiménez- Aleixandre & Gallástegui. 2011, pág. 123)



Teniendo en cuenta lo que se evalúa en un texto argumentativo se define para cada ítem lo siguiente:

Pertinencia: se entiende como una valoración en un contexto específico, es decir los argumentos apropiados en una situación particular, donde se tiene una pertinencia global que abarca la dirección y orientación general de los argumentos de una persona cuando se establece una idea principal con argumentos ligados entre sí, donde actúan como premisas que permiten llegar a una conclusión que sustenta dicha idea (Marraud, 2010 , pág. 160) .

La coherencia en un argumento que está dividido en dos partes, la coherencia temática y la coherencia retórica, donde la primera se refiere al compartimiento de información semántica entre frases, es decir, cuando se evidencia correferentes entre los elementos para hablar de un mismo concepto, mientras el segundo tiene relación con la función que desempeña una frase con relación a otra coexistiendo entre sí para dar sentido a la coherencia global en el discurso (Teijeira, Esch, & Hann, 2005, pág. 73).

Subjetividad: se entiende como una estrategia lingüística que permite identificar en la argumentación la postura ética, ideológica, emocional o apreciación cognitiva de determinada situación, como cualidades, procesos u opiniones, las cuales son transmitidas de forma directa e indirecta, indicando esto que la información que proporciona el sujeto ha sido previamente filtrada para ser expresada de forma satisfactoria, desde una selección de significados y conocimientos que desarrollan a su vez una estructura discursiva de manera explícita e implícita de sus pensamientos y enunciados (Reyes & Morett, 2015, págs. 59,60,61)

La relevancia está dada por la relación del texto escrito con lo que se está exponiendo o preguntando, así mismo, a partir de diferentes puntos informativos y evidencias basadas en la teoría, se logra aportar o incidir en la temática que se está abordando haciendo una conexión con el lector (Paul & Elder, 2003, pág. 11).

Por último, la claridad reúne todos los aspectos mencionados anteriormente, ya que, en esta se evidencia la forma en la persona que escribe explica o amplía una temática desde diferentes puntos de vista y ejemplos relacionados a lo que se plantea, de hecho, la claridad es un estándar importante, ya que si el planteamiento del texto argumentativo es confuso, no se permite evidenciar ninguno de los ítems expuestos anteriormente, de igual manera, no permite que se opine sobre el mismo, porque no se entiende lo escrito (Paul & Elder, 2003, pág. 10).

INTERTEXTUALIDAD

La intertextualidad tiene en cuenta la cultura del estudiante, definiendo la comprensión y participación que este hace dentro de la misma, permitiendo a su vez construir y dar significado al conocimiento que se va adquiriendo, haciendo que los estudiantes produzcan nuevos textos argumentativos a partir de uno anterior. Así mismo, permite realizar vínculos con textos de manera interpretativa y creativa, haciendo uso del análisis que posibilita la corrección de los escritos que se presenten (González, 2012, págs. 2-3).

Cuando se habla de intertextualidad, se hace referencia a la vinculación que se hace de un texto con otros, tomando de ellos ideas principales y argumentos sólidos, que luego se reelaboran en un nuevo escrito. De acuerdo a González, (2012, pág. 4), para realizar lo anterior, es necesario conocer una variedad de textos que se

relacionen con la temática que se está abordando; de esta manera, se logran interpretar códigos y lenguajes que estructuran los discursos de los sujetos y les permite reflexionar sobre lo que se escribe.

Por otro lado, cuando los intertextos no son adecuados, es decir tienen deficiencias en los argumentos, el pensamiento crítico es limitado, para ello, es importante generar un análisis de discurso que posibilite la producción de representaciones y la toma de decisiones en diferentes ámbitos (González, 2012, pág. 4).

Los ítems mencionados anteriormente se presentan en la rúbrica 1, la cual fue diseñada con el fin de evaluar por niveles de claridad los ítems de pertinencia, coherencia. Subjetividad, relevancia y claridad de la habilidad argumentativa, de igual manera, se aclara que dicha rúbrica es una elaboración propia de la investigadora con base en los postulados de los autores citados anteriormente (ver rúbrica 1).

CICLO DE APRENDIZAJE DE 7E”

El ciclo de aprendizaje de 7E lleva este nombre debido a que son siete etapas que inician con la letra e (Extraer/Elicitar, Envolver, Explorar, Explicar, Elaborar, Extender y Evaluar), estas etapas según Eisenkraft (2003), consisten en lo siguiente:

- Extraer/Elicitar: identificar las ideas o concepciones previas de los estudiantes para diagnosticar las necesidades de los mismos en las próximas fases.
- Envolver: incentivar a los estudiantes con temas de su interés, que desarrolle la curiosidad en ellos, teniendo en cuenta su diversidad.
- Explorar: permitir la comprensión a través de las actividades de aprendizaje de manera progresiva haciendo uso de experimentos, resolución de problemas, toma y análisis de datos, obtención de conclusiones, desarrollo de hipótesis, discusión de temas, etc.
- Explicar: Hacer uso de los conocimientos que se tienen, para interpretar y verificar los resultados de la fase de exploración.
- Elaborar: aplicar los conocimientos para proponer nuevas ideas que den solución a diferentes problemas.
- Extender: permitir que los estudiantes sean creativos frente a cuestiones y contextos diferentes a los que ya han experimentado.
- Evaluar: implementar instrumentos de evaluación que permitan identificar la formación del estudiante en todos los aspectos asociados al aprendizaje.

Rúbrica 1. Ítems a evaluar de la habilidad argumentativa según nivel de claridad, elaboración propia.

NIVEL DE CLARIDAD				
Item a evaluar	Muy claro	Parcialmente claro	Poco claro	Nada claro
Pertinencia argumento que tiene una valoración en un contexto específico	argumenta la situación, haciendo uso de forma apropiada del conocimiento, la información, el contexto y los elementos dados con premisas que sustentan la idea principal.	Realiza argumentos con información relevante, interpretados y analizados desde puntos de vista diferentes.	Presenta argumentos con información o evidencias poco relevantes, interpretadas superficialmente y desarticuladas entre sí.	Realiza ideas con información no verídica, realiza juicios sin analizar e interpretar el contexto y desarticula los conceptos.
Coherencia argumento que tiene frases que se relacionan entre sí, para dar significado a una idea, teniendo en cuenta la información semántica y los correferentes.	Define con profundidad los conceptos y los relaciona con la situación haciendo uso del argumento coherente tanto temático como retórico.	Presenta argumentos donde identifica y resume parcialmente la situación relacionando la información de manera semántica sin correferentes.	Presenta argumentos con información adecuada, sin embargo, no hay estructura y relación entre las ideas expuestas, perdiendo el significado de la idea principal	Realiza argumentos con información incoherente, sin interpretarla o evaluarla, así mismo, no se encuentra relación entre las frases e ideas expuestas.
Subjetividad: postura ética, ideológica, emocional o apreciación cognitiva de determinada situación con base en conceptos y conocimientos previamente adquiridos.	Presenta argumentos con un punto de vista propio de forma clara y precisa de la situación, con base en conceptos y conocimientos verídicos, así mismo, reconoce objeciones y posiciones diferentes.	Realiza argumentos con relación a las diferentes posturas, con base en apreciaciones fundamentadas en la teoría, discutiendo sus debilidades y fortalezas.	Presenta argumentos con un punto de vista impreciso e indeciso de la situación, de igual manera, realiza objeciones con posturas que carecen de un marco conceptual, dejando de lado las perspectivas o posiciones de otros. .	Desarrolla argumentos con posturas emocionales y apreciaciones sin fundamento teórico que sustenten las ideas presentadas.
Relevancia: conexión que se hace con el lector, con base en las ideas valorables	Realiza argumentos teniendo en cuenta información y evidencias basadas en la teoría de la temática que esta abordando.	Presenta argumentos con ideas significativas que permiten resolver preguntas o dar sustento a un tema en particular.	Desarrolla argumentos con pocas ideas valorables, sin sustento teórico que permita la conexión con el lector.	Realiza argumentos que carecen de sustentos reales y teóricos, sin lograr vincular al lector con el escrito.. Presentando ideas sueltas sin relevancia.
Claridad : determinación de una explicación o ampliación de una temática a partir de la cohesión teniendo en cuenta la suficiencia del escrito para que el lector lo comprenda.	Elabora textos teniendo en cuenta la planificación y linealidad de las ideas que presenta en el escrito, aportando una explicación de la temática que permite que el lector opine sobre este.	Realiza escritos sin planificación, que siguen linealidad entre los signos de puntuación, así mismo, refleja una explicación y puntos de vista sobre la temática trabajada.	Presenta textos con poca linealidad en las ideas que expresa, así mismo, no es evidente los puntos de vista que quiere dar a conocer	Se desarrollan escritos sin claridad, carentes de linealidad y explicación significativa de la temática, de igual manera, la información que presenta no es suficiente para abarcar la idea principal.

NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (NdCyT)

Teniendo en cuenta que, en la sociedad contemporánea, la ciencia y la tecnología están presentes y que por ello inciden en la toma de decisiones tanto personales como de comunidad, es necesario que en la educación actual todos puedan obtener un conocimiento básico sobre la ciencia y la tecnología que les permita ser partícipes en esas decisiones, es decir una alfabetización científica, la cual orienta los currículos hacia lo dicho anteriormente.

A partir de lo anterior, se ha reconocido que la naturaleza de la ciencia y la tecnología (NdCyT) es un componente esencial de la alfabetización científica y tecnológica, ya que comprende la implicación y aplicación de éstas en diferentes contextos que reúnen a la comunidad, como también permite la validación del conocimiento en un mundo natural y artificial. Así mismo, otro componente importante es el conocimiento de los conceptos que siempre han estado en la enseñanza. En sí, la naturaleza de la ciencia y la tecnología permite abarcar las situaciones que han dado lugar al progreso en el conocimiento científico y la elaboración de ambientes artificiales que benefician o perjudican en algunos casos desde los currículos escolares (Bennássar, Vázquez, Manassero, & García-Carmona, 2010, págs. 7- 8)

La naturaleza de la ciencia permite denominar entonces los contenidos interdisciplinarios vistos desde la historia, la filosofía, la sociología de la ciencia y tecnología, entre otros. Siendo estos meta- conocimientos que permiten dar a conocer qué es la ciencia y cómo funciona en la actualidad, construyendo y validando el conocimiento científico lo que involucra ciertos principios filosóficos y relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS). Dichas relaciones se dividen en dos: en primer lugar se habla del trabajo realizado por la comunidad científica para la construcción social del conocimiento y la segunda habla de la interacción de la ciencia y la tecnología con la tecnología donde se refleja la educación, la comunicación, la innovación, entre otros (Bennássar, Vázquez, Manassero, & García-Carmona, 2010, pág. 22).

Naturaleza de la ciencia (NdC)

Pese a que es un concepto cambiante, Vázquez, Acevedo & Manassero, (2004, págs. 3- 4) mencionan que la NdC es un meta conocimiento de la ciencia que se origina gracias a las reflexiones interdisciplinarias de la historia, la filosofía y la sociología, esas reflexiones incluyen métodos que permiten verificar los conocimientos científicos, los valores implicados en la ciencia y sus relaciones con la sociedad. Así mismo, se refiere a las características metodológicas y procesuales de la ciencia, como la observación, las pruebas experimentales, las teorías científicas, etc. A partir de lo anterior, Lederman; Abd-El-Khalick; Bell & Schwartz. (2002, pág. 499), proponen algunas características básicas de la naturaleza de la ciencia que deberían aprender los estudiantes de acuerdo a su currículo (ver tabla 1)

Tabla 1. Características básicas de la naturaleza de la ciencia tomado de Lederman; Abd-El-Khalick; Bell & Schwartz. (2002, pág. 499).

Características básicas de la NdC que deberían aprender los estudiantes

El conocimiento científico nunca es absolutamente cierto, sino que está sujeto a cambios con nuevas observaciones y reinterpretaciones de las observaciones existentes. Las demás características de la NdC apoyan la provisionalidad del conocimiento científico.

El conocimiento científico es empírico; esto es, se basa o deriva de observaciones del mundo natural.

La ciencia se basa en la observación y la inferencia o deducción. Las observaciones se recogen mediante los sentidos humanos y sus extensiones. Las inferencias son interpretaciones de esas observaciones. Los puntos de vista actuales de la ciencia y de los científicos guían las observaciones y las inferencias. Distintas perspectivas contribuyen a múltiples interpretaciones válidas de las observaciones.

El conocimiento científico proviene de la imaginación y la creatividad humanas, al menos parcialmente. El conocimiento científico se genera mediante la imaginación humana y el razonamiento lógico. Esta creación se basa en observaciones del mundo natural y en las inferencias que se hacen de él.

Como empresa humana, la ciencia se practica en un amplio contexto cultural, y los científicos son un producto de esa cultura. De aquí se deduce que la ciencia está influida por diversos elementos y ámbitos de la sociedad y la cultura donde se inserta y desarrolla. Los valores de la cultura determinan hacia dónde se dirige la ciencia, cómo lo hace, se interpreta, se acepta y se utiliza. Asimismo, la ciencia influye en la sociedad y en la cultura en la que está inserta.

El conocimiento científico es subjetivo y nunca puede ser totalmente objetivo. La ciencia está influida y guiada por las teorías científicas y las leyes aceptadas. La formulación de preguntas, las investigaciones y las interpretaciones de los datos se filtran a través de la teoría vigente. Esta es una subjetividad inevitable, pero le permite a la ciencia progresar y permanecer consistente. El examen de las pruebas anteriores desde la perspectiva del nuevo conocimiento también contribuye al cambio en la ciencia. Además, hay una subjetividad personal que también es inevitable. Los valores personales, las prioridades y experiencias anteriores dictan cómo y hacia dónde los científicos dirigen su trabajo.

Leyes y teorías científicas están relacionadas, pero son diferentes. Las teorías y las leyes son diferentes tipos de conocimiento científico. Las leyes describen las relaciones, observadas o percibidas, en los fenómenos de la naturaleza. Las teorías son explicaciones inferidas de los fenómenos naturales y los mecanismos de las relaciones entre estos. Las hipótesis científicas pueden conducir a teorías o a leyes mediante la acumulación de apoyo sustancial con pruebas y la aceptación de la comunidad científica. Las teorías y las leyes no se convierten unas en otras, en un sentido jerárquico, porque ambas son tipos de conocimiento explícita y funcionalmente diferentes.

PROYECTO EANCYT

A partir de lo anterior, el proyecto EANCYT surge como una investigación para enseñar y aprender sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología (NdCyT), los cuales, como se dijo anteriormente, relacionan aspectos de historia, filosofía y sociedad de la ciencia y la tecnología, ya que desde una mirada educativa la comprensión de la NdCyT, es primordial para la alfabetización científica, siendo también una línea innovadora en la investigación en didáctica ya que permite a partir del diseño de secuencias de enseñanza – aprendizaje incorporar los contenidos de los currículos escolares, como también la profundización de manera explícita de los

conceptos de NdCyT por parte de los estudiantes y los profesores, a través de preguntas, diálogos, debates, actividades, entre otras (Vázquez, 2012, págs.1-3).

CUESTIONARIO DE OPINIONES SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD (COCTS)

El COCTS es un instrumento compuesto por 100 preguntas de opción múltiple que contiene 637 frases que permiten identificar diferentes creencias y actitudes sobre la naturaleza de la ciencia desde una mirada más amplia relacionada con la CTS. Cada pregunta inicia con un encabezado donde se plantea un problema, luego de esto se observa una lista de frases que ofrecen una diversidad de diferentes respuestas razonadas al tema planteado (entre 6 y 7 frases aproximadamente por pregunta). Así mismo, cabe resaltar que el COCTS fue un instrumento elaborado de manera empírica a partir de entrevistas y respuestas abiertas de estudiantes y profesores que se interpretaron cualitativamente, de tal forma que, las frases incluidas en sus ítems sintetizan una variedad de creencias sobre cada tema (Vázquez, Acevedo, & Manassero, 2004 , pág. 15)

La tabla No.2 resume los temas que se encuentran en el COCTS, los cuales fueron adaptados al castellano del instrumento inicial: cuestionario Views on Science-Technology-Society –VOSTS, elaborado por Aikenhead y Ryan, (1989, 1992). En ésta tabla se dan especificaciones de los contenidos de la CTS similares a aquellos de la NdC, teniendo en cuenta los contenidos centrales con los subtemas del mismo.

Tabla 2. Tabla de contenidos de las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad (CTS) correspondientes a la naturaleza de la ciencia (Vázquez, Acevedo, & Manassero, 2004 , pág. 6)

Temas	Subtemas	Cuestiones
Definiciones		
1. Ciencia y Tecnología	01. Ciencia	10111, 10113*
	02. Tecnología	10211
	03. I+D	10311
	04. Interdependencia	10411, 10412*, 10413*, 10421, 10431*
Sociología Externa de la Ciencia		
2. Influencia de la Sociedad sobre la Ciencia/Tecnología	01. Gobierno	20111, 20121, 20131, 20141, 20151
	02. Industria	20211
	03. Ejército	20311, 20321
	04. Ética	20411
	05. Instituciones educativas	20511, 20521
	06. Grupos de interés especial	20611
	07. Influencia sobre científicos	20711
	08. Influencia general	20811*, 20821*
3. Influencia triádica	01. Interacción CTS	30111*
4. Influencia de Ciencia/Tecnología sobre la Sociedad	01. Responsabilidad social	40111, 40121, 40131, 40142, 40161
	02. Decisiones sociales	40211, 40221, 40231
	03. Problemas sociales	40311, 40321
	04. Resolución de problemas	40411, 40421, 40431, 40441, 40451
	05. Bienestar económico	40511, 40521, 40531
	06. Contribución al poderío militar	40611
	07. Contribución al pensamiento social	40711
	08. Influencia general	40811*, 40821*
5. Influencia de la ciencia escolar sobre la Sociedad	01. Unión dos culturas	50111
	02. Fortalecimiento social	50211
	03. Caracterización escolar de la ciencia	50311
Sociología Interna de la Ciencia		
6. Características de los científicos	01. Motivaciones	60111
	02. Valores y estándares	60211, 60221, 60222, 60226
	03. Creencias	60311
	04. Capacidades	60411, 60421
	05. Efectos de género	60511, 60521, 60531
	06. Infrarrepresentación de las mujeres	60611
7. Construcción social del conocimiento científico	01. Colectivización	70111, 70121
	02. Decisiones científicas	70211, 70221, 70231
	03. Comunicación profesional	70311, 70321
	04. Competencia profesional	70411
	05. Interacciones sociales	70511
	06. Influencia de individuos	70611, 70621
	07. Influencia nacional	70711, 70721
	08. Ciencia pública y ciencia privada	70811
8. Construcción social de la Tecnología	01. Decisiones tecnológicas	80111, 80121, 80131
	02. Autonomía de la tecnología	80211
Epistemología		
9. Naturaleza del conocimiento científico	01. Observaciones	90111
	02. Modelos científicos	90211
	03. Esquemas de clasificación	90311
	04. Provisionalidad	90411
	05. Hipótesis, teorías y leyes	90511, 90521, 90531, 90541
	06. Aproximación a las investigaciones	90611, 90621, 90631, 90641, 90651
	07. Precisión e incertidumbre	90711, 90721
	08. Razonamiento lógico	90811
	09. Supuestos de la ciencia	90921
	10. Estatus epistemológico	91011
	11. Paradigmas y coherencia de conceptos	91111, 91121

A partir de lo anterior, se valora la adecuación de cada frase perteneciente al COCTS desde un punto de vista histórico, filosófico, sociológico de la ciencia y el contexto de la misma, para esto se hace uso de una escala de nueve puntos que inicia en 1 y termina en 9, donde la asignación de un valor alto indica una actitud adecuada mientras que una puntuación baja refleja una actitud ingenua o inadecuada con relación a la cuestión presentada. La escala está dividida en tres categorías: la primera se encuentra en el intervalo de 1- 3 donde se evidencian frases ingenuas o inadecuadas (I), en segundo lugar con un intervalo entre 4- 6 se identifican frases plausibles o parcialmente aceptables (P) y finalmente en tercer lugar con un intervalo entre 7-9 se encuentran las frases adecuadas o apropiadas (A) (ver tabla 3) (Vázquez, Acevedo, & Manassero, CONSENSOS SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA:EVIDENCIAS E IMPLICACIONES PARA SU ENSEÑANZA, 2004 , pág. 16)

Tabla 3. Escala de valoración de cada frase del COCTS (Vázquez, Acevedo, & Manassero, CONSENSOS SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA:EVIDENCIAS E IMPLICACIONES PARA SU ENSEÑANZA, 2004 , pág. 16).

MENOS ADECUADAS			MÁS ADECUADAS					
Ingenuas, Inadecuadas			Plausibles, parcialmente aceptables			Adecuadas, Apropriadas		
Totalmente ingenuas	Bastante ingenuas	Ingenuas	Poco plausible	Plausibles	Bastante plausible	Adecuadas	Bastante adecuadas	Totalmente adecuadas
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Adicional a lo anterior, los autores estipularon que una frase era adecuada cuando expresaba una creencia teniendo en cuenta los conocimientos de la historia, la filosofía y sociología de la ciencias, mientras que una frase podía ser plausible pese a que no fuese completamente adecuada, siempre y cuando expresará algunos aspectos relacionados con los conocimientos ya mencionados, finalmente la frase era ingenua si esta no asociaba de ninguna manera los conocimientos de las frases adecuadas (Vázquez, Acevedo, & Manassero, CONSENSOS SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA:EVIDENCIAS E IMPLICACIONES PARA SU ENSEÑANZA, 2004 , pág. 16).

Se debe agregar que, cada frase tiene un índice que permite calcular otros (ver imagen 3) , es decir transformar la numeración inicial en una secundaria, definiendo un índice global medio con la cantidad de afirmaciones propuestas en cada cuestión, a su vez, el promedio de las tres categorías de esas cuestiones (adecuada, plausible, ingenua) produce un índice global ponderado, el cual identifica la sintonía del estudiante con la afirmación que se le propone, donde un valor cercano a – 1, indica una representación negativa, ingenua y desinformada de

los conocimientos relacionados con historia, filosofía y sociología de la ciencia, los valores cercanos a +1 representan lo contrario a lo dicho anteriormente y un valor cercano o igual a 0 indica una opinión más adecuada que requiere reforzarse (Vázquez & Manassero, 2014, pág. 15).

Imagen 3. Métrica para la evaluación de COCTS -Puntuación directa- grado de acuerdo (Vázquez & Manassero, 2014, pág. 16)

PUNTUACIÓN DIRECTA - GRADO DE ACUERDO									
	Total	Casi total	Alto	Parcial alto	Parcial	Parcial bajo	Bajo	Casi nulo	Nulo
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
CATEGORÍAS DE LAS FRASES	CORRESPONDENCIA CON EL ÍNDICE NORMALIZADO [-1, +1]								
Adecuada	1	0.75	0.50	0.25	0	-0.25	-0.50	-0.75	-1
Plausible	-1	-0.50	0	0.50	1	0.50	0	-0.50	-1
Ingenua	-1	-0.75	-0.50	-0.25	0	0.25	0.50	0.75	1

SECUENCIAS DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA (SEA)

Teniendo en cuenta que lo que permita la enseñanza en clase es la planificación de la misma por parte del docente, las secuencias de enseñanza- aprendizaje (SEA), permiten organizar de manera integral los fundamentos de aprendizaje y las decisiones de enseñanza en esa planificación, de tal manera que este instrumento didáctico se convierte en un conjunto articulado de actividades que van acorde al progreso del estudiante.

La SEA tiene una diversidad de intervenciones curriculares que permiten realizar investigaciones desde la implementación de pruebas con actividades ya diseñadas, como también permite obtener un producto, es decir un resultado de aprendizaje previsto. Este instrumento debe involucrar la descripción de actividades de enseñanza-aprendizaje que estén adaptadas al nivel de progreso de cada estudiante, así mismo, este requiere el análisis de ese progreso con el fin de asociar las perspectivas de los científicos con la de los estudiantes, teniendo en cuenta las concepciones de los mismos, las características de aprendizaje y sus conocimientos relacionados con NdCyT (Vazquez, Manassero, & Bennásar, 2013, pág. 13).

PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Desde el año 2012 se ha observado que las estudiantes del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar (LFNSP) en el Municipio de Facatativá, tienen un desempeño “muy débil” en el componente de “entorno vivo y CTS” de acuerdo con los resultados obtenidos en el área de ciencias de las Pruebas Saber; en dicho componente la estudiante debe dar explicaciones a fenómenos, eventos y procesos tangibles y abstractos con base a la aplicación de conceptos y aproximaciones teóricas de la química (ICFES, instituto colombiano para el fomento de la educación superior, 2007)

A partir del balance entregado por el MEN a la institución frente a la prueba aplicada en grado noveno en el 2016, se observó que este desempeño, se debe a la dificultad que presentan las estudiantes para argumentar y dar explicación de los fenómenos naturales que observan en su entorno con base en los conocimientos previos de cada temática.

Por lo anterior, se pretende identificar el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo del LFNSP mediante la aplicación de una secuencia didáctica basada en el pensamiento crítico, que les permita a las estudiantes dar solución a diferentes problemáticas cotidianas a partir de los conocimientos adquiridos en ciencias, específicamente en química.

PREGUNTA PROBLEMA

¿De qué manera la implementación de una secuencia didáctica centrada en la relación de las mujeres con la química promueve el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de undécimo del liceo femenino nuestra señora del pilar a partir del pensamiento crítico?

METODOLOGÍA

ENFOQUE METODOLÓGICO

EL trabajo se enmarca en una investigación cualitativa la cual permite obtener datos descriptivos de las conductas de las estudiantes, donde se pueden observar las características de las variables y los fenómenos con el fin de comparar constructos o perfeccionar categorías conceptuales asociadas a la interpretación compleja de acontecimientos, interacciones, comportamientos y pensamientos en diferentes contextos (Quecedo & Castaño, 2003, pág. 12), por lo anterior, se plantea una metodología cualitativa con el objeto de analizar el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado undécimo del LFNSP a partir de la implementación de una secuencia didáctica centrada en la relación de las mujeres con la química.

Así mismo, se orienta con un enfoque descriptivo, el cual posibilita la especificación de diferentes rasgos de un fenómeno determinado, desde las características que se presenten en el proceso del trabajo que se está realizando, dicho lo anterior, se entiende que, se aborda el progreso individual de las estudiantes frente a la habilidad argumentativa, partiendo de las habilidades que se desarrollan en el pensamiento crítico, desde la asociación de la naturaleza de la ciencia y la tecnología en diferentes ámbitos, favoreciendo la interpretación y análisis de las actitudes y opiniones que tienen las estudiantes sobre ciencia (Hernández, Fernández, & Baptista, 2003, pág. 77).

POBLACIÓN

El trabajo de profundización se desarrolla en el LICEO FEMENINO NUESTRA SEÑORA DEL PILAR, el cual está ubicado en el municipio de Facatativá-Cundinamarca y tiene una trayectoria de 10 años formando mujeres integras. En el estudio participan estudiantes del grado undécimo conformado por 20 estudiantes de edades entre los 16- 17 años de edad y un grupo control de 15 estudiantes de grado décimo de edades entre 14 – 15 años.

Se aclara que el grupo control seleccionado se toma a partir de los requisitos propuestos por el proyecto Cypencri vinculado a EANCYT, el cual busca tener un punto de comparación del grupo que desarrolla la secuencia con relación al cambio de perspectivas y actitudes asociadas a la NdCyT en un momento previo y post a la implementación de la SEA, con un grupo control, el cual no desarrolla la secuencia y solo presenta el pre y post de los COCTS, con el fin de evidenciar el funcionamiento e importancia del uso de la SEA.

FASES DE LA PROFUNDIZACIÓN

El presente trabajo se divide en 5 fases, los cuales se desarrollan a continuación:

- FASE I: Documentación
- FASE II: Selección e implementación de preguntas COCTS- Pre-test
- FASE III: implementación SEA
- FASE IV: Implementación COCTS-Post-test
- FASE V: Análisis de resultados

Fase I: Documentación

En esta fase se realiza la debida consulta de referentes teóricos que permiten analizar de manera coherente y clara los resultados que se obtengan de la implementación de los test y la SEA del proyecto EANCYT, para ello, se hizo lectura de documentos y artículos relacionados con el pensamiento crítico donde se tuvo en cuenta a uno de los máximos exponentes de esta temática: Facione, (2007), de igual manera para el fundamento teórico de la naturaleza de la ciencia y la tecnología, la secuencia didáctica y los instrumentos de COCTS, se tomaron como referentes los trabajos elaborados por Vázquez, Manassero & Bennásar, (2013), Vázquez y Manassero, (2014), y Vázquez, Acevedo & Manassero, (2004); por último para la habilidad argumentativa fue necesario abarcar autores como Aleixandre & Gallastegui, (2011); Marraud, (2010); Teijeira, Esch, & Hann, (2005); Paul & Elder, (2003) y Reyes & Morett, (2015).

Fase II: Selección de preguntas COCTS- Pre-test

Para esta fase se seleccionarán cinco cuestiones tomadas del COCTS con base en la secuencia de aprendizaje y enseñanza titulada: La amistad entre las mujeres y la química escrita por Mirian Almirón y Claudia Arango, donde se resaltan los avances científicos que se han logrado a partir de la intervención de las mujeres en diferentes procesos industriales, de medicina y de la vida cotidiana; dichas cuestiones son: 40711, 10211, 30111, 40811, 40821, las cuales permitirán establecer las actitudes u opiniones relacionadas con pensamiento crítico desde la naturaleza de la ciencia.

Por otro lado, la selección de estas cuestiones fue establecida por la secuencia escogida, ya que, en estas se trabaja la relación de la tecnología con la sociedad, la interacción que se da entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, la influencia de estas en el pensamiento diario, lo cual se relaciona con la temática que se va abordar (rol de la mujer en la química), desde los avances científicos y tecnológicos que han permitido consolidar diferentes herramientas para cubrir las necesidades del hombre vistos de forma positiva o negativa.

Fase III: implementación SEA

Como se dijo anteriormente, la secuencia que se va a implementar fue elaborada por Mirian Almirón y Claudia Arango, en esta, se pretende revisar el rol de la mujer en la química antes y después de su desarrollo como disciplina y cómo esta influyó

en el estilo de vida de las mujeres, atendiendo esto a una alfabetización científica en las estudiantes. Así mismo, esta secuencia está relacionada con las ciencias naturales, el estudio de la Química y las CTS desde una mirada de currículo, adicional a ello, cuenta con competencias básicas, tales como: el Pensamiento crítico, la capacidad de asociación, reflexión, generalización y la adecuación de los mismos a diferentes contextos socio históricos, trabajo grupal colaborativo y habilidad de comprender de manera crítica diferentes descubrimientos.

Por otro lado, los criterios para escoger dicha secuencia son los siguientes:

- La secuencia debe tener una temática que aborde el componente entorno vivo y CTS, el cual tuvo un desempeño débil por parte de las estudiantes en las pruebas saber del ICFES.
- La secuencia debe ser del interés de las estudiantes.
- La secuencia debe permitir el fortalecimiento de la habilidad argumentativa en ciencias, desde la implementación de actividades que promuevan el pensamiento crítico y la intertextualidad.
- Las actividades de la secuencia deben permitir la explicación de fenómenos, eventos y procesos desde el uso de los conceptos y conocimientos previos y nuevos en el transcurso de la implementación de la misma.

Fase IV: Implementación Post- test

En esta fase se aplicará nuevamente el instrumento que contiene las 5 cuestiones tomadas del COCTS con el fin de determinar el cambio y la progresión que tuvieron las estudiantes frente a las cuestiones científicas que se afirman en este instrumento, de igual modo, se pretende determinar la forma de argumentar y dar solución a diferentes conflictos que se plantean en el mismo.

Se destaca la importancia de la implementación del pretest y post test en el presente trabajo para la determinación de las actitudes que tienen las estudiantes frente a la ciencia y cómo argumentan las opiniones o juicios que se presentan en estas cuestiones, lo cual desarrollará un fortalecimiento de conocimientos y pensamiento crítico en las estudiantes.

Fase V: Análisis de resultados

Para ello se hará uso de las fuentes teóricas trabajadas en el presente documento, ya que con esto se determina si la estudiante fortaleció o no la habilidad argumentativa.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El siguiente análisis está dividido en 4 partes fundamentales:

a. Pretest- COCTS

El cual tiene por objeto indagar sobre las ideas y opiniones iniciales que tienen las estudiantes sobre ciencia, tecnología y sociedad; de igual manera se analizan los valores obtenidos en el índice global ponderado de las afirmaciones abordadas en las 5 cuestiones planteadas, en rangos de -1 a +1, donde un valor negativo representa opiniones ingenuas o inadecuadas, mientras que un valor positivo cercano a +1 indica una opinión adecuada de acuerdo a la historia, filosofía y sociología de la ciencia, por otro lado, los valores asignados en las tablas para cada literal corresponden a la métrica que se hace de las respuestas dadas por las estudiantes quienes evaluaron dichas afirmaciones con números de 1 a 9 donde 1 era en total desacuerdo y 9 totalmente de acuerdo.

b. Secuencia didáctica

La cual se enfoca en el fortalecimiento de la habilidad argumentativa, a partir de la realización de diferentes actividades que tienen como principio la intertextualidad en los diferentes escritos que presentan las estudiantes a lo largo de la aplicación de la secuencia con el fin de permitirle a las estudiantes las autocorrecciones y reelaboración de sus discursos para la expresión de sus propias ideas.

Cabe resaltar, que la actividad 1 y 2 apuntan a la identificación del nivel en el que se encuentran las estudiantes al iniciar la secuencia, del mismo modo, permiten evidenciar las ideas previas que se tienen de la temática y al mismo tiempo captar la atención e interés de las estudiantes. Las actividades 3 y 4, se relacionan con la interpretación de los discursos orales y escritos de las estudiantes con base en la retroalimentación y consulta de otros textos y perspectivas diferentes de la temática trabajada (intertextualidad) con base en las sugerencias dadas por la investigadora, a través de debates y socializaciones que tienen como principio la introducción y apropiación del pensamiento crítico desde la naturaleza de la ciencia y la tecnología.

Por último, la actividad 5, da cuenta de los niveles alcanzados por las estudiantes luego de la implementación de la secuencia didáctica, así mismo, da a conocer cómo se abordaron las habilidades de pensamiento crítico propuestas por Facione (2007) en el presente trabajo.

c. Evaluación de la secuencia

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de esta investigación es determinar el efecto de la implementación de la secuencia didáctica para el fortalecimiento de la habilidad argumentativa, se hace un análisis de esta con base en las 7E, las cuales

permiten distinguir el ciclo de aprendizaje que se llevó a cabo para que las estudiantes adquirieran el conocimiento y se apropiaran de este.

d. Post- test COCTS

Finalmente, el análisis de esta parte se abarca con los resultados obtenidos en la 2 implementación de las 5 cuestiones presentadas en un principio, con el fin de determinar el grado de progresión que tienen las estudiantes con relación a sus ideas y opiniones asociadas a la ciencia y tecnología, involucrando a su vez el nivel de habilidad argumentativa de cada estudiante.

PRETEST- COCTS (CUESTIONES 10211; 30111; 40711; 40811; 40821)

Para el análisis de las cuestiones se resalta con color rojo las estudiantes que obtuvieron un índice global ponderado cercano a -1, y en amarillo las estudiantes que se encuentran en promedios en un rango de 0 a 0,49.

Cuestión 10211

Teniendo en cuenta que la cuestión 10211 está relacionada con la tecnología y su definición, y que en esta la afirmación más adecuada era: ideas y técnicas para diseñar y hacer cosas; para organizar a los trabajadores, la gente de negocios y los consumidores; y para el progreso de la sociedad. Se puede inferir con los resultados de la métrica elaborada a partir de los datos obtenidos, que la mitad de las estudiantes presentan una opinión ingenua o desinformada, ya que el índice global ponderado de sus respuestas a las afirmaciones, se acerca a un valor de -1, lo que indica que sus respuestas son ingenuas al expresar una opinión inapropiada o no plausible.

Por otro lado, las demás estudiantes presentan ideas ligeramente ingenuas-plausibles, es decir expresan algunos aspectos apropiados, desde la perspectiva de los conocimientos de historia, filosofía y sociología de la ciencia (HPS) , ya que el índice global obtenido estuvo en un rango de 0 a 0,5, indicando esto que, mantienen una tendencia media relacionada con la opinión de los conocimientos sobre tecnología, (ver tabla 4), (Vázquez & Manassero, 2014, pág. 15).

Cuestión 30111

Para la cuestión 30111 relacionada con las interacciones mutuas de la ciencia, tecnología y la sociedad (CTS), se observa en la tabla 5, que siete estudiantes presentan opiniones ingenuas al obtener en el índice global promedios menores a 0, indicando que desconocen la relación que existe entre la CTS y a su vez no identifican la definición de estos, por otro lado, la cantidad restante de las estudiantes se encuentran en una tendencia media- ingenua con valores en el índice global de 0 a 0,4 evidenciando la falta de formación frente a la CTS, (ver tabla 5), (Mannasero & Vázquez, 2001 , pág. 22).

Tabla 4. Resultados métrica Cuestión 10211 COCTS

10211	OPCIONES		A	B	C	D	E	F	G	H	ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	P	I	P	P	P	P	P	A	P	INDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO
E21	1	1	0,5	0	0,5	0	-0,75	-0,5	0,219	-0,750	0,250	1,000	0,167		
E22	1	-0,5	-1	0,5	0	-0,5	-0,25	-1	-0,219	-0,250	-0,167	-0,500	-0,306		
E23	0,5	-0,5	-0,5	0,5	-1	0	0	-0,5	-0,188	0,000	-0,167	-0,500	-0,222		
E24	0,5	-0,25	1	0	-1	0	0,75	-0,5	0,063	0,750	0,000	-0,250	0,167		
E25	-0,5	-1	0,5	0,5	0	0	0	-1	-0,188	0,000	-0,083	-1,000	-0,361		
E26	0,5	0	-1	0	0,5	1	-0,5	0,5	0,125	-0,500	0,250	0,000	-0,083		
E27	1	-0,25	0	-0,5	-1	0,5	0,5	-0,5	-0,031	0,500	-0,083	-0,250	0,056		
E28	0	0,25	-1	0	0,5	-0,5	0,75	1	0,125	0,750	0,000	0,250	0,333		
E29	0,5	0,5	-1	0	-0,5	-0,5	0,25	1	0,031	0,250	-0,083	0,500	0,222		
E30	0	-0,75	-1	0,5	1	0	-0,25	-0,5	-0,125	-0,250	0,000	-0,750	-0,333		
E31	0	0,75	0,5	1	0	-1	-1	-0,5	-0,031	-1,000	0,000	0,750	-0,083		
E32	-0,5	-0,75	0	0	-1	0,5	0,75	1	0,000	0,750	0,000	-0,750	0,000		
E33	1	1	-1	-0,5	0,5	0,5	-0,5	-0,5	0,063	-0,500	0,000	1,000	0,167		
E34	0	0,75	-0,5	1	0	0,5	-1	0,5	0,156	-1,000	0,250	0,750	0,000		
E35	0	0,25	-1	0,5	1	-0,5	0,5	-1	-0,031	0,500	-0,167	0,250	0,194		
E19	-0,25	0,5	0,5	0,25	-1	0,5	0	-0,25	0,031	0,000	-0,042	0,500	0,153		
E6	-0,25	-1	-1	0,5	0,25	-0,25	-0,25	-0,25	-0,281	-0,250	-0,167	-1,000	-0,472		
E3	1	0,25	0,25	-0,25	0,25	-1	-0,75	0,5	0,031	-0,750	0,125	0,250	-0,125		
E10	-0,25	-1	0,5	0,25	1	0,5	-0,75	-1	-0,094	-0,750	0,167	-1,000	-0,528		
E12	0,5	-0,5	-1	-0,25	1	-0,25	-0,25	0,25	-0,063	-0,250	0,042	-0,500	-0,236		
E8	1	-0,5	0,5	-0,25	0,5	-1	-0,75	0,25	-0,031	-0,750	0,167	-0,500	-0,361		
E11	1	-0,25	0,25	-0,25	0,5	0,25	-0,75	-1	-0,031	-0,750	0,125	-0,250	-0,292		
E7	0,5	0,5	-0,25	0,5	0,25	-0,25	-1	1	0,156	-1,000	0,292	0,500	-0,069		
E2	-0,25	-1	0,5	0,25	1	0,5	-0,75	-1	-0,094	-0,750	0,167	-1,000	-0,528		
E14	1	-0,5	-1	-0,25	-0,25	-0,25	0,75	1	0,063	-0,750	0,042	-0,500	0,097		
E20	0,25	0	-1	-0,25	-1	-1	-0,25	-1	-0,531	-0,250	-0,667	0,000	-0,306		
E1	1	-0,25	-0,25	-1	-1	-0,25	1	-0,25	-0,125	1,000	-0,292	-0,250	0,153		
E16	1	0,5	-0,25	0,25	-0,25	-1	1	-0,25	0,125	1,000	-0,083	0,500	0,472		
E17	-0,25	0,25	1	0,5	0,25	-1	0,75	0,25	0,219	0,750	0,125	0,250	0,375		
E9	1	0,25	-1	-1	1	-1	0	0,25	-0,063	0,000	-0,125	0,250	0,042		
E15	-0,25	-0,25	-1	-1	-0,25	-1	1	-1	-0,469	1,000	-0,750	-0,250	0,000		
E4	1	-0,5	-0,25	0,25	1	0,25	0,5	0,5	0,344	0,500	0,458	-0,500	0,153		
E18	-0,25	-1	-1	0,25	0,5	-1	-0,25	-0,25	-0,375	-0,250	-0,292	-1,000	-0,514		
E13	0,25	-0,75	0,5	0,5	-1	1	-0,75	0,25	0,000	-0,750	0,250	-0,750	-0,417		
E5	0	-0,75	-1	0,5	1	0	-0,25	-0,5	-0,125	-0,250	0,000	-0,750	-0,333		

Tabla 5. Resultados métrica Cuestión 30111 COCTS

30111	OPCIONES		A	B	C	D	E	F	G	ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	I	I	I	I	A	A	I	INDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO	
E21	0,25	0,5	-0,5	-0,25	-0,25	0,75	1	1	0,393	0,875	0,200	0,200	0,358	
E22	-1	-0,5	-0,25	0,5	0	0	0,75	0,75	0,036	0,375	0,100	-0,100	0,092	
E23	0,25	0,5	-0,5	-0,75	0	0	1	0,75	0,179	0,500	0,050	0,183	0,183	
E24	-0,25	-0,75	-1	-0,75	0	0	0	1	-0,250	0,000	-0,350	-0,117	-0,117	
E25	0,75	-0,25	0,25	-0,75	0	1	1	1	0,286	0,500	0,200	0,200	0,233	
E26	-0,75	-0,5	-1	-0,25	0	-0,75	1	1	-0,321	-0,375	0,300	-0,225	-0,225	
E27	0,75	-0,5	0	-0,25	0,5	-1	-1	1	0,071	-0,250	0,200	-0,017	-0,017	
E28	0,5	-0,5	0,75	-0,25	0,5	0	1	1	0,286	0,250	0,300	0,183	0,183	
E29	0,25	-0,5	0,75	-0,5	0,75	0,25	1	1	0,286	0,500	0,200	0,200	0,233	
E30	0,25	0,25	-0,25	-0,5	-0,75	0	0,75	0,75	-0,036	-0,375	0,100	-0,092	-0,092	
E31	0,25	0,75	0,25	0	-0,75	1	1	1	0,357	0,125	0,450	0,192	0,192	
E32	0,25	-0,25	0	-0,5	-0,75	1	0,75	1	0,071	0,125	0,050	0,058	0,058	
E33	0,25	0,5	-0,25	-0,5	-0,75	1	1	1	0,179	0,125	0,200	0,108	0,108	
E34	0,5	0,25	0	-0,25	-0,75	0,75	0,75	0,75	0,179	0,000	0,250	0,083	0,083	
E35	-0,75	0,25	0,5	0,75	0,5	0,25	1	1	0,357	0,375	0,350	-0,242	-0,242	
E19	-0,25	0	0,25	0,5	0,75	0,5	1	1	0,393	0,625	0,300	0,308	0,308	
E6	-0,25	0,5	0,25	0,25	0,5	0,75	0,75	0,75	0,393	0,625	0,300	0,308	0,308	
E3	-0,25	-0,5	-0,75	-0,25	0	-0,5	1	1	-0,179	-0,250	-0,150	-0,133	-0,133	
E10	-0,75	-0,25	0	0,5	0,5	1	1	1	0,286	0,750	0,100	0,283	0,283	
E12	-0,75	-0,25	0,5	0	-0,5	0,25	1	1	0,036	-0,125	0,100	-0,008	-0,008	
E8	-0,75	-0,25	-0,5	0,5	1	0,25	1	1	0,179	0,625	0,200	0,208	0,208	
E11	-0,5	-0,25	-0,75	0,75	0,5	0,25	0,5	0,5	0,071	0,375	-0,050	0,108	0,108	
E7	-0,5	-0,25	-1	0	0,5	0,75	1	1	0,071	0,625	-0,150	0,158	0,158	
E2	-0,5	-0,5	-0,75	-0,25	0	-0,5	1	1	-0,214	-0,250	-0,200	-0,150	-0,150	
E14	-0,5	1	0,5	-0,25	1	-1	-1	1	0,250	0,000	0,350	0,117	0,117	
E20	-0,25	-0,25	0,5	-0,25	0,75	-1	1	1	0,071	-0,125	0,150	0,008	0,008	
E1	0	0,5	-0,25	-0,25	1	-1	1	1	0,143	0,000	0,200	0,067	0,067	
E16	0,75	0,5	0	-0,25	1	-1	1	1	0,286	0,000	0,400	0,133	0,133	
E17	0	-0,75	-0,25	0,5	-0,25	-1	1	1	-0,107	-0,625	0,100	-0,175	-0,175	
E9	-0,75	-0,75	-0,75	0,75	0,75	0,25	1	1	0,071	0,500	-0,100	0,133	0,133	
E15	-0,75	-0,75	0,5	0,5	-0,75	1	1	1	0,107	0,125	0,100	0,075	0,075	
E4	0,5	0,5	-1	-0,25	1	-0,25	1	1	0,214	0,375	0,150	0,175	0,175	
E18	0,5	0,75	0,25	-0,25	0,5	0,75	1	1	0,500	0,625	0,450	0,358	0,358	
E13	-0,5	-0,75	-0,25	-0,25	-0,25	0	1	1	-0,143	-0,125	-0,150	-0,092	-0,092	
E5	-0,75	-0,5	-1	-0,25	0	-0,75	1	1	-0,321	-0,375	-0,300	-0,225	-0,225	

Cuestión 40711

En esta cuestión relacionada con la influencia de la ciencia y la tecnología en el pensamiento diario para la generación de nuevas ideas y palabras, se observa en la tabla 6, que dieciséis de las estudiantes presentan una actitud y opinión ingenua relacionada con la temática que se está abordando con promedios de índice global cercanos a -1, ya que no son conscientes del cambio de estilo de vida que ha

generado la ciencia y la tecnología con los avances que ha tenido en la sociedad, así mismo, la cantidad restante de las estudiantes se encuentran en una tendencia media ingenua con valores en un rango de 0 a 0,3, indicando una desinformación relacionada con situaciones de ciencia y tecnología.

Tabla 6. Resultados métrica Cuestión 40711 COCTS

40711	OPCIONES	A	B	C	D	E	F	ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	I	P	P	P	A	P	INDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO
ESTUDIANTE	E21	0,25	0,5	-1	-0,5	0,75	0	0,000	0,750	-0,250	0,250	0,250
	E22	-0,75	0,5	-1	0	0	0	-0,208	0,000	-0,125	-0,750	-0,292
	E23	0,25	0,5	-0,5	-1	0,5	0	-0,042	0,500	-0,250	0,250	0,167
	E24	-0,5	0	-1	-0,5	0,75	-1	-0,375	0,75	-0,625	-0,500	-0,125
	E25	-0,25	0	-1	-0,5	-0,25	-0,5	-0,417	-0,25	-0,500	-0,250	-0,333
	E26	0,5	-0,5	0	-1	-1	0,5	-0,250	-1,00	-0,250	0,500	-0,250
	E27	0,25	0	-0,5	-1	0,5	-1	-0,292	0,50	-0,625	0,250	0,042
	E28	-0,25	0,5	-0,5	-1	0,5	1	0,042	0,50	0,000	-0,250	0,083
	E29	0,25	-1	-1	-0,5	0,5	-0,5	-0,042	0,50	-0,250	0,250	0,167
	E30	-0,75	0,5	0,5	0	1	-0,5	0,125	1,00	0,125	-0,750	0,125
	E31	-0,5	-1	-0,5	-1	0,25	-0,5	-0,542	0,25	-0,750	-0,500	-0,333
	E32	-0,75	0,5	0	1	0,25	0	0,167	0,25	0,375	-0,750	-0,042
	E33	0,25	1	-1	0	0,75	-1	0,000	0,75	-0,250	0,250	0,250
	E34	0	-1	0	0,5	0,25	-0,5	-0,125	0,25	-0,250	0,000	0,000
	E35	0,25	-0,5	-0,5	-1	0	0,5	-0,208	0,00	-0,375	0,250	-0,042
	E19	0,5	0	0,75	-1	0,5	0,5	0,208	0,50	0,063	0,500	0,354
	E6	-0,25	0,5	0	-1	0	1	0,042	0,00	0,125	-0,250	-0,042
	E3	0,25	0,5	1	0,25	0,75	-0,25	0,417	0,75	0,375	0,250	0,458
	E10	0,25	0,25	-0,25	-0,25	-1	0,5	-0,083	-1,00	0,063	0,250	-0,229
	E12	0,25	0,25	-0,25	-0,25	0,75	1	0,292	0,75	0,188	0,250	0,396
	E8	1	0,75	1	0,25	0,25	0,25	0,583	0,25	0,563	1,000	0,604
	E11	0,25	0	-0,5	0,5	1	1	0,208	0,00	0,250	0,250	0,167
	E7	0,25	0	1	1	-0,5	-0,25	0,250	-0,50	0,438	0,250	0,063
	E2	0,5	-0,5	0	-1	-1	0,5	-0,250	-1,00	-0,250	0,500	-0,250
	E14	0,25	-0,5	0,5	-0,25	0,75	0,5	0,208	0,75	0,063	0,250	0,354
	E20	0,25	0,75	0,5	0,25	-1	0,5	0,208	-1,00	0,500	0,250	-0,083
	E1	-1	0,75	-0,25	0,25	-0,75	0,5	-0,083	-0,75	0,313	-1,000	-0,479
	E16	0,25	0,75	0,75	-1	0,25	0,5	0,250	0,25	0,250	0,250	0,250
	E17	1	-1	-0,5	-0,25	-1	-0,25	-0,333	-1,00	-0,500	1,000	-0,167
	E9	-0,25	0,25	-0,25	0,25	0,75	1	0,292	0,75	0,313	-0,250	0,271
	E15	-0,25	0,5	0,5	-1	0,5	1	0,208	0,50	0,250	-0,250	0,167
	E4	1	-1	-0,25	-1	-0,25	0,5	-0,167	-0,25	-0,438	1,000	0,104
E18	-1	0,5	0	-1	0,25	1	-0,042	0,25	0,125	-1,000	-0,208	
E13	0,25	0,25	-0,25	-1	0,5	0	-0,042	0,50	-0,250	0,250	0,167	
E5	-0,5	-1	-0,5	-1	0,25	-0,5	-0,542	0,25	-0,750	-0,500	-0,333	

Cuestión 40811

Para la cuestión 40811 relacionada con la influencia de la tecnología sobre la sociedad, se encuentra que la mayoría de las estudiantes se encuentran en una actitud ingenua o tendencia ligeramente ingenua, al desconocer los cambios que se dan en la sociedad cuando se aceptan los avances tecnológicos, esto se debe al igual que en las otras cuestiones, a la perspectiva y desinformación de los conocimientos de historia, filosofía y sociología de la ciencia que tienen las estudiantes para esta cuestión (ver tabla 7), (Mannasero & Vázquez, 2001, pág. 22).

Cuestión 40821

Finalmente para la cuestión 40821 se observa en la tabla 8 que nueve estudiantes como en el caso de las anteriores cuestiones, presentan una actitud desfavorable frente a la afirmación que se les presenta, la cual está relacionada con la influencia de la ciencia sobre la sociedad obteniendo un índice global ponderado en un valor cercano a -1, siendo una puntuación válida para actitudes ingenuas, es decir no adecuado, de igual manera, la cantidad de estudiantes restantes se encuentran en una tendencia similar (media- ingenua) en un rango de 0 a 0,2 que indica que tienen ideas escasas de dicha influencia, por último y haciendo un análisis general de las cuestiones, es claro que las estudiantes requieren comprender la implicación y

aplicación de la ciencia y tecnología en diferentes ámbitos, para validar los conocimientos que van adquiriendo, teniendo en cuenta el progreso que estos le han permitido a la sociedad, desde principios filosóficos, prácticas experimentales, fundamentos teóricos y metodologías abarcadas por la ciencia.

Tabla 7. Resultados métrica Cuestión 40811 COCTS

40811	OPCIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	ANÁLISIS					
	CATEGORÍA	I	I	A	P	P	A	P	P	INDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO	
ESTUDIANTE	E21	0,5	0,75	-1	0,5	1	0,25	-0,5	0	0,188	-0,375	0,250	0,625	0,167	
	E22	0,25	-0,5	0,75	-1	-0,5	0,25	1	0	0,031	0,500	-0,125	-0,125	-0,083	
	E23	-0,75	-0,25	-0,25	0	-0,5	0	0	-1	-0,344	-0,125	-0,375	-0,500	-0,333	
	E24	0,25	-0,75	-0,75	0,5	0	-1	0	-1	-0,344	-0,875	-0,125	-0,250	-0,417	
	E25	1	0,25	1	0,5	0	0	-0,75	-0,5	1	0,313	0,125	0,250	0,625	0,333
	E26	0,75	-1	0,25	0	-0,5	-0,25	1	0	0,031	0,000	0,125	-0,125	0,000	
	E27	0,75	0	0,25	0	-1	-0,5	-0,5	0,5	-0,063	-0,125	-0,250	0,375	0,000	
	E28	1	0	0,5	0,5	-1	-0,5	-0,5	0,5	0,063	0,000	-0,125	0,500	0,125	
	E29	0,25	-0,5	1	-0,5	0,5	-0,5	1	-0,5	0,094	0,250	0,125	-0,125	0,083	
	E30	0,75	0,25	-0,5	0,5	0	0	-0,5	-1	-0,063	-0,250	-0,250	0,500	0,000	
	E31	0,25	-0,25	0,5	-0,5	-0,5	-1	1	0	-0,063	-0,250	0,000	0,000	-0,083	
	E32	1	-0,75	1	0,5	0	0	0,5	0	0,281	0,500	0,250	0,125	0,292	
	E33	0,5	-0,5	0,25	-1	1	-0,75	0,5	-1	-0,125	-0,250	-0,125	0,000	-0,125	
	E34	0	0,5	0,75	0,5	-1	-0,75	0	0,5	0,063	0,000	0,000	0,250	0,083	
	E35	1	-0,75	0,25	0,5	0	-0,5	-1	1	0,063	-0,125	0,125	0,125	0,042	
	E19	0,5	0	-0,25	-0,25	-1	-0,75	0,25	0,5	-0,125	-0,500	-0,125	0,250	-0,125	
	E6	1	-0,75	0,5	-1	-0,25	0,5	0,5	0,25	0,094	0,500	-0,125	0,125	0,167	
	E3	1	-0,5	0,75	-1	0,5	-0,25	-1	-0,25	-0,094	0,250	-0,438	0,250	0,021	
	E10	1	-0,25	-0,25	-0,25	-1	0,5	0,5	1	0,156	0,125	0,063	0,375	0,188	
	E12	0,75	-0,5	0,25	-0,25	0,25	0	-1	0,5	0,000	0,125	-0,125	0,125	0,042	
	E8	1	-1	-0,5	0,5	-0,25	-0,75	0,25	0,5	-0,031	-0,625	0,250	0,000	-0,125	
	E11	1	0	-0,25	0,25	-0,25	-0,75	-1	0,5	-0,063	-0,500	-0,125	0,500	-0,042	
	E7	-0,25	-0,75	0,5	1	0,5	-0,5	-1	-0,25	-0,094	0,000	0,063	-0,500	-0,146	
	E2	1	-0,75	0,5	-1	-0,25	0,5	0,5	0,25	0,094	0,500	-0,125	0,125	0,167	
	E14	1	-0,25	-0,25	-0,25	-1	0,5	-0,25	-1	-0,188	0,125	-0,625	0,375	-0,042	
	E20	1	0	0,5	-1	-1	0,5	-0,25	-0,25	-0,063	0,500	-0,625	0,500	0,125	
	E1	0,5	0,75	-0,5	1	1	0,5	1	-1	0,406	0,000	0,500	0,625	0,375	
	E16	0,5	-0,25	0,5	-1	-1	0,75	-0,25	1	0,031	0,625	-0,313	0,125	0,146	
	E17	1	0,25	-0,5	0,25	-0,25	0	0,5	-1	0,031	-0,250	-0,125	0,625	0,083	
	E9	1	-0,75	0,75	0,25	1	0,25	-0,25	-1	0,156	0,500	0,000	0,125	0,208	
	E15	1	-1	1	-1	-1	0,5	-1	-1	-0,313	0,750	-1,000	0,000	-0,083	
	E4	1	-0,75	0,75	-0,25	-0,25	0,75	0,25	-0,25	0,156	0,750	-0,125	0,125	0,250	
E18	1	-0,75	1	0,25	-1	0,75	0,5	-1	0,094	0,875	-0,313	0,125	0,229		
E13	0,75	0	0,25	0	-1	-0,5	-0,5	0,5	-0,063	-0,125	-0,250	0,375	0,000		
E5	0,25	-0,25	0,5	-0,5	-0,5	-1	1	0	-0,063	-0,250	0,000	0,000	-0,083		

Tabla 8. Resultados métrica Cuestión 40821 COCTS

40821	OPCIONES	A	B	C	D	E	F	G	ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	I	I	I	P	P	P	P	INDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO
ESTUDIANTE	E21	0	-1	-0,5	-0,5	0,5	0	0,5	-0,142857143		0,125	-0,5	-0,125
	E22	0,5	0,25	-0,75	0,5	0	-1	1	0,071428571		0,125	0	0,041666667
	E23	0,75	0,5	0,25	1	0,5	-0,5	-1	0,214285714		0	0,5	0,166666667
	E24	0,75	1	-0,25	0	1	0,5	0	0,428571429		0,375	0,5	0,291666667
	E25	1	0,75	-0,75	0	0,5	0,5	-1	0,142857143		0	0,333333333	0,111111111
	E26	1	0,5	-0,75	0,5	0	-1	1	0,178571429		0,125	0,25	0,125
	E27	0,5	0	0,25	0	0,5	-0,5	-0,5	0,035714286		-0,125	0,25	0,041666667
	E28	1	0,25	0	0	0,5	0	-1	0,107142857		-0,125	0,416666667	0,097222222
	E29	0,25	0,5	-0,5	0,5	1	-0,5	-1	0,035714286		0	0,083333333	0,027777778
	E30	1	0,4	0,25	0,5	0	-0,5	-1	0,092857143		-0,25	0,5	0,1
	E31	-1	0,75	0	0	0	0,5	0,5	0,392857143		0,25	0,583333333	0,777777778
	E32	-0,75	-0,25	0	0,5	0	-1	0	-0,214285714		-0,125	-0,333333333	-0,152777778
	E33	0,5	1	-0,25	-0,5	0	0,5	1	0,321428571		0,25	0,416666667	0,222222222
	E34	0,75	0,25	-0,25	-1	-0,5	0,5	1	0,107142857		0	0,25	0,083333333
	E35	0,75	1	-1	1	0,5	0	0	0,321428571		0,375	0,25	0,208333333
	E19	0,5	1	-0,5	-0,25	0,5	0,5	-0,25	0,214285714		0,125	0,333333333	0,152777778
	E6	1	0,75	-1	-0,25	-1	-0,25	0,25	-0,071428571		-0,3125	0,25	-0,020833333
	E3	-1	0,5	-0,25	0,25	1	-1	0,5	0		0,1875	-0,25	-0,020833333
	E10	0,75	0,25	-0,25	0,25	1	-1	-0,25	0,107142857		0	0,25	0,083333333
	E12	0,75	1	-0,5	1	0,25	-1	0,5	0,285714286		0,1875	0,416666667	0,261388889
	E8	0,75	0,5	0,25	-1	-0,25	0,25	-1	-0,071428571		-0,5	0,5	0
	E11	0,75	0	-0,5	0,5	0,5	-0,25	-1	0		-0,0625	0,083333333	0,006944444
	E7	0,75	0,5	-0,25	-1	0,5	1	-1	0,071428571		-0,125	0,333333333	0,069444444
	E2	0,75	0,25	-0,75	-0,25	0,5	0,25	-0,25	0,071428571		0,0625	0,083333333	0,048611111
	E14	1	1	0,25	0,5	0,5	0,25	-1	0,357142857		0,0625	0,75	0,270833333
	E20	1	0,5	0	0,25	0,25	1	0,5	0,5		0,5	0,5	0,333333333
	E1	0,75	0,5	-0,75	-0,25	0,25	-1	0,25	-0,035714286		-0,1875	0,166666667	-0,006944444
	E16	-0,25	0	-0,5	0,25	0,5	-1	-0,25	-0,178571429		-0,125	-0,25	-0,125
	E17	1	1	-1	-0,25	1	-0,25	-1	0,214285714		0,125	0,333333333	0,152777778
	E9	1	1	-1	-0,25	-0,25	-1	0,25	-0,035714286		-0,3125	0,333333333	0,006944444
	E15	1	1	-0,5	0,5	0,25	-0,25	-0,25	0,25		0,0625	0,5	0,1875
	E4	1	0,75	-1	-0,25	0,25	-1	-0,25	-0,071428571		-0,3125	0,25	-0,020833333
E18	1	0,5	-0,25	0,25	1	-0,25	0,5	0,392857143		0,375	0,416666667	0,263888889	
E13	0	-1	-0,5	0,5	0	0	0,5	-0,142857143		0,125	-0,5	-0,125	
E5	-0,75	-0,25	0	0,5	0	-1	0	-0,214285714		-0,125	-0,333333333	-0,152777778	

SECUENCIA DIDÁCTICA LA AMISTAD ENTRE LAS MUJERES Y LA QUÍMICA

En el anexo 3 del presente trabajo se evidencia la secuencia que se implementa para el fortalecimiento de la habilidad argumentativa de las estudiantes de grado once del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar de Facatativá- Cundinamarca, sin embargo, entendiendo el ejercicio docente y el plus de esta investigación, se hace importante mencionar la propuesta que realiza la investigadora para la retroalimentación y autocorrección de los procesos escritos de las estudiantes, desde la revisión, sugerencias y explicación que se da a las estudiantes en cada una de las actividades descritas a continuación, teniendo en cuenta la intertextualidad de los argumentos que van presentando las estudiantes a lo largo de la implementación de la secuencia didáctica; así mismo, se aclara que la SEA tuvo las siguientes adaptaciones realizadas por la docente investigadora:

1. En la parte introductoria se adiciona una la pregunta ¿cuál es la importancia del rol de la mujer en la ciencia?, la cual debía ser respondida de manera escrita al igual que la pregunta establecida en la SEA, con el fin de establecer conocimientos previos de las estudiantes y el nivel de claridad de los argumentos que presentan las estudiantes.
2. Evaluación de cada actividad a partir de la rúbrica elaborada por la docente investigadora
3. En las actividades de desarrollo, se coloca un tiempo de retroalimentación basado en la intertextualidad, es decir en la corrección de escritos realizados en actividades anteriores.
4. Todas las actividades además de ser verbales, deben tener un soporte escrito
5. Cada escrito entregado por las estudiantes debe ser revisado y corregido por la docente, luego se socializa al inicio de la siguiente actividad y se hacen reflexiones a nivel general sobre la temática y el nivel de habilidad argumentativa que se alcanzaba.
6. El debate grupal se hace con juego de roles, con el fin de evidenciar el pensamiento crítico de las estudiantes y su habilidad argumentativa para defender una posición, juicio, creencia y género.
7. Cada actividad tiene el acompañamiento y seguimiento individual de cada estudiante, con el fin de identificar sus dificultades en el proceso y corregirlos a tiempo.
8. Antes de implementar el post test y finalizar la secuencia con el ensayo definitivo, se presentan a las estudiantes diferentes videos relacionados con

los avances científicos y tecnológicos que han hecho las mujeres a nivel internacional y nacional.

- En la actividad de recuperación, las estudiantes realizan carteleras con los resultados de las investigaciones y las exponen en los cursos de bachillerato, con el fin de fortalecer su habilidad argumentativa de manera oral.

Actividad 1. Introducción a la temática

Teniendo en cuenta la actividad 1 de la secuencia se les realizó a las estudiantes la pregunta asignada por la autora donde se pedía la relación de las medias de nylon con la libertad, así mismo, se les pidió que expresaran un argumento donde respondieran a la pregunta ¿cuál es la importancia del rol de la mujer en la ciencia? como preguntas introductorias. Dentro de esta actividad se evaluó el nivel en el que se encontraban las estudiantes de grado undécimo frente a la habilidad argumentativa, para ello, se hizo uso de la rúbrica elaborada por la investigadora sobre la evaluación del nivel de habilidad argumentativa.

A partir de ello, se encontró lo siguiente:

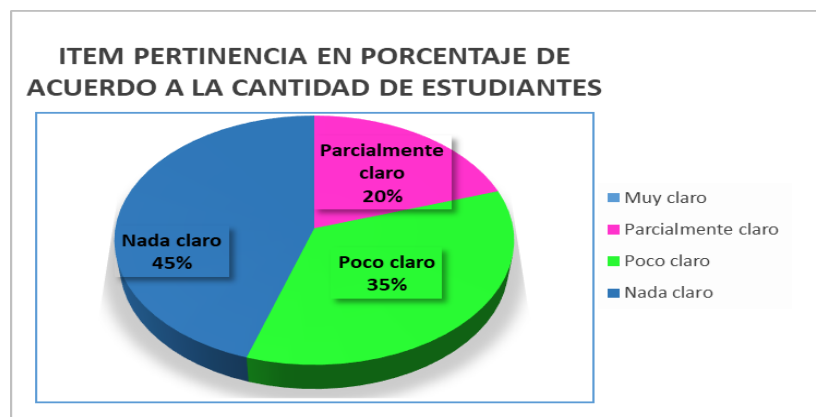
Tabla 9. Resultados de habilidad argumentativa en rúbrica

Color	Item a evaluar	NIVEL DE CLARIDAD			
		Muy claro	Parcialmente claro	Poco claro	Nada claro
	Pertinencia argumento que tiene una valoración en un contexto específico	0 estudiantes	4 estudiantes E9,E1,E3,E7	7 estudiantes E4,E18,E20,E19,E11,E16,E10	9 estudiantes E17,E13,E14,E12,E6,E5,E8,E2,E15
	Coherencia argumento que tiene frases que se relacionan entre sí, para dar significado a una idea, teniendo en cuenta la información semántica y los correferentes.	0 estudiantes	1 estudiantes E7	7 estudiantes ,E18,E9,E1,E11,E6,E3,E8	12 estudiantes E17,E4,E20,E19,E14,E12,E16,E5,E10,E2,E15
	Subjetividad: postura ética, ideológica, emocional o apreciación cognitiva de determinada situación con base en conceptos y conocimientos previamente adquiridos.	0 estudiantes	1 estudiantes E9	5 estudiantes E18,E3,E10,E5,E8	14 estudiantes E17,E13,E4,E20,E1,E19,E14,E12,E11,E6,E16,E5,E2,E15
	Relevancia: conexión que se hace con el lector , con base en las ideas valorables	0 estudiantes	2 estudiantes E18,E9	4 estudiantes E4,E20,E1,E6	14 estudiantes E17,E13,E19,E14,E12,E11,E16,E3,E5,E10,E7,E8,E2,E15
	Claridad : determinación de una explicación o ampliación de una temática a partir de la cohesión teniendo en cuenta la suficiencia del escrito para que el lector lo comprenda.	0 estudiantes	0 estudiantes	2 estudiantes E9 E,7	18 A1:F7estudiantes E17,E13,E4,E18,E20,E1,E19,E14,E12,E11,E6,E16,E3,E5,E10,E8,E2,E15

De acuerdo a la tabla presentada anteriormente se evidencia que, para los cuatro ítems evaluados, las estudiantes de grado undécimo presentan dificultades para presentar argumentos con un nivel de claridad alto, de igual manera los colores que se observan en la tabla fueron utilizados para realizar las respectivas correcciones en los escritos iniciales de las estudiantes.

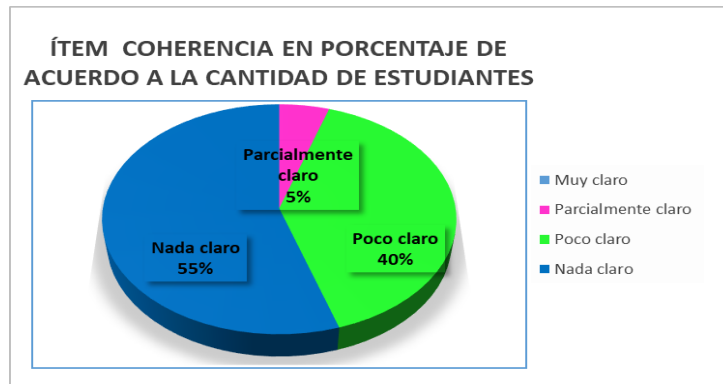
Dicho lo anterior, para el primer ítem el cual es pertinencia dentro del texto argumentativo se reflejan ideas con información no verídica sin interpretación y desarticulación entre líneas en un porcentaje mayor del 45 %, de igual manera en un porcentaje similar se encontraron escritos sin información relevante que se interpretaron superficialmente y que se desarticulan entre sí y en un porcentaje menor argumentos un poco más sólidos que dan a conocer el análisis y el punto de vista de diferentes autores dentro del escrito, sin embargo cabe resaltar que ninguna de las estudiantes tiene un nivel muy claro frente a la habilidad argumentativa, sin lograr de acuerdo a Marraud, (2010), tener una pertinencia global que oriente de manera general el escrito y la idea principal, llegando a diversas conclusiones. Ver gráfica 1.

Gráfica 1 ítem pertinencia para evaluar la habilidad argumentativa



Para el ítem 2 relacionado con la coherencia se evidencia al igual que el caso anterior que hay un porcentaje mayor 55% de escritos con información incoherente, que no es interpretada y que a su vez no tienen relación con las ideas que allí se presentan, por otro lado, en un porcentaje similar 40% se observan escritos sin estructura, lo que refleja la pérdida del significado de la idea principal y en un porcentaje mínimo 5% donde se da a conocer la información sin referentes de manera semántica en un escrito (Teijeira, Esch, & Hann, 2005, pág. 73), (ver grafica 2).

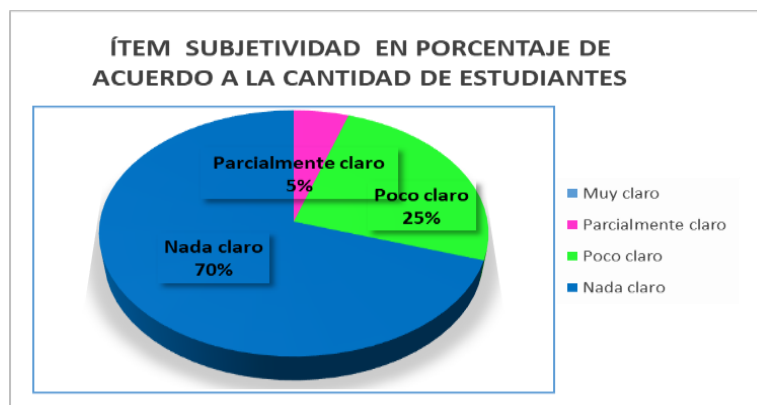
Gráfica 2 ítem coherencia para evaluar la habilidad argumentativa



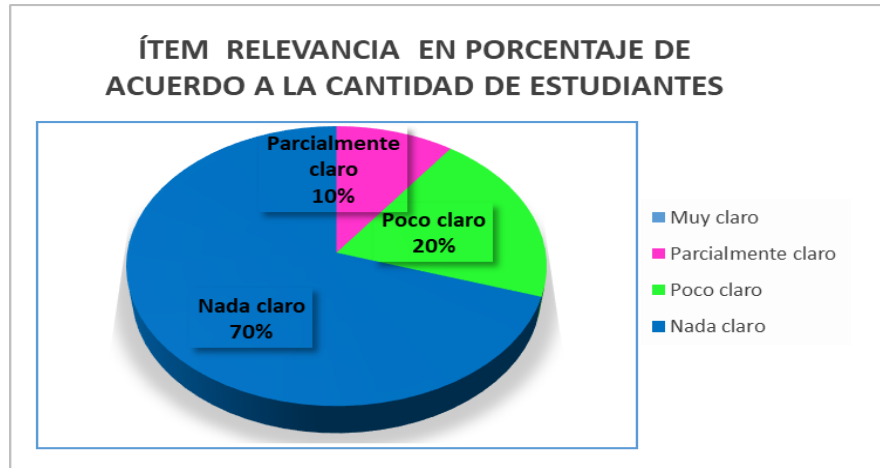
En el ítem 3 de subjetividad hay un porcentaje marcado 70% de estudiantes que realizan escritos con posturas emocionales propias de la edad, donde no se aprecian fundamentos teóricos que den soporte a las ideas presentadas, así mismo, en un 25 % se evidencian escritos indecisos que no permiten identificar posturas diferentes con objeciones basadas en un marco referencial y en un 5 % una estudiante que logra realizar un escrito parcialmente claro discutiendo debilidades y fortalezas de la temática dada (Reyes & Morett, 2015), (ver gráfica 3).

Por otro lado, para el ítem de relevancia, se evidenció que el 70% de las estudiantes realizan escritos que carecen de sustentos reales, sin vinculación con el lector debido a la cantidad de ideas sueltas que presenta, de igual manera, el 20% de las estudiantes no escribe con base en un fundamento teórico y elabora pocas ideas valorables, y solo un 10% tienen ideas significativas en sus argumentos que a su vez permiten resolver las preguntas asignadas (Paul & Elder, 2003, pág. 11) (ver gráfica 4).

Gráfica 3 ítem subjetividad para evaluar la habilidad argumentativa

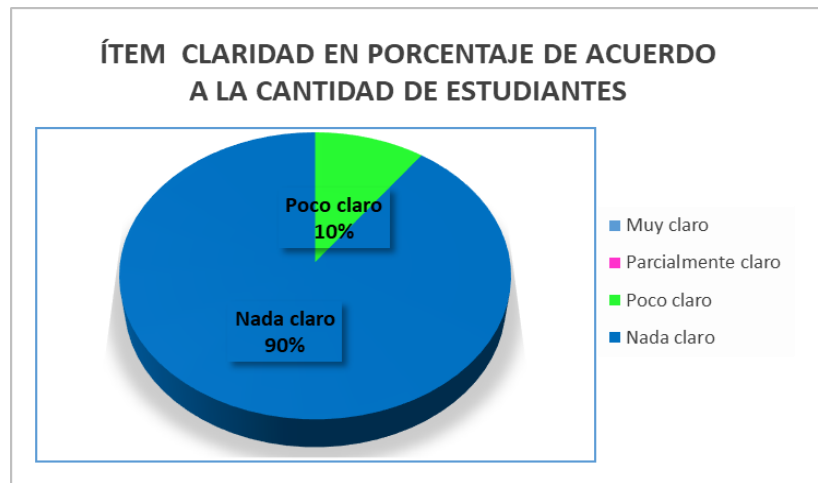


Gráfica 4 ítem relevancia para evaluar la habilidad argumentativa



Por último, en el ítem de claridad, que abarca lo más esencial dentro de la habilidad argumentativa, es notorio el porcentaje (90%) de estudiantes que desarrollan escritos carentes de linealidad y explicación significativa de la temática propuesta, del mismo modo, la información que proponen no es suficiente para abarcar la idea principal que exponen al inicio de cada escrito y en un 10% se ve poca linealidad pero se observa la dificultad para dar a conocer los diferentes puntos de vista que se abarcan (Paul & Elder, 2003), (ver gráfica 5).

Gráfica 5 ítem claridad para evaluar la habilidad argumentativa



En las siguientes fotografías se evidencian los escritos iniciales presentados por algunas estudiantes, usados para los análisis presentados anteriormente.

El papel que llega a jugar la mujer luego de siglos sin permitirsele intervenir, es el de asumir que esta otra parte de la sociedad tiene también necesidades que con ayuda de la ciencia se podrán facilitar y son vitales para todos como el avance para facilitar un parto y los métodos anticonceptivos. A.P.C.

A. Poco claro, puede conexión entre ideas

Da un sustento medio de la temática.

A. Parcialmente claro.

* Es un texto que no presenta suficiente información para abarcar la idea principal. A. nada claro.

Es solo un argumento sin F.T. A.P.C.

El rol de la mujer en la ciencia, en mi opinión, es dejado en segundo plano. La ciencia es o como bastante machista y aunque han sido muchas las mujeres que han hecho valiosas y grandes aportes aún no tienen un espacio o peso relevante en la ciencia.

A. Poco claro

A. nada claro.

Fotografía 1 (Izquierda). Escrito presentado por la estudiante E 18 - Fotografía 2 (Derecha). Escrito presentado por la estudiante E4

Muchas mujeres han hecho descubrimientos que han cambiado la ciencia. El argumento tiene información incoherente y es nada claro.

2. Porque la mujer puede verse-tirse de una forma diferente a la forma que dicta la sociedad?

3. los anticonceptivos, pues ayudan a evitar ~~se~~ enfermedades o hijos no planeados, los útiles quirúrgicos, pues bajan la mortalidad en partos. A. Nada claros.

4. Electrodomésticos, los jabones, los panales

* la información que presenta no es suficiente para abarcar la idea principal. A. nada claro.

* carece de linealidad y explicación. A. nada claro.

Rol de la mujer en la ciencia: la mujer con su dedicación genera avances que favorecen a la humanidad. Pero que una mujer concibe al ser humano debe diferenciar ambientes, no solo para el ser humano sino ante toda la sociedad, las mujeres son fundamentales en cualquier aspecto de la ciencia y también de otras actividades. A. Poco claro.

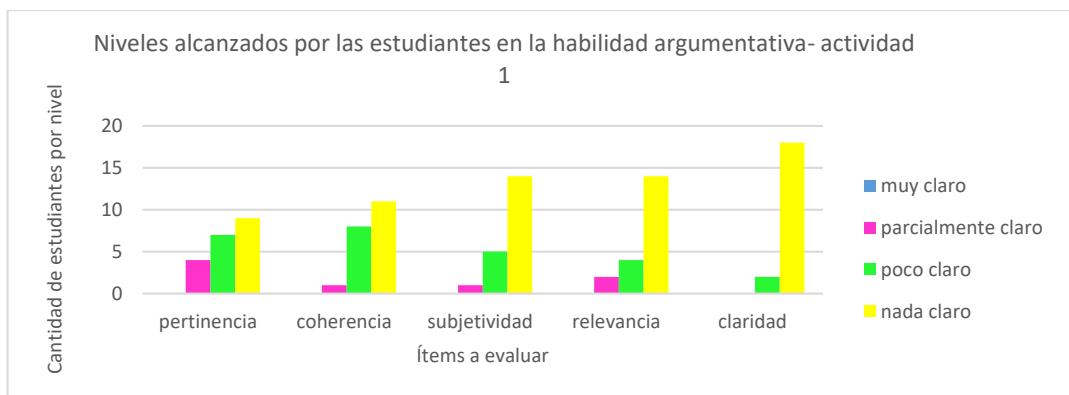
Se pierde la idea A.77 c.

El locutor relaciona los avances de naiton con la liberación porque es una manera en la que la mujer no es bien visto y es una manera de liberarse. Argumentos sueltos sin relevancia. A. nada claro.

Fotografía 3 (Izquierda). Escrito presentado por estudiante E17

Fotografía 4 (Derecha). Escrito presentado por estudiante E19

Gráfica 6. Resumen en diagrama de barras, resultados actividad 1



Actividad 2- conocimientos previos

Para la segunda actividad se les pidió a las estudiantes que resolvieran la siguiente pregunta: ¿qué otros descubrimientos e inventos relacionados con la química contribuyeron al cambio de estilo de vida de las mujeres?

Tabla 10. Resultados inventos o descubrimientos generados gracias a la mujer

Descubrimientos e inventos	Estudiante
Electrodomésticos, jabones y pañales	E17,E13,E9,E19
Productos de cesaría	E4,E20,E9,E1,E19
Medicina para cólicos y anticonceptivos	E18,E14,E5,E7,E20,E1,E19,E11,E6,E16,E3,E12,E15
Elementos de aseo	E8,E2,E10,E9,E1,E11,E16
Elementos para el embarazo	E11,E12
Utensilios para la cocina	E10,E15,E13

En la anterior tabla se observa que la mayoría de estudiantes en sus conocimientos previos relacionan descubrimientos que tienen que ver con el rol de la mujer como ama de casa o al cuidado del hogar, ya que los inventos que reconocen están ligados a las tareas diarias que aún realizan millones de mujeres en la actualidad, sin hacer reconocimiento de los avances científicos que se han logrado gracias al análisis y estudio de la mujer en diferentes ramas del saber, como lo son Marie Curie con la radiactividad, Irene Joliot-Curie por haber ganado el premio nobel de química gracias a sus estudios en física nuclear o Dorothy Hodgkin quien también ganó premio nobel de química por sus estudios de las estructuras bioquímicas con rayos x, entre otras. Así mismo, es claro que aún no cuentan con un conocimiento amplio frente al rol de la mujer en la química, ya que sus bases teóricas no son fuertes y requieren de acuerdo a Bennásar, Vázquez et al., (2010), un conocimiento básico sobre la ciencia y la tecnología que les permita ser partícipes de la toma de decisiones desde una alfabetización científica.

Actividad 3- contenidos y procedimientos

Teniendo en cuenta que la intertextualidad tiene por objeto la construcción y apropiación del conocimiento que va adquiriendo la estudiante, desde la producción de nuevos textos a partir del análisis e interpretación que se hace de las dificultades que se tienen en un inicio, permitiendo la corrección y vinculación con otros textos, que posibilitan la toma de ideas principales y la identificación de diferentes representaciones de la temática (González, 2012, págs. 2-3). Se propone, la actividad 3, la cual está enfocada en la autocorrección de los escritos elaborados por las estudiantes, con el fin de generar textos que reflejen los ítems evaluados en la habilidad argumentativa, así mismo, se busca que las estudiantes realicen una interpretación y análisis de las dificultades que presentan para escribir y dar a

conocer sus ideas, haciendo a su vez que ellas vinculen nueva información y puntos de vista para reelaborar sus escritos.

Adicional a ello, se aclara que en la actividad 3 se entregó por grupos una de las lecturas del texto “las mujeres y la química: una complicidad de género” para que luego de leída, especificaran cómo dichos descubrimientos habían cambiado el estilo de vida de las mujeres, cabe resaltar, además, que en este punto las estudiantes habían visto dos videos relacionados con el papel de la mujer en la ciencia y se habían socializado los argumentos que presentaron en la actividad 1 y 2.

Las lecturas se dispusieron de la siguiente manera y se tuvieron los siguientes resultados:

Tabla 11 Resultados actividad 3 habilidad argumentativa

TÍTULO DE LA LECTURA	ESTUDIANTES	ESCRITO ARGUMENTATIVO PRESENTADO				
		Pertinencia	Coherencia	Subjetividad	Relevancia	Claridad
Introducción del texto- El parto, una “delicia” femenina	E5,E7,E10,E15	Parcialmente claro	Parcialmente claro	Poco claro	Parcialmente claro	Parcialmente claro
Esos locos bajitos- los anticonceptivos	E4,E18,E13,E17	Parcialmente claro	Parcialmente claro	Muy claro	Muy claro	Parcialmente claro
El aborto y los antisépticos – jabones y detergentes esos grandes aliados	E1,E9,E19,E20	Poco claro	Nada claro	Poco claro	Poco claro	Poco claro
Hogar ¿dulce hogar?-higiene personal, cuidado del cuerpo y cosméticos	E3,E6,E11,E16	Poco claro	Nada claro	Nada claro	Poco claro	Poco claro
La ropa: una pasión femenina- El discreto encanto de las siliconas	E2,E8,E12,E14	Parcialmente claro	Parcialmente claro	Parcialmente claro	Muy claro	Parcialmente claro

Gráfica 7. Niveles alcanzados por las estudiantes en la habilidad argumentativa- actividad 3

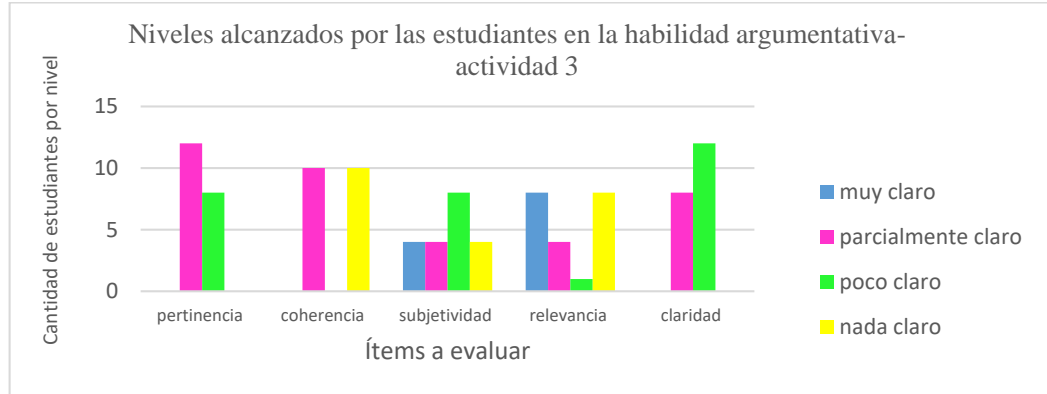


Tabla 12. Resultados específicos ítem pertinencia por estudiante

Nivel de claridad	Estudiantes
Muy claro	0
Parcialmente claro	5,7,10,15,4, 13,17,18,2,8,12,14
Poco claro	1,9,19,20,3,6,11,16
Nada claro	0

Con base en la gráfica 7 y las tablas 11 y 12, se observa un avance significativo para el ítem de pertinencia, ya que, gran parte de las estudiantes se encuentran en un nivel parcialmente claro al realizar argumentos con información interpretada y analizada con puntos de vista diferentes, mientras que menos de la mitad de las estudiantes subieron de categoría de nada claro a poco claro ya que pese a que presentan argumentos con información, esta no es pertinente y se interpreta de manera superficial y desarticulada (Marraud, 2010).

Por otro lado, en el ítem de coherencia aún es evidente que las estudiantes no presentan argumentos interpretados con relación entre frases y las ideas expuestas, esto se debe a la falta de conocimiento frente al tema abordado y al tiempo que tuvieron para desarrollar dicho escrito, ya que las estudiantes que se observan en el nivel nada claro (ver tabla 13) aún les cuesta organizar sus ideas y redactarlas, mientras que las estudiantes que se encuentran en el nivel parcialmente claro identifican y resumen la situación haciendo una relación de la información y su punto de vista de manera semántica (Teijeira, Esch, & Hann, 2005).

Tabla 13 Resultados específicos ítem coherencia por estudiante

Nivel de claridad	Estudiantes
Muy claro	0
Parcialmente claro	5,7,10,15,4,18,2,8,12,14
Poco claro	0
Nada claro	13,17,1,9,19,20,3,6,11,16

En el ítem de subjetividad, 4 de las estudiantes alcanzan un nivel muy claro, ya que transmiten de forma directa la información que han filtrado la información y presentan puntos de vista propios con base en conceptos y teorías verídicas reconociendo diferentes posturas, del mismo modo, 4 estudiantes se encuentran en un nivel parcial ya que presentan escritos similares a nivel muy claro pero aún no reconocen los diferentes puntos de vista que se abarcan en el texto, por otro lado, las estudiantes que se encuentran en el nivel poco claro no definen un marco conceptual, llevando su argumento a posturas emocionales que dejan de lado otras perspectivas. Por último, un número mínimo aún continúa realizando argumentos que solo están sujetos a opiniones sin valor, provenientes de juicios emocionales carentes de apreciaciones fundamentadas en teoría (Reyes & Morett, 2015).

Tabla 14 Resultados específicos ítem subjetividad por estudiante

Nivel de claridad	Estudiantes
Muy claro	4,18
Parcialmente claro	2,8,12,14
Poco claro	5,7,10,15,1,9,19,20
Nada claro	13,17,3,6,11,16

En cuanto a lo que se refiere al ítem de relevancia se observa que 8 estudiantes alcanzaron el nivel muy claro, al realizar argumentos teniendo en cuenta la información, ideas y evidencias basadas en la teoría de la temática que se está abordando, que generan a su vez una conexión con el lector dejando ver sus puntos de vista de forma clara; con relación a las estudiantes que se encuentran en el nivel parcial logran realizar escritos con ideas significativas, sin embargo, la información que proponen no es tan relevante teniendo en cuenta la temática trabajada, a diferencia de las estudiantes que se encuentran en un nivel poco claro quienes no tienen en cuenta el fundamento teórico para desarrollar ideas valorables que sustenten sus apreciaciones (Paul & Elder, 2003), por último se resalta que las estudiantes aumentaron de nivel, ya que en comparación con las actividades anteriores 14 estudiantes se encontraban en un nivel nada claro y para esta actividad ninguna se encuentra en dicho nivel.

Tabla 15 Resultados específicos ítem relevancia por estudiante

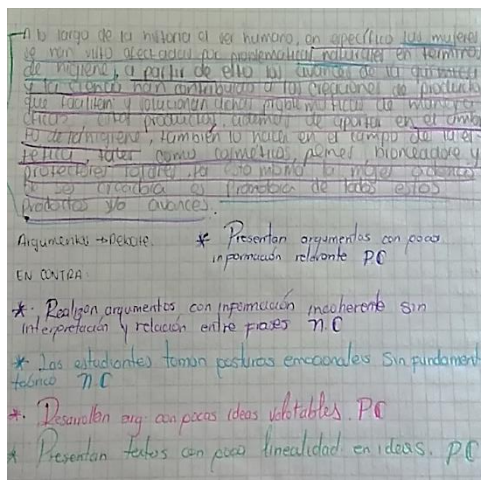
Nivel de claridad	Estudiantes
Muy claro	4,18,13,17,2,8,12,14
Parcialmente claro	5,7,10,15,
Poco claro	1,9,19,20,3,6,11,16
Nada claro	0

Finalmente para el ítem de claridad se observa que la mayoría de las estudiantes paso de estar en un nivel nada claro a los niveles poco y parcialmente claro, esto se debe a que las ultimas realizan escritos con linealidad, que reflejan una explicación de la temática y demuestran los diversos puntos de vista que usaron para realizar el argumento, mientras que las estudiante que están en un nivel poco claro aún se les dificulta llevar una linealidad entre las ideas que presentan y presentar perspectivas de diferentes autores (Paul & Elder, 2003).

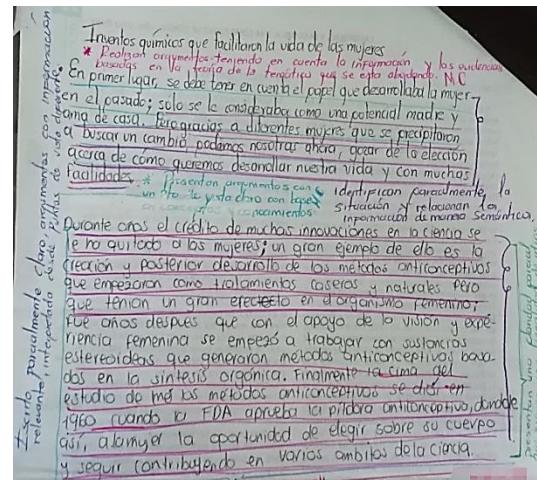
Tabla 16 Resultados específicos ítem claridad por estudiante

Nivel de claridad	Estudiantes
Muy claro	0
Parcialmente claro	4,18,13,17,2,8,12,14
Poco claro	1,9,19,20,3,6,11,16
Nada claro	0

En las siguientes fotografías se evidencian los escritos con los argumentos presentados por algunas estudiantes relacionadas con las lecturas que les correspondió por grupos, los cuales han sido usados para los análisis presentados anteriormente.



Fotografía 5.



Fotografía 6.

Fotografía 5. Argumento presentado por las estudiantes E3, E6, E11, E16 relacionado con la lectura de la secuencia- niveles poco claros y nada claros

Fotografía 6. Argumento presentado por las estudiantes E4, E18 relacionado con la lectura de la secuencia- niveles parcialmente claros y muy claros

Actividad 4. Puesta en común y debate grupal

Para esta actividad, las estudiantes socializaron sus escritos relacionados con las lecturas, así mismo, se hizo una adaptación de la secuencia, al adelantar la actividad de refuerzo relacionada con la búsqueda de información sobre los descubrimientos e inventos citados en el texto, esto para que en este las estudiantes de acuerdo a Facione (2007, pág. 4) tengan ciertas habilidades que les permitan actuar y construir de forma lógica y razonable en determinadas situaciones reales de la vida un pensamiento crítico adecuado, es decir, que para realizar el debate con la afirmación propuesta: “Las mujeres no tienen un rol importante en la ciencia”, es necesario que ellas tengan un conocimiento sujeto a un marco teórico para sustentar las ideas que proponen. De igual manera en este caso las estudiantes tuvieron un rol diferente por grupos como se evidencia en la siguiente tabla M.C: muy claro, PARC. C: parcialmente claro, P.C: poco claro y N.C: nada claro, N. AP: no aplica

Tabla 17 Resultados obtenidos debates de las estudiantes- habilidad argumentativa

ROL ASIGNADO	ESTUDIANTES	ÍTEMS EVALUADOS				
		Pertinencia	Coherencia	Subjetividad	Relevancia	Claridad
Hombres	E5	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C
	E7	M.C	M.C	M.C	PARC.C	PARC.C
	E10	M.C	M.C	M.C	PARC.C	PARC.C
	E15	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C
Mujeres	E4	M.C	M.C	M.C	M.C	PARC.C
	E13	PARC.C	PARC.C	PARC.C	P.C	P.C
	E17	N.AP	N.AP	N.AP	N.AP	N.AP
	E18	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
Científicas	E1	M.C	M.C	M.C	M.C	PARC.C
	E9	PARC.C	P.C	PARC.C	PARC.C	P.C
	E19	M.C	PARC.C	PARC.C	M.C	M.C
	E20	N.AP	N.AP	N.AP	N.AP	N.AP
Población	E3	M.C	PARC.C	P.C	PARC.C	P.C

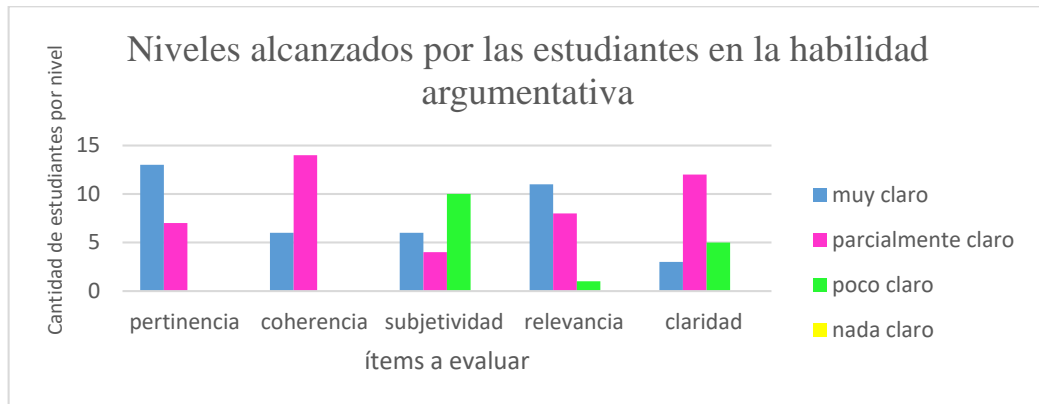
	E6	M.C	PARC.C	P.C	PARC.C	P.C
	E11	M.C	PARC.C	P.C	PARC.C	P.C
	E16	M.C	PARC.C	P.C	PARC.C	P.C
Estudiantes	E2	PARC.C	PARC.C	P.C	M.C	PARC.C
	E8	PARC.C	PARC.C	P.C	M.C	PARC.C
	E12	PARC.C	PARC.C	P.C	M.C	PARC.C
	E14	PARC.C	PARC.C	P.C	M.C	PARC.C

En la anterior tabla, se evidencia que ninguna estudiante se encuentra en el nivel nada claro evaluado para la habilidad argumentativa, sin embargo, las estudiantes E3, E6, E11 y E16 aún presentan niveles poco claros en dos de los ítems (subjetividad y claridad), esto se debe a la ausencia de interpretación en el fundamento teórico que presentan en sus argumentos, la cual les permite comprender y expresar la importancia de sus opiniones, identificando las ideas centrales que dan significado a lo que escriben Facione (2007, págs. 4), por tal motivo es necesario que las estudiantes profundicen la información que exponen en sus textos.

Por otro lado, las estudiantes E2, E8, E12 y E14 presentan un nivel poco claro en el ítem subjetividad, debido a que, dentro de los textos presentados, aún se encuentran ideas con posturas indecisas que no son sustentadas con un marco teórico, de igual manera, no se evidencia un análisis de las diferentes deducciones que exponen, que según Facione (2007, págs. 5), es necesario para examinar las ideas que se enmarcan en un fundamento teórico real o no verídico.

Adicional a esto, se resalta la importancia de la progresión de nivel de las demás estudiantes que en los diferentes ítems se encuentran en niveles parciales o muy claro, ya que lograron realizar escritos haciendo uso adecuado de la información que presentan, profundizar en los conceptos y relacionarlos con sus puntos de vista de forma clara y precisa a partir de ideas significativas que siguen una linealidad y reflejan una explicación contextualizada de la temática.

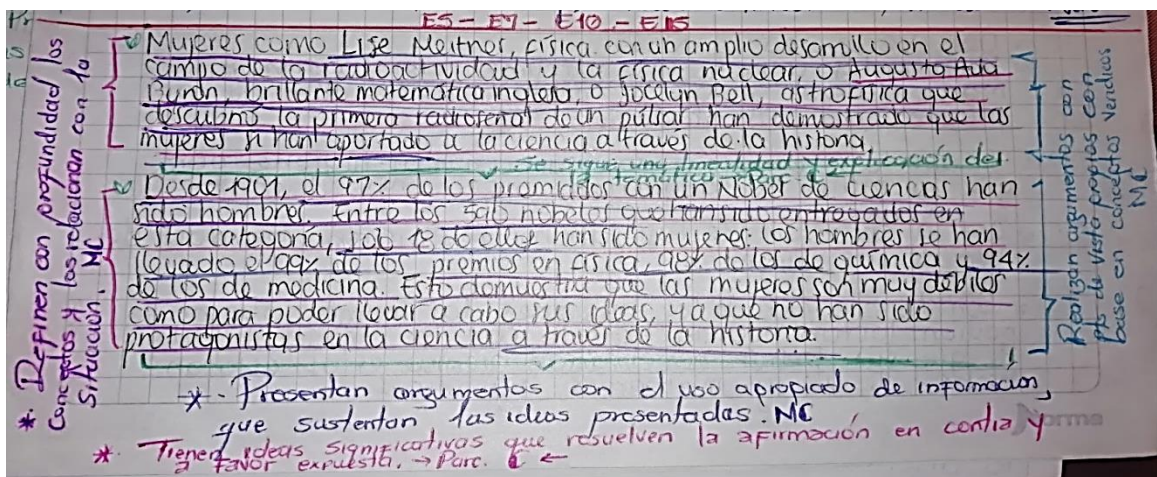
Gráfica 8 Niveles alcanzados por las estudiantes en la habilidad argumentativa



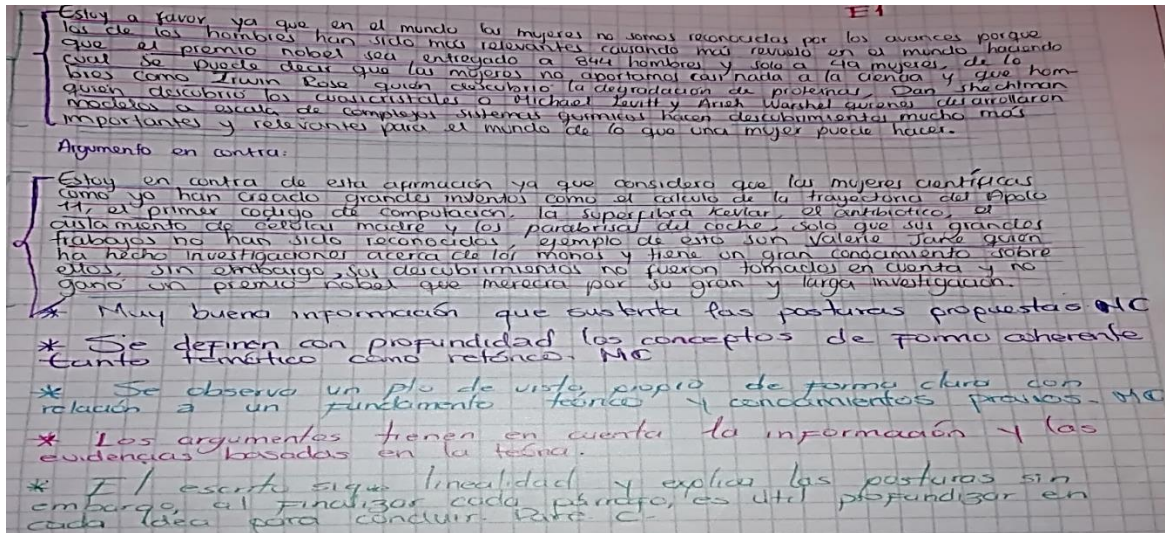
En la gráfica 8, se observa que, a diferencia de la actividad anterior, la mayoría de las estudiantes pasaron de estar en un nivel poco claro a parcialmente claro o muy claro, esto se debe a que las estudiantes evalúan sus argumentos escritos antes de presentarlos, es decir, realizan una valoración de la inferencia desde la lógica y la razón, juzgando las posibles conclusiones de su escrito a partir de la pertinencia de sus premisas. Así mismo, se evidencia que para el ítem de pertinencia más de la mitad de las estudiantes se encuentra en un nivel muy claro, esto se debe a las habilidades desarrolladas de pensamiento crítico como la de identificar, deducir y asegurar los elementos claves para realizar argumentos razonables que permiten considerar la información pertinente para sus opiniones Facione, (2007).

Así mismo, se aclara que no hay resultados obtenidos por las estudiantes E17 y E20, ya que, no se encontraban en clase cuando se hizo la actividad.

En las siguientes fotografías se evidencian los escritos con los argumentos presentados por algunas estudiantes en los debates realizados, los cuales han sido usados para los análisis presentados anteriormente.



Fotografía 7. Escrito con argumentos presentados para debate estudiantes E5, E7, E10, E15 - Niveles muy claros y uno parcialmente claro

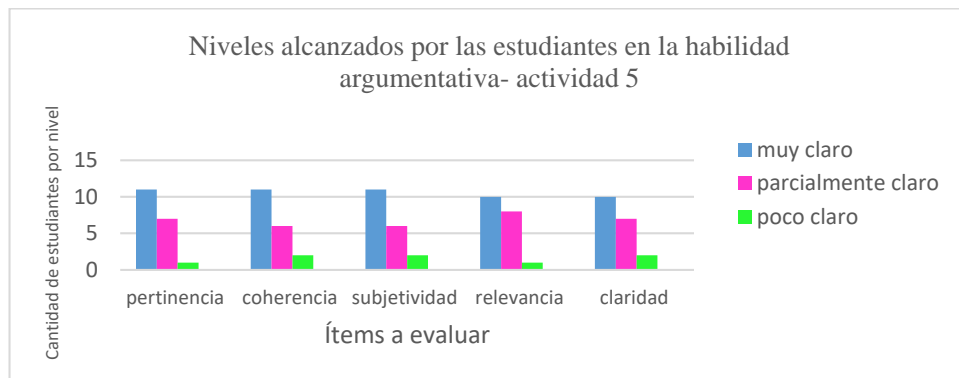


Fotografía 8. Escrito con argumentos presentados para debate estudiante E1 Niveles muy claros y uno parcialmente claro

Actividad 5. Ensayo final

Para esta actividad las estudiantes realizan un debate previo donde exponen sus escritos presentados en la actividad anterior, los cuales fueron revisados y autocorregidos, es decir, las estudiantes con base en las sugerencias aportadas por la investigadora, los textos leídos, la reestructuración de los escritos desde la argumentación de las ideas principales apoyadas en fundamentos teóricos, lograron participar de forma constructiva con conocimientos adquiridos sobre la relación de las mujeres con la ciencia (González, 2012), obteniendo resultados más favorables que los observados en la gráfica 5, asociados a los ítems evaluados, como se observa en la gráfica 8.

Gráfica 9. Niveles alcanzados por las estudiantes en la habilidad argumentativa- actividad 5



Adicional a la gráfica presentada anteriormente, se reúnen los resultados obtenidos de manera individual por cada de una de las estudiantes frente a cada uno de los ítems evaluados para el fortalecimiento de la habilidad argumentativa, así mismo, se resalta que la estudiante E5 se ausentó los días en los que se realizaron los debates y socialización de escritos con sugerencias realizadas por la investigadora, asociadas a la actividad 5, por ello, en la tabla 18, no hay datos vinculados a la estudiante.

Tabla 18. Resultados individuales de las estudiantes en los ítems evaluados para habilidad argumentativa, actividad final.

ESTUDIANTES	ÍTEMES EVALUADOS				
	Pertinencia	Coherencia	Subjetividad	Relevancia	Claridad
E1	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E2	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E3	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C
E4	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E6	M.C	PARC.C	M.C	M.C	M.C
E7	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E8	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E9	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E10	PARC.C	M.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C
E11	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C
E12	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C
E13	PARC.C	M.C	M.C	PARC.C	PARC.C
E14	M.C	PARC.C	P.C	PARC.C	PARC.C
E15	PARC.C	P.C	PARC.C	PARC.C	P.C
E16	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E17	P.C	P.C	PARC.C	PARC.C	PARC.C
E18	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E19	M.C	M.C	M.C	M.C	M.C
E20	PARC.C	PARC.C	P.C	M.C	P.C

A partir de la tabla presentada anteriormente, se evidencia que al finalizar la secuencia didáctica centrada en la amistad de las mujeres con la química, ninguna estudiante quedo en nivel nada claro, sin embargo, se observa que hay en un rango de 1 a 2 estudiantes en los ítems evaluados en un nivel poco claro, esto se debe a

que las estudiantes presentan mayor dificultad que sus demás compañeras para realizar discursos escritos que sustenten las ideas que proponen, es decir, hay una generación de nuevas ideas, pese a ello, no hay una evaluación e interpretación de estas, para dar solución a la situación propuesta en la secuencia (Aleixandre & Gallástegui, 2011). Así mismo, construyen argumentos que carecen de un sustento teórico, estructura y linealidad, dejando de lado los puntos de vista de los autores que quieren dar a conocer.

Por otro lado, se observan resultados favorables en los 5 ítems con relación a los niveles alcanzados por las estudiantes, ya que, al inicio de la secuencia la mayoría de ellas se encontraba en un nivel nada claro, sin embargo, al finalizarla se observa que en cada uno de estos, la mitad de las estudiantes +1 se encuentran en un nivel muy claro y menos de la mitad en un nivel parcialmente claro, ya que dichas estudiantes en cuanto a la pertinencia, argumentan la situación haciendo uso de forma apropiada del conocimiento, la información, el contexto y los elementos que permiten sustentar la idea principal (Marraud, 2010).

De igual manera, para el ítem de coherencia, los niveles alcanzados se deben a que las estudiantes definen con profundidad los conceptos y los relacionan para elaborar un argumento sólido que sustenta las ideas expuestas por ellas (Teijeira, Esch, & Hann, 2005), en cuanto a la subjetividad, las estudiantes ya no construyen argumentos emocionales y apreciaciones sin fundamento, por el contrario relacionan sus escritos con diferentes posturas con base en conocimientos y fundamentos teóricos (Reyes & Morett, 2015).

Frente a la relevancia presentan ideas significativas de los aportes hechos por científicas que revolucionaron la química, defienden además sus argumentos desde miradas críticas y sustentadas en hechos reales, haciendo que haya una conexión con el lector a la hora de revisar sus escritos; por último, con relación al ítem de claridad, las estudiantes planifican y dan explicación de los juicios que exponen en sus escritos, argumentando el porqué de la importancia de la mujer en la ciencia y específicamente en la química, siguiendo una linealidad entre párrafos e ideas asociadas a la temática principal (Paul & Elder, 2003).

Por otra parte, las habilidades de pensamiento crítico fueron reflejadas de la siguiente manera:

Interpretación y análisis: Al encontrarse las estudiantes en niveles muy claros y parcialmente claros categorizaron y clasificaron las ideas centrales de sus escritos, dando significado a lo que iban comprendiendo y expresando con relación a la información que iban presentando, simultáneo a lo anterior, se fue desarrollando la habilidad de análisis, ya que las estudiantes escogieron, examinaron e identificaron diferentes puntos de vista e información para dar sustento a lo que ellas querían dar a entender (Facione, 2007, pág. 4).

Evaluación e inferencia: Con relación a la evaluación, se evidencia que más de la mitad de las estudiantes están en un nivel muy claro de acuerdo a los resultados presentados anteriormente, lo que favoreció las conclusiones presentadas en los argumentos propuestos por ellas, ya que le dieron un valor de confiabilidad a la información que iban obteniendo desde la inferencia asociada a la lógica y la razón. A partir de esto, en sus escritos se observan elementos claves que les permiten cuestionar otras opiniones elaboradas por diferentes autores, proponiendo también soluciones a dichas cuestiones (Facione, 2007, pág. 5).

Explicación y autorregulación: con base en los ensayos presentados por las estudiantes, se identificó que las estudiantes E1;E2;E4;E7;E8;E9;E16;E18 y E19, realizan escritos argumentativos donde dan a conocer su razonamiento propio de manera reflexiva y coherente, ya que, las ideas propuestas son justificadas en evidencias conceptuales como lo son los avances científicos desarrollados por varias mujeres a nivel internacional, opiniones de autores que hacen parte de una organización en pro de la mujer y su reconocimiento, entre otros tipos de contextualizaciones relacionadas con el rol de la mujer en la ciencia, luego de esto, se evidencia un control consciente con los párrafos construidos por ellas, donde han corregido sus propios errores, confirmado sus ideas y reelaborado sus percepciones en la temática que se estaba abordando (Facione, 2007, pág. 6).

En los apartados del anexo C, se encuentran algunas fotografías de pequeños fragmentos de los ensayos elaborados por las estudiantes; así mismo, se aclara que, en la actividad de debate, se hizo una adaptación de juego de roles, con el fin de que las estudiantes realizarán argumentos a favor y en contra de la temática de acuerdo al personaje que estaba representando.

EVALUACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA DESDE LAS 7E

Por otro lado, para evaluar el uso de la secuencia didáctica, y cómo esta permitió el fortalecimiento de la habilidad argumentativa, se hace desde las 7E de la siguiente manera:

Extraer/Elicitar: Al iniciar la secuencia, la docente investigadora realiza las preguntas establecidas en la actividad 1 y elabora una modificación para determinar los conocimientos previos que las estudiantes tenían al inicio de la secuencia, encontrando que sus ideas carecían de sustento teórico y que en muchas ocasiones la información no era verídica.

Envolver: Teniendo en cuenta, que es un colegio femenino y que ha habido bastante controversia por la discriminación de género, para escoger la secuencia implementada se le preguntó previamente a las estudiantes que temas de interés les gustaría profundizar en la clase de química; los resultados apuntaron al reconocimiento del valor e importancia de la mujer lo cual enganchó en el primer instante en el que se abarcó el tema.

Explorar: Para realizar las actividades propuestas de la secuencia didáctica se trató de invertir más tiempo para la culminación de las mismas, puesto que, las estudiantes se involucraban tanto con las actividades que en algunas ocasiones pedían se profundizará en cada idea que se planteaba.

Explicar: Con base en los conocimientos previos, las estudiantes fueron resolviendo diferentes preguntas y debatiendo afirmaciones que les permitieron comprender, analizar e interpretar la temática desde perspectivas diferentes, como también el progreso frente al fortalecimiento de la habilidad argumentativa con base en las sugerencias y autocorrecciones reflejadas desde la intertextualidad.

Elaborar: Luego de reestructurar sus escritos y discursos, las estudiantes lograron aplicar los nuevos conocimientos adquiridos, para la generación de nuevas ideas que les permitieron realizar un debate más adecuado y con fundamentación teórica de la relación de la mujer con la química y otras áreas de manera interdisciplinar.

Extender: Con base en las cuestiones seleccionadas del COCTS y los planteamientos de problema de la secuencia, las estudiantes generaron nuevas preguntas sobre el quehacer de la mujer, específicamente del papel de ellas en la sociedad.

Evaluar: Por último, en cada actividad, se fue evaluando de manera cualitativa los progresos que iban teniendo las estudiantes de manera individual con relación a la habilidad argumentativa, lo que permitió determinar los niveles alcanzados y los aprendizajes que relacionaban las estudiantes con los textos argumentativos que presentaban en cada actividad.

POST-TEST- COCTS (CUESTIONES 10211; 30111; 40711; 40811; 40821)

Para el análisis de la métrica realizada con los datos obtenidos en la aplicación del post test, se colocaron en rojo los valores en un rango menor a 0, en amarillo, los valores en el rango de 0 a 0,49 y en verde los valores cercanos a +1, es decir en un rango de 0,5 a 1, para los índices globales ponderados.

Teniendo en cuenta lo propuesto por Araya (2002; pág. 11), frente a las representaciones sociales, se establece que estas permiten distinguir sistemas cognitivos de opiniones, creencias o valores que pueden tener una orientación negativa o positiva, que a su vez se constituyen como una red de lógicas, principios interpretativos, que comprenden la conciencia colectiva, la cual posibilita la forma en la que las personas actúan en el mundo. Se puede afirmar que los resultados obtenidos en la segunda aplicación del COCTS mejoraron para el grupo experimental, ya que, para esta parte del proceso, las estudiantes contaban con un conocimiento más amplio con relación a la ciencia y la tecnología involucrada en la sociedad, lo cual permitió que valoraran de una manera más correcta las afirmaciones que se les propuso, así mismo sus orientaciones de conciencia

colectiva cambiaron al tener la posibilidad de analizar diferentes referentes teóricos y realizar escritos argumentativos que contenían sus ideas, opiniones, juicios y creencias de la relación de la mujer con la química.

Cuestión 10211 Post –Test

Los resultados arrojados por la métrica en la cuestión 10211 (ver tabla 19), da cuenta del análisis que hicieron las estudiantes de la relación de la tecnología con la sociedad, a partir de la información que consultaron en la secuencia, la cual les permitió establecer vínculos entre los avances científicos y el cómo se organiza un grupo de científicos para lograr elaborar o estructurar un beneficio para la sociedad, lo anterior se sostiene teniendo en cuenta que para la primer parte la mayoría de estudiantes presentaban índices de actitud cercanos a -1 reflejando opiniones ingenuas, por el contrario en estos datos, se observa que las estudiantes que participaron en la implementación de la secuencia aumentaron significativamente su índice global ponderado, obteniendo valores en un rango de 0,5 a 0,8, lo que indica una tendencia positiva con los conocimientos establecidos en la historia, filosofía y sociología de la ciencia, (Vázquez & Manassero, 2014, pág. 15), sin embargo, se observa que las estudiantes que obtuvieron niveles poco claros en la habilidad argumentativa presentan una actitud ligeramente positiva que aún requiere fortalecerse.

Cabe resaltar que, el grupo control mantuvo algunos resultados similares, mientras que otras aumentaron levemente el rango en el que se encontraban, esto se debe a que la docente investigadora, es la misma en ambos grupos, lo que influye en la forma en la que se plantean las temáticas desde preguntas problema que cada estudiante debe resolver.

Cuestión 30111 Post –Test

Con base en lo dicho por Araya (2002; pág. 11), mencionado anteriormente, se evidencia que, los sistemas cognitivos de las estudiantes con relación a sus opiniones, creencias y valores tuvieron una orientación positiva, a partir del conocimiento que adquirieron sobre ciencia y tecnología, así mismo se observa en la tabla 20, la mejoría que obtuvieron pasando de actitudes con tendencia ingenua a actitudes con tendencias adecuadas, por otro lado, el grupo control presenta al igual que en un inicio, opiniones ingenuas relacionadas con las interacciones mutuas de la ciencia, tecnología y sociedad con promedios globales cercanos a -1 que reflejan la necesidad de abarcar situaciones CTS en el aula, (Manassero & Vázquez, 2001 , pág. 22).

Tabla 19. Resultados métrica Cuestión 10211 COCTS

10211	OPCIONES	A	B	C	D	E	F	G	H	ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	P	I	P	P	P	P	A	P	INDICE GLOBAL ACTTUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO
	E21	0	1	0,5	0	0,5	0	-0,75	0,5	0,219	-0,750	0,250	1,000	0,167
E22	1	0,5	-1	0,5	0	-0,5	4	0,5	0,625	4,000	0,083	0,500	1,528	
E23	0,5	-0,5	-0,5	0,5	-1	0	0	-0,5	-0,188	0,000	-0,167	-0,500	-0,222	
E24	0,5	-0,25	1	0	-1	0	0,75	-0,5	0,063	0,750	0,000	-0,250	0,167	
E25	-0,5	0	0,5	0	0	0	0	1	0,125	0,000	0,167	0,000	0,056	
E26	0,5	0	-1	0	0,5	0	-0,5	0,5	0,000	-0,500	0,083	0,000	-0,139	
E27	1	-0,25	1	-0,5	0,5	0,5	-0,5	-0,5	0,156	-0,500	0,333	-0,250	-0,139	
E28	0	0,25	-1	1	0,5	-0,5	-1	0	-0,094	-1,000	0,000	0,250	-0,250	
E29	0,5	0,5	-1	0	-0,5	-0,5	0,25	-1	-0,219	0,250	-0,417	0,500	0,111	
E30	0	-0,75	-1	0,5	1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,219	-0,500	-0,083	-0,750	-0,444	
E31	0	0,75	0,5	1	-0,5	0	-1	-1	-0,031	-1,000	0,000	0,750	-0,083	
E32	-0,5	-0,75	0	0	1	0,5	0,75	1	0,250	0,750	0,333	-0,750	0,111	
E33	1	1	-1	-1	0,5	0,5	0,5	-0,5	0,125	0,500	-0,083	1,000	0,472	
E34	0	-0,75	-0,5	1	0	0,5	1	0,5	0,219	1,000	0,250	-0,750	0,167	
E35	0	0,25	-1	0,5	1	-0,5	0,5	1	0,219	0,500	0,167	0,250	0,306	
E19	0,5	0,75	1	0,5	0	0	0,75	1	0,563	0,750	0,500	0,750	0,667	
E6	0	1	0,5	1	0,5	0	1	1	0,625	1,000	0,500	1,000	0,833	
E3	-0,5	0,5	1	0,5	5	0,5	0,75	0,5	1,031	0,750	1,167	0,500	0,806	
E10	0	0,75	0,5	0,5	1	0,5	0,5	-0,5	0,406	0,500	0,333	0,750	0,528	
E12	0,5	0,5	1	0,5	0	0	0,75	0,5	0,469	0,750	0,417	0,500	0,556	
E8	0,5	0,75	1	1	0	0,5	0,75	0,5	0,625	0,750	0,583	0,750	0,694	
E11	0,5	1	0	1	0,5	0	0,75	0,5	0,531	0,750	0,417	1,000	0,722	
E7	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,688	1,000	0,667	0,500	0,722	
E2	0,5	0,75	1	0,5	1	0	0,75	0,5	0,625	0,750	0,583	0,750	0,694	
E14	0,5	0,75	1	0,5	0	-1	0,75	1	0,438	0,750	0,333	0,750	0,611	
E20	0,5	0,75	0	1	0,5	0,5	0,75	1	0,625	0,750	0,583	0,750	0,694	
E1	0	0,75	1	0,5	0	0	1	1	0,531	1,000	0,417	0,750	0,722	
E16	0,5	0,5	1	1	0,5	0	0,75	0,5	0,594	0,750	0,583	0,500	0,611	
E17	-0,5	0,25	0	-0,5	1	1	0,25	0,5	0,250	0,250	0,500	0,250	0,250	
E9	1	0,25	0,5	1	-0,5	0,5	1	1	0,594	1,000	0,583	0,250	0,611	
E15	0,5	1	1	0,5	1	0	0,75	0,5	0,656	0,750	0,583	1,000	0,778	
E4	0	1	1	1	0	0,5	1	0,5	0,625	1,000	0,500	1,000	0,833	
E18	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	0,5	0,688	1,000	0,667	0,500	0,722	
E13	0,5	0,5	1	1	0,5	0	0,75	0,5	0,594	0,750	0,583	0,500	0,611	
E5	-0,5	0,5	1	-0,5	0,5	1	0,5	-0,5	0,250	0,500	0,167	0,500	0,389	

Tabla 20. Resultados métrica Cuestión 30111 COCTS

30111	OPCIONES	A	B	C	D	E	F	G	ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	I	I	I	I	A	A	I	INDICE GLOBAL ACTTUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO
	E21	0	0,25	-0,75	-0,25	0,75	1	1	1	0,286	0,875		0,050
E22	-0,75	-0,25	0,25	0,75	1	-0,5	0,75	0,75	0,179	0,250		0,150	0,133
E23	0,25	0,5	0	-0,75	0,25	0,5	0,75	0,75	0,214	0,375		0,150	0,175
E24	1	-0,5	-0,75	-0,25	0,5	-0,25	0,75	0,75	0,071	0,125		0,050	0,058
E25	0,75	0,5	-0,75	-1	0,25	0,5	0,25	0,25	0,071	0,375		-0,050	0,108
E26	0	-0,5	-1	-0,25	-0,5	1	1	1	-0,036	0,250		-0,150	0,033
E27	-1	0,25	0	-1	0,5	-0,25	1	1	-0,071	0,125		-0,150	-0,008
E28	0,25	0,25	0,5	-0,75	-1	0	-1	-1	-0,250	-0,500		-0,150	-0,217
E29	-1	0,75	1	-1	0,75	1	1	1	0,357	0,875		0,150	0,342
E30	-0,5	-0,25	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,179	0,500		0,050	0,183
E31	1	-1	-1	0	-1	1	1	1	0,000	0,000		0,000	0,000
E32	0,25	-0,25	0	-0,5	0,75	1	0,75	0,75	0,286	0,875		0,050	0,308
E33	0	0,25	-1	-1	0	0,75	1	1	0,000	0,375		-0,150	0,075
E34	0,5	-0,75	0	-1	0,25	0	0,25	0,25	-0,107	0,125		-0,200	-0,025
E35	-1	0,25	-1	1	0,5	0,25	0,5	0,5	0,071	0,375		-0,050	0,108
E19	0,25	0,5	1	0,75	0,75	1	1	1	0,750	0,875		0,700	0,525
E6	1	0,5	1	0,75	1	0,75	1	1	0,857	0,875		0,850	0,575
E3	0,5	0,75	1	0,75	0,75	1	1	1	0,821	0,875		0,800	0,558
E10	1	1	0,5	0,75	0,5	0,75	0,75	0,75	0,750	0,625		0,800	0,475
E12	0,5	1	1	0,75	0,75	1	1	0,75	0,821	0,875		0,800	0,558
E8	0,75	0,5	1	0,5	0,75	1	1	1	0,786	0,875		0,750	0,542
E11	0,75	0,5	1	0,5	0,75	1	1	1	0,786	0,875		0,750	0,542
E7	1	0,75	0,75	0,25	1	0,75	0,75	0,75	0,750	0,875		0,700	0,525
E2	0,75	0,5	1	0,75	1	0,75	1	1	0,821	0,875		0,800	0,558
E14	0,5	0,75	1	0,75	0,75	1	1	1	0,821	0,875		0,800	0,558
E20	1	0,5	1	0,75	0,75	1	0,75	0,75	0,821	0,875		0,800	0,558
E1	0,25	0,75	1	0,5	0,75	1	0,75	0,75	0,714	0,875		0,650	0,508
E16	0,75	0,5	1	0,75	0,75	1	1	1	0,821	0,875		0,800	0,558
E17	0,75	0,5	1	0,75	1	1	1	1	0,857	1,000		0,800	0,600
E9	1	0,5	0,75	0,5	0,75	1	0,75	0,75	0,750	0,875		0,700	0,525
E15	0,75	0,5	1	0,75	0,75	1	1	1	0,821	0,875		0,800	0,558
E4	1	0,75	0,75	1	0,75	1	1	1	0,893	0,875		0,900	0,592
E18	0,5	1	1	0,75	1	0,75	1	1	0,857	0,875		0,850	0,575
E13	0,5	0,75	1	0,5	0,75	1	1	1	0,786	0,875		0,750	0,542
E5	0,75	0,5	0,25	0	0,75	1	1	1	0,607	0,875		0,500	0,458

Cuestión 40711 Post – Test

En esta cuestión se evidenció que la mayoría de las estudiantes del grupo experimental entendió con la secuencia didáctica que la ciencia y la tecnología influyen de manera significativa en la vida de las personas cambiando su estilo de vida, por lo cual incide en nuestros pensamientos y en la generación de ideas para dar solución a diferentes situaciones, ya que, los resultados obtenidos tuvieron una tendencia positiva cercana a +1, con rangos entre 0,5 a 0,8 (ver tabla 21) comparado con los resultados del pretest, estableciendo opiniones apropiadas, sobre la historia, filosofía y sociología de la ciencia (Vázquez & Manassero, 2014, pág. 15), desde ámbitos científicos relacionados con los descubrimientos realizados por las mujeres, sus premios nobeles y el reconocimiento a nivel mundial de la importancia de las mismas en la sociedad y en los cambios que se han producido a raíz de los trabajos elaborados por químicas, biólogas y físicas en pro del bienestar de diferentes comunidades.

Tabla 21. Resultados métrica Cuestión 40711 COCTS

40711	OPCIONES	A	B	C	D	E	F	ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	I	P	P	P	A	P	INDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO
ESTUDIANTE	E21	0,25	0,5	1	-0,5	0,75	0	0,333	0,750	0,250	0,250	0,417
	E22	-0,75	0,5	-1	0	0	0	-0,208	0,000	-0,125	-0,750	-0,292
	E23	0,25	0	-0,5	-1	0,5	0,5	-0,042	0,500	-0,250	0,250	0,167
	E24	-0,5	0	-1	-0,5	0,75	0,5	-0,125	0,750	-0,250	-0,500	0,000
	E25	-0,25	0	0	-0,5	-0,25	1	0,000	-0,250	0,125	-0,250	-0,125
	E26	0,5	-0,5	0	-1	1	0,5	0,083	1,000	-0,250	0,500	0,417
	E27	0,25	0	-0,5	0	0,5	-1	-0,125	0,500	-0,375	0,250	0,125
	E28	-0,25	0,5	-0,5	-1	0,5	1	0,042	0,500	0,000	-0,250	0,083
	E29	0,25	1	-1	0	-0,5	-0,5	-0,125	-0,500	-0,125	0,250	-0,125
	E30	-0,75	0,5	0,5	0	1	-0,5	0,125	1,000	0,125	-0,750	0,125
	E31	-0,5	1	0	-1	0,25	-0,5	-0,125	0,250	-0,125	-0,500	-0,125
	E32	-0,75	1	0	1	0,25	0	0,250	0,250	0,500	-0,750	0,000
	E33	1	1	-1	0	0,75	-1	0,125	0,750	-0,250	1,000	0,500
	E34	0	-1	-1	0,5	0,25	-0,5	-0,292	0,250	-0,500	0,000	-0,083
	E35	0,25	-0,5	-0,5	-1	0	0,5	-0,208	0,000	-0,375	0,250	-0,042
	E19	0,75	0,5	-0,5	1	1	0,5	0,542	1,000	0,375	0,750	0,708
	E6	0,75	1	0,5	0	1	0,5	0,625	1,000	0,500	0,750	0,750
	E3	0,75	1	0,5	0,5	0,75	1	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
	E10	0,5	-1	-0,5	0,5	0,5	1	0,167	0,500	0,000	0,500	0,333
	E12	0,5	0,5	0	1	1	0,5	0,583	1,000	0,500	0,500	0,667
	E8	0,75	1	0	0,5	0,75	0,5	0,583	0,750	0,500	0,750	0,667
	E11	0,5	0,5	1	0,5	1	0,5	0,667	1,000	0,625	0,500	0,708
	E7	0,25	0,5	0	0,5	1	1	0,542	1,000	0,500	0,250	0,583
	E2	0,75	0,5	1	0,5	1	0,5	0,708	1,000	0,625	0,750	0,792
	E14	0,75	1	0,5	0,5	0,75	1	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
	E20	0,75	0,5	0	1	1	0,5	0,625	1,000	0,500	0,750	0,750
	E1	0,5	1	0,5	0,5	1	0,5	0,667	1,000	0,625	0,500	0,708
	E16	0,75	1	0,5	1	1	0,5	0,792	1,000	0,750	0,750	0,833
	E17	0,5	0	-0,5	0	0,75	0	0,125	0,750	-0,125	0,500	0,375
	E9	0,5	1	1	0,5	1	1	0,833	1,000	0,875	0,500	0,792
	E15	0,75	1	0,5	1	0,75	0,5	0,750	0,750	0,750	0,750	0,750
	E4	0,75	0,5	0	1	1	0,5	0,625	1,000	0,500	0,750	0,750
E18	1	1	0	0,5	1	0,5	0,667	1,000	0,500	1,000	0,833	
E13	0,5	0,5	1	0,5	0,75	0,5	0,625	0,750	0,625	0,500	0,625	
E5	1	1	0	0,5	0,75	0,5	0,625	0,750	0,500	1,000	0,750	

Cuestión 40811 Post – Test

A partir de los datos observados en el pretest para la cuestión 40811 y los resultados para la misma en el post test, se puede afirmar que las estudiantes reconocieron que la tecnología se relaciona e influye sobre la sociedad, ya que lo que suelen usar a diario hace parte de la tecnología, así mismo, asumen que todo

ha cambiado gracias a esta y que esto permite dar solución a diferentes situaciones de vida, debido a que en el pretest presentaban índices globales en rangos cercanos a -1, mientras que, en el post test (ver tabla 22) se refleja que la mayoría de las estudiantes se encuentran en intervalos de 0,5 a 0,8, representando esto una tendencia positiva frente a la naturaleza de la ciencia y la tecnología (Mannasero & Vázquez, 2001 , pág. 22).

Cuestión 40821 Post –Test

Por último, de acuerdo con Bennássar, Vázquez, Manassero, & García-Carmona, (2010, págs. 7- 8), se evidenció que las estudiantes tienen algunos conocimientos e ideas relacionadas con la incidencia de la ciencia sobre las decisiones que toman en su vida cotidiana, así mismo, la alfabetización científica sobre descubrimientos y avances tecnológicos realizados por las mujeres en la química y otras ramas permitieron el cambio de perspectiva y opiniones de las estudiantes frente a esta cuestión, donde se había evidenciado con el pretest las actitudes inadecuadas y la falta información, análisis e interpretación de la aplicación de la ciencia y la tecnología en diferentes ámbitos, sin embargo, para el post test se encontró que las estudiantes del grupo experimental a diferencia del grupo control presentaron tendencias actitudinales positivas en un rango de 0,2 a 0,56,, indicando opiniones adecuadas con relación a la naturaleza de la ciencia; por otro lado, es necesario seguir fortaleciendo la comprensión de los procesos que lleva a cabo la ciencia de la mano de la tecnología en pro de las necesidades de la comunidad en general, conduciendo a una alfabetización científica global.

Tabla 22. Resultados métrica Cuestión 40811 COCTS

40811	OPCIONES									ANÁLISIS				
	CATEGORÍA	A	B	C	D	E	F	G	H	ÍNDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	ÍNDICE GLOBAL PONDERADO
ESTUDIANTE	E21	0,5	0,75	-1	0,5	1	0,25	-0,5	0	0,188	-0,375	0,250	0,625	0,167
	E22	0,25	-0,5	0,75	-1	-0,5	0,25	1	0	0,031	0,500	-0,125	-0,125	0,083
	E23	-0,75	-0,25	-0,25	0	-0,5	0	0	-1	-0,344	-0,125	-0,375	-0,500	-0,333
	E24	0,25	-0,75	-0,75	0,5	0	-1	0	-1	-0,344	-0,875	-0,125	-0,250	-0,417
	E25	1	0,25	1	0,5	0	-0,75	-0,5	1	0,313	0,125	0,250	0,625	0,333
	E26	0,75	-1	0,25	0	-0,5	-0,25	1	0	0,031	0,000	0,125	-0,125	0,000
	E27	0,75	0	0,25	0	-1	-0,5	-0,5	0,5	-0,063	-0,125	-0,250	0,375	0,000
	E28	1	0	0,5	0,5	-1	-0,5	-0,5	0,5	0,063	0,000	-0,125	0,500	0,125
	E29	0,25	-0,5	1	-0,5	0,5	-0,5	1	-0,5	0,094	0,250	0,125	-0,125	0,083
	E30	0,75	0,25	-0,5	0,5	0	0	-0,5	-1	-0,063	-0,250	-0,250	0,500	0,000
	E31	0,25	-0,25	0,5	-0,5	-0,5	-1	1	0	-0,063	-0,250	0,000	0,000	-0,083
	E32	1	-0,75	1	0,5	0	0	0,5	0	0,281	0,500	0,250	0,125	0,292
	E33	0,5	-0,5	0,25	-1	1	-0,75	0,5	-1	-0,125	-0,250	-0,125	0,000	-0,125
	E34	0	0,5	0,75	0,5	-1	-0,75	0	0,5	0,063	0,000	0,000	0,250	0,083
	E35	1	-0,75	0,25	0,5	0	-0,5	-1	1	0,063	-0,125	0,125	0,125	0,042
	E19	1	0,75	1	0,5	1	0,75	0,5	1	0,813	0,875	0,750	0,875	0,833
	E6	1	0,75	0,75	1	0,5	1	1	0,5	0,813	0,875	0,750	0,875	0,833
	E3	1	0,75	0,5	1	0,5	0,75	1	0,5	0,750	0,625	0,750	0,875	0,750
	E10	0,75	0,25	0,75	0	1	0,5	1	0	0,531	0,625	0,500	0,500	0,542
	E12	1	0,5	0,75	0,5	0	1	1	0,5	0,656	0,875	0,500	0,750	0,708
	E8	0,75	0,75	0,75	0,5	0	0,75	1	0,5	0,625	0,750	0,500	0,750	0,667
	E11	0,75	0,5	0,5	0,5	1	0,75	0,5	1	0,688	0,625	0,750	0,625	0,667
	E7	0,75	1	0,75	1	0,5	1	1	0,5	0,813	0,875	0,750	0,875	0,833
	E2	1	0,5	0,75	0,5	0	1	1	0,5	0,656	0,875	0,500	0,750	0,708
	E14	0,75	0,5	0,75	0,5	0,5	1	0	1	0,625	0,875	0,500	0,625	0,667
	E20	0,25	0,75	0,25	0,5	-0,5	1	0,5	0	0,344	0,625	0,125	0,500	0,417
	E1	1	0,75	0,75	1	0	1	0,5	0,5	0,688	0,875	0,500	0,875	0,750
	E16	1	0,5	0,75	1	0	1	0,5	0,5	0,656	0,875	0,500	0,750	0,708
	E17	1	0,5	1	0,5	0	0,75	1	0,5	0,656	0,875	0,500	0,750	0,708
	E9	0,5	0,75	1	1	0,5	1	0,5	0	0,656	1,000	0,500	0,625	0,708
	E15	1	0,5	1	0,5	0	0,75	1	0,5	0,656	0,875	0,500	0,750	0,708
	E4	1	0,75	1	0,5	0	0,75	0,5	0,5	0,625	0,875	0,375	0,875	0,708
	E18	1	0,5	0,75	0,5	0	0,75	1	0,5	0,625	0,750	0,500	0,750	0,667
E13	1	0,5	0,75	0,5	0	1	1	0,5	0,656	0,875	0,500	0,750	0,708	
E5	1	0,5	0,25	1	0	0,75	-1	-0,5	0,250	0,500	-0,125	0,750	0,375	

Tabla 23. Resultados métrica Cuestión 40821 COCTS

40821	OPCIONES	A	B	C	D	E	F	G	ANÁLISIS	Columna1	Columna2	Columna3	Columna4
ESTUDIANTE	CATEGORÍA	I	I	I	P	P	P	P	INDICE GLOBAL ACTITUDINAL MEDIO	ADECUADA	PAUSIBLE	INGENUA	INDICE GLOBAL PONDERADO
E21	0	-1	-0,5	-0,5	0,5	0	0,5	-0,143			0,125	-0,500	-0,125
E22	0,5	0,25	-0,75	0,5	0	-1	1	0,071			0,125	0,000	0,042
E23	0,75	0,5	0,25	1	-0,5	-0,5	-1	0,071			-0,250	0,500	0,083
E24	0,75	1	-0,25	-1	1	0,5	0	0,286			0,125	0,500	0,208
E25	1	-0,75	-0,75	0	0,5	0,5	-1	-0,071			0,000	-0,167	-0,056
E26	1	0,5	-0,75	-1	0	-1	1	-0,036			-0,250	0,250	0,000
E27	0,5	0	0,25	0	0,5	-0,5	-0,5	0,036			-0,125	0,250	0,042
E28	1	0,25	0	0	0,5	0	-1	0,107			-0,125	0,417	0,097
E29	0,25	0,5	-0,5	0,5	-1	-0,5	-1	-0,250			-0,500	0,083	-0,139
E30	1	0,5	0,25	0,5	0	-0,5	-1	0,107			-0,250	0,583	0,111
E31	1	0,75	0	0	0	0,5	0,5	0,393			0,250	0,583	0,278
E32	-0,75	-0,25	0	0,5	0	-1	0	-0,214			-0,125	-0,333	-0,153
E33	0,5	1	-0,25	-0,5	0	0,5	1	0,321			0,250	0,417	0,222
E34	0,75	0,25	-0,25	-1	-0,5	0,5	1	0,107			0,000	0,250	0,083
E35	0,75	1	-1	1	0,5	0	0	0,321			0,375	0,250	0,208
E19	1	0,75	1	1	0	0,5	1	0,750			0,625	0,917	0,514
E6	1	0,75	0	0,5	0	0,5	0,5	0,464			0,375	0,583	0,319
E3	1	0,75	0	0,5	0	0,5	0,5	0,464			0,375	0,583	0,319
E10	0,75	-1	0,75	0,5	0	1	0,5	0,357			0,500	0,167	0,222
E12	1	0,75	0,75	1	0	0,5	0	0,571			0,375	0,833	0,403
E8	0,75	1	0,75	1	1	0,5	0,5	0,786			0,750	0,833	0,528
E11	0,75	1	0,75	1	0	0,5	0	0,571			0,375	0,833	0,403
E7	1	0,75	0,75	1	1	0,5	1	0,857			0,875	0,833	0,569
E2	0,5	0,75	1	0	0	1	0,5	0,536			0,375	0,750	0,375
E14	0,75	1	0,25	1	0,5	0	0,5	0,571			0,500	0,667	0,389
E20	0,75	1	1	0,5	1	0	0	0,607			0,375	0,917	0,431
E1	0,75	0,5	0,75	0,5	0	1	1	0,643			0,625	0,667	0,431
E16	1	0,75	0,25	0	0,5	1	0	0,500			0,375	0,667	0,347
E17	1	0,75	0	0,5	-1	1	0,5	0,393			0,250	0,583	0,278
E9	1	1	0,25	1	1	0,5	1	0,821			0,875	0,750	0,542
E15	1	1	0,25	1	0	1	0,5	0,679			0,625	0,750	0,458
E4	1	1	0	1	1	0,5	1	0,786			0,875	0,667	0,514
E18	1	1	0,5	1	0	1	1	0,786			0,750	0,833	0,528
E13	1	0,75	1	1	0,5	1	0	0,750			0,625	0,917	0,514
E5	1	0,75	1	1	0	-1	0,5	0,464			0,125	0,917	0,347

Cabe resaltar que dichos resultados se obtuvieron gracias al proceso minucioso que se realizó con las estudiantes, ya que, como se mencionó anteriormente, cada cuestión del COCTS estaba relacionada a la actitud que tenía la estudiante con respecto a la ciencia y la tecnología, lo que implicaba que las estudiantes realizaran actividades como: debates, juego de roles y diferentes escritos asociados a temáticas de ciencia, los cuales permitieron evaluar el progreso del fortalecimiento de la habilidad argumentativa y su construcción de conocimiento vinculado a aspectos propios del rol de la mujer en la ciencia.

Del mismo modo, se destaca la importancia del acompañamiento de la investigadora en todo el proceso individual de cada estudiante, ya que esto posibilitó los niveles parciales y muy claros en los ítems, y a su vez

la obtención de resultados positivos en los COCTS, ya que, para responder de manera adecuada a cada cuestión hicieron uso de su conocimiento y relacionaron el contexto para sustentarse a sí mismas, la importancia de la ciencia y la tecnología inmersas en las sociedad, de igual manera, la coherencia se relacionó con los COCTS, al comprender cada estudiante los conceptos de ciencia que se estaban abordando en la secuencia para ser retomados en diferentes escritos; así mismo, las estudiantes apuntan a ideas claras y dan explicación a los juicios que encuentran en las afirmaciones dadas por cada cuestión teniendo en cuenta la relevancia en los escritos.

Siguiendo con lo anterior, las estudiantes no se dejan llevar por sus emociones, sino que realizan reflexiones entorno a las situaciones que se les proponen teniendo actitudes positivas en cada caso, por último, es evidente la claridad que tiene el grupo experimental, para responder con tendencia positiva a las preguntas que vinculan la historia, filosofía y sociología de la ciencia.

CONCLUSIONES

Terminada la implementación de la secuencia didáctica centrada en la relación de la mujer con la química, se logró fortalecer la habilidad argumentativa de las estudiantes de grado undécimo del Liceo Femenino Nuestra Señora del Pilar, a partir del vínculo con la naturaleza de la ciencia y la tecnología asociada al pensamiento crítico, lo cual permitió reforzar la pertinencia, coherencia, subjetividad, relevancia y claridad de los textos argumentativos que fueron desarrollando en el transcurso de la investigación las estudiantes, como también los procesos de intertextualidad que se evidenciaron de inicio a fin.

A partir del marco referencial consultado propuesto por autores como Facione (2007), Halpern, (2006) Norris & Ennis, (1989) sobre el pensamiento crítico y las habilidades propuestas por Facione (2007), se logró elaborar el marco teórico del presente trabajo, el cual permitió fortalecer la habilidad argumentativa con base en autores como Aleixandre & Gallastegui, (2011); Marraud, (2010); Teijeira, Esch, & Hann, (2005); Paul & Elder, (2003) y Reyes & Morett, (2015) desde un enfoque de la naturaleza de la ciencia revisado en fuentes propuestas por Vázquez, Manassero & Bennásar, (2013), Vazquez y Manassero, (2014), y Vazquez, Acevedo & Manassero, (2004).

Con cada una de las actividades realizadas propuestas por la secuencia didáctica escogida y las adaptaciones elaboradas por la investigadora, se logró identificar que en un primer momento, las estudiantes presentaban argumentos nada claros en los ítems evaluados, como también tendencias negativas con relación a la opinión de la ciencia y la tecnología, sin embargo, en el transcurso de la secuencia de manera individual se evidenció el progreso de cada estudiante, logrando finalmente que la mayoría de las estudiantes se encontraran en niveles muy claros y parcialmente claros de argumentación.

Por último, se determinó que la secuencia didáctica propuesta por el grupo EANCYT enfocado en la relación de las mujeres con la química, tuvo en efecto positivo en el grupo experimental, ya que, esta permitió que se fortalecieran procesos comunicativos no solo de la habilidad argumentativa, sino también de pensamiento crítico, lo cual posibilita de manera individual a las estudiantes para la toma de decisiones basadas en fundamentos teóricos que sustentan sus puntos de vista, con relaciones a situaciones problema de la vida cotidiana.

De igual manera, se resalta el ejercicio realizado por la docente investigadora, ya que su acompañamiento y seguimiento personalizado con cada estudiante permitió que se fortaleciera la habilidad argumentativa desde la intertextualidad abarcada en los diferentes escritos elaborados por las estudiantes, del mismo modo, se destaca la participación de las estudiantes en las diferentes actividades propuestas, el trabajo en equipo y la receptividad a la hora de realizar las correcciones pertinentes de los escritos.

RECOMENDACIONES

Con base en lo anterior, se hacen las siguientes recomendaciones en pro del fortalecimiento de la habilidad argumentativa en estudiantes de cualquier nivel académico:

Es necesario guiar a los estudiantes en la elaboración de argumentación oral y escrita, donde realicen procesos de inferencia y literalidad que les permita dar a conocer sus creencias, juicios, opiniones u experiencias desde la coherencia y linealidad de sus palabras en diferentes contextos, así como también se aclara que, es de vital importancia que el docente genere espacios de intertextualidad que originen nuevas ideas y autocorrecciones por parte de los estudiantes, con el fin de fortalecer la habilidad argumentativa y las habilidades de pensamiento crítico.

Así mismo, se hace útil que el docente fomente espacios para la implementación de diversas secuencias didácticas que faciliten los procesos cognitivos de aprendizaje de los estudiantes, desde la participación y adquisición de conocimientos en ciencias, específicamente en química.

Por otro lado, es importante que las actividades planteadas en las secuencias, una vez finalizada la investigación, se realicen para los grupos controles, dado que, de acuerdo a los resultados obtenidos en los cuestionarios de COCTS, se identifica que presentan dificultades relacionadas con la habilidad argumentativa y de pensamiento crítico.

Por último, se requiere realizar una profundización detallada de las actividades de la secuencia didáctica, ya que, pese a que se convierte en una herramienta de enseñanza y aprendizaje, carece de tiempos reales establecidos, esto debido a que como se evidenció en esta investigación, algunas estudiantes que presentaban mayor dificultad con relación a la habilidad argumentativa tuvieron niveles poco claros al finalizar el proceso, lo que indica que si se proponen más espacios para desarrollar las diferentes actividades, es posible generar mejores resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Aleixandre, P. J., & Gallástegui, R. (2011). Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en física y química. En A. Caamaño, *Formación del profesorado. Educación Secundaria. Didáctica de la Física y la Química* (págs. 121-141). Barcelona : GRAÓ, de IRIF, S.L.
- Araya, S. (2002). *Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión* . San José, Costa Rica: ASDI.
- Bennáassar, A., Vázquez, Á., Manassero, M., & García-Carmona, A. (2010). *Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica: Una evaluación de la comprensión de la naturaleza de la ciencia y la tecnología*. España: © Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.
- Cubillos, M., & Duarte, G. (2015). *Desarrollo de la competencia argumentativa a través de cuestiones socio científicas CSC en un entorno de trabajo cooperativo*. Bogotá, D.C : Universidad Pedagógica Nacional .
- Díaz, F. (2001). "Habilidades de pensamiento crítico sobre contenidos históricos en alumnos de bachillerato". *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 525-554.
- Facione, P. A. (2007). *Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante?* Chicago: Loyola University.
- Gómez, C. (2012). Aportes de la argumentación en la constitución de pensamiento. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación - Volumen 10, Número 2* , 99-125.
- González, J. (2012). Intertextualidad y desarrollo de competencias comunicativas y narrativas. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1-12.
- Halpern. (2006). *Halpern Critical Thinking Assessment Using Everyday Situations: Background and scoring standards (2º Report)*. California: Claremont, CA: Claremont McKenna College. .
- Hernández, C., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodologías de la investigación*. Monterrey: MCGRAW-HILL.

- ICFES, instituto colombiano para el fomento de la educación superior. (2007). *Fundamentación conceptual para el área de ciencias naturales* . Bogotá: Grupo de procesos editoriales ICFES.
- LEDERMAN, N. G., ABD-EL-KHALICK, F., & BELL, R. L. (2002). «Views of Nature of Science questionnaire: towards valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science». *Journal of Research search in Science Teaching*, 39 (6), 497-521.
- López, J., & Quiñones, C. (2007). *El texto argumentativo: estrategia metodológica en el mejoramiento de las competencias científicas*. Bucaramanga: Universidad industrial de Santander .
- Mannasero, M., & Vázquez, A. (2001). Instrumentos y métodos para la evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia, tecnología y la sociedad . *Enseñanza de las ciencias* , 15-27 .
- Marraud, H. (2010). Argumentos suposicionales, razones y premisas . *Tópicos, Revista de Filosofía*, núm. 39, 153-165.
- MEN, I. (23 de SEP-OCT de 2003). *ALTABLERO Saber para mejorar* . Obtenido de <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-87166.html>
- Murcia, C. (Semestre II de 2013). “*La insuficiencia de las disposiciones del pensamiento para cubrir la brecha entre pensamiento crítico y acción crítica*”. Obtenido de <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/5033/52704181-2014.pdf;sequence=1>
- Norris, S. P., & Ennis, R. H. (1989). *Evaluating critical thinking* . Pacific Grove, CA: Midwest Publications.
- Paul, R., & Elder, L. (2003). *La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas*. Fundación para el Pensamiento Crítico .
- Pérez, Y., & Chamizo, J. (2013). el ABP y el diagrama heurístico como herramientas para desarrollar la argumentación escolar en las asignaturas de ciencia. *Ciênc. Educ., Bauru*, v. 19, n. 3, 499-516.
- Pinzón, L. (2014). *Aportes de la argumentación en la constitución de pensamiento*. Pereira : Universidad Tecnológica de Pereira.

- Quecedo, R., & Castaño, C. (2003). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Revista de Psicodidáctica*, 5-40.
- Reyes, A., & Morett, S. (2015). Textos subjetivos y objetivos: un estudio sobre reconocimiento de subjetividad en corpus. *Research in Computing Science*, 59–70.
- Ruiz, J. J., Solbes, J., & Furió, C. (2013). Los debates sociocientíficos: un recurso para potenciar la competencia argumentativa en las clases de física y química . *IX congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias*, 3126+3131.
- Saiz, & Rivas. (2008). Evaluación en pensamiento crítico: Una propuesta para diferenciar las formas de pensar . . *ERGO*, 25-66.
- Teixeira, C., Esch, K. V., & Hann, P. d. (2005). La coherencia y la cohesión en textos escritos por estudiantes holandeses de español como LE. *Red de revistas científicas de América latina y el Caribe, España y Portugal*, 67- 100.
- Torres, M., & Gaviria, A. (2015). *LAS DROGAS. Una excusa pedagógica para la enseñanza del sistema nervioso*. Bogotá, D.C: Universidad Pedagógica Nacional.
- Vázquez, Á. (2012). Un proyecto innovador para enseñar, aprender y evaluar sobre naturaleza de la ciencia y tecnología. *Revista Iberoamericana para la investigación y el desarrollo educativo*, 1-24.
- Vázquez, A., & Manassero, M. (2014). *Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia, tecnología y sociedad COCTS*. España : EANCYT .
- Vázquez, Á., Acevedo, A., & Manassero, A. (2004). *CONSENSOS SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA:EVIDENCIAS E IMPLICACIONES PARA SU ENSEÑANZA*. España : Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).
- Vazquez, Á., Manassero, A., & Bennásar, A. (2013). Secuencias de enseñanza-aprendizaje sobre la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. Unidades Didácticas del proyecto EANCYT. En Á. Vazquez, A. Manassero, & A. Bennásar, *Enseñanza y aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología (EANCYT): una investigación experimental y longitudinal* (págs. 1-28). España : EANCYT.

Anexo 1. Instrumento 1, cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología y sociedad seleccionados

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
MAESTRÍA EN DOCENCIA DE LA QUÍMICA**

CUESTIONARIO DE OPINIONES SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD
(COCTS) (Vázquez & Manassero, 2014)

Leydi Gineth Nova Vanegas¹

El siguiente cuestionario tiene como finalidad determinar su grado de opinión con relación a la ciencia, tecnología y sociedad. Para contestarlo, debe marcar al terminar cada afirmación un número de 1 a 9, donde 1 es totalmente en desacuerdo, 5 es intermedio y 9 es totalmente de acuerdo, así mismo, la letra E puede colarse en caso de no entender la afirmación y S si no sabe.

40711 La ciencia y la tecnología influyen en nuestro pensamiento diario porque nos proporcionan nuevas palabras e ideas.

a. Sí, porque cuanto más ciencia y tecnología se aprende, más crece el vocabulario, y, por tanto, más información se puede aplicar a los problemas diarios.

b. Sí, porque usamos los productos de la ciencia y la tecnología (por ejemplo, ordenadores, microondas, cuidado de la salud). Los nuevos productos añaden nuevas palabras a nuestro vocabulario y cambian nuestra forma de pensar sobre los asuntos diarios.

c. La ciencia y la tecnología influyen sobre nuestro pensamiento, PERO la influencia es principalmente aportando nuevas ideas, inventos y técnicas que amplían nuestro pensamiento.

La ciencia y la tecnología son las influencias más poderosas en nuestra vida diaria, pero no a causa de palabras e ideas:

d. sino porque casi todo lo que hacemos y todo lo que nos rodea ha sido de alguna manera inventado por la ciencia y la tecnología.

e. sino porque la ciencia y la tecnología han cambiado el estilo de vida.

f. No, porque nuestro pensamiento diario es influido principalmente por otras cosas. La ciencia y la tecnología sólo influyen sobre unas pocas ideas.

¹ Candidata a magister en docencia de la Química, Universidad Pedagógica Nacional

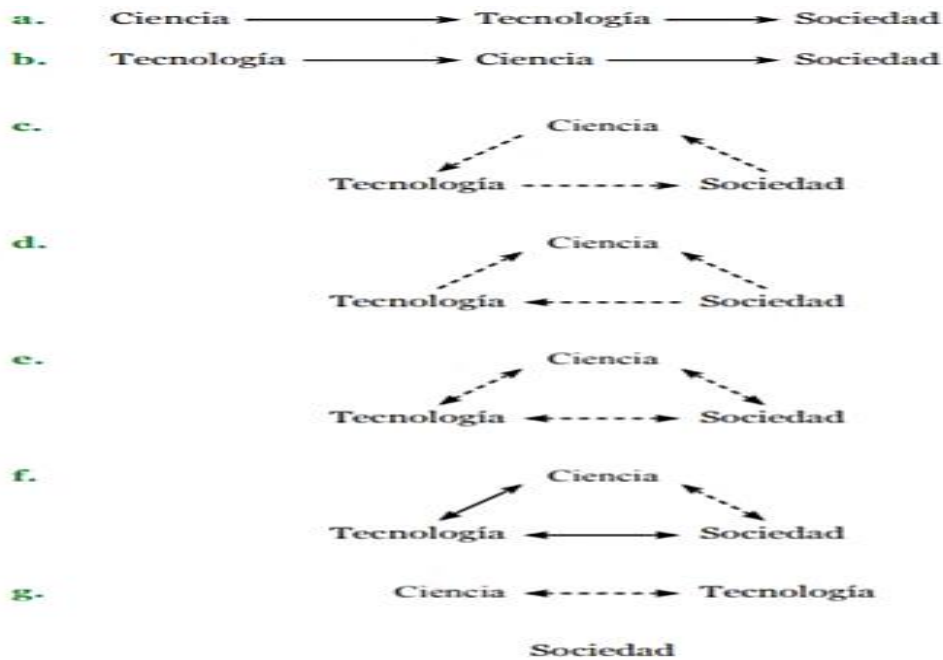
10211 D-definir qué es la tecnología puede resultar difícil porque ésta sirve para muchas cosas.

Pero la tecnología PRINCIPALMENTE es:

- a. muy parecida a la ciencia.
- b. la aplicación de la ciencia.
- c. nuevos procesos, instrumentos, maquinaria, herramientas, aplicaciones, artilugios, ordenadores o aparatos prácticos para el uso de cada día.
- d. robots, electrónica, ordenadores, sistemas de comunicación, automatismos, máquinas.
- e. una técnica para construir cosas o una forma de resolver problemas prácticos.
- f. inventar, diseñar y probar cosas (por ejemplo, corazones artificiales, ordenadores y vehículos espaciales).
- g. ideas y técnicas para diseñar y hacer cosas; para organizar a los trabajadores, la gente de negocios y los consumidores; y para el progreso de la sociedad.
- h. saber cómo hacer cosas (por ejemplo, instrumentos, maquinaria, aparatos).

30111 ¿Cuál de los siguientes diagramas representaría mejor las interacciones mutuas entre la ciencia, la tecnología y la sociedad?

(Las flechas simples indican una sola dirección para la relación, y las dobles indican interacciones mutuas. Las flechas más gruesas indican una relación más intensa que las finas, y éstas más que las punteadas; la ausencia de flecha, indica falta de relación).



40811 ¿La tecnología influye sobre la sociedad?

- a. La tecnología no influye demasiado en la sociedad.
- b. La tecnología hace la vida más fácil.
- c. La tecnología forma parte de todos los aspectos de nuestras vidas, desde el nacimiento hasta la muerte.
- d. La tecnología influye sobre la sociedad por la manera en que ésta la emplea.
- e. La tecnología proporciona a la sociedad los medios para mejorar o destruirse a sí misma, dependiendo de cómo se ponga en práctica.
- f. La sociedad cambia como resultado de aceptar una tecnología.
- g. La tecnología proporciona a la ciencia las herramientas y las técnicas que hacen moderna una sociedad.
- h. La tecnología parece mejorar la calidad de vida a primera vista, pero por debajo contribuye al deterioro del medio ambiente.

40821 ¿La ciencia influye sobre la sociedad?

- a. La ciencia no influye demasiado en la sociedad.
- b. La ciencia influye directamente sólo en aquellas personas de la sociedad que tienen interés por la ciencia.

- c. La ciencia está disponible para el uso y beneficio de todos.
- d. La ciencia capacita a las personas para poder conocer el mundo.
- e. La ciencia ha fomentado la perspectiva del mundo “moderno” haciendo más permeable la sociedad.
- f. La ciencia estimula a la sociedad para buscar más conocimiento.
- g. La ciencia influye sobre la sociedad a través de la tecnología.

Anexo 2. Secuencia didáctica

> La amistad entre las mujeres y la química 20 años

Mirian Almirón y Claudia Arango

SECUENCIA DE
APRENDIZAJE

407

UNIDAD DIDÁCTICA

DESCRIPCIÓN GENERAL

El papel principal que se le asignó a las mujeres, tanto antes como después del desarrollo de la química como disciplina, sea cual fuere su nivel social o económico, ha sido (y en muchos casos sigue siendo) el de ocuparse de su familia y velar por ella. Aún cuando tenga que ganarse el pan fuera del hogar, contribuir a solventar los gastos de la casa con un trabajo a domicilio o ejercer como profesional, la mujer consagra gran parte de su tiempo a lo que un amplio consenso define como su rol natural: el cuidado de la familia.

Esto implica una cantidad de tareas que las mujeres repiten cotidianamente para alimentar a los miembros de su hogar y dedicarse a la limpieza de los niños, las niñas y la casa. Las mujeres además son la clave fundamental en lo que se denomina salud reproductiva, que la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1992 afirmó que podría ser definida “no sólo como la ausencia de enfermedades o desórdenes en el proceso reproductivo, sino también como una condición en la cual el proceso reproductivo es acompañado por un completo estado de bienestar físico, mental y social, implicando que las mujeres tienen el derecho a una gestación y parto seguros y también que el éxito sea el resultado final de ese proceso, o sea, que los niños sobrevivan y crezcan saludables” (OMS, 1992). La Química ha contribuido fuertemente a la salud reproductiva, comencemos por el principio...

Nº SESIONES:

NIVEL/ETAPA:

Profesorado
Nivel Medio

RELACIÓN CON EL CURRÍCULO

Ciencias Naturales. Estudio de la Química. CTS

COMPETENCIA(S) BÁSICA(S)

- Pensamiento crítico.
- Capacidad de asociación, reflexión, generalización y la adecuación de los mismos a diferentes contextos socio históricos.
- Trabajo grupal colaborativo.
- Habilidad de comprender de manera crítica diferentes descubrimientos.

OBJETIVOS

- Indagar cómo la química contribuyó al cambio en el estilo de vida de las mujeres.
- Mejorar la alfabetización científica de los estudiantes del profesorado.

REQUISITOS

Reflexionar sobre las propias concepciones.

La amistad entre las mujeres y la química - 20 años
Miriam Abundón y Claudia Arango

TIEMPO (min)	ACTIVIDADES (ALUMNADO/PROFESORADO)	METODOLOGÍA/ ORGANIZACIÓN	MATERIALES/ RECURSOS
15'	INTRODUCCIÓN-MOTIVACIÓN Partir de la Frase de Gioconda Belli : "Las noticias concluyeron con un anuncio de medias de nylon" Provocativa libertad que cuesta solamente nueve pesos, proponía el locutor. Sonrió pensando cómo la modernidad en Faguas había llegado a las piernas femeninas, proponiendo <i>panty-house</i> a precios populares, liberación a través de las medias. Responder: ¿Por qué la autora relaciona las medias de <i>nylon</i> con la libertad?	Toda la clase	Verbal
15'	CONOCIMIENTOS PREVIOS Responden (anotar en pizarra) ¿Qué otros descubrimientos e inventos relacionados con la química contribuyeron al cambio de estilo de vida de las mujeres?	Toda la clase	Escrito y verbal

TIEMPO (min.)	ACTIVIDADES DE DESARROLLO	METODOLOGÍA/ ORGANIZACIÓN	MATERIALES/ RECURSOS
60'	CONTENIDOS Asignar a cada grupo uno de los casos que figuran en el texto pautado. <i>Supervisa.</i>	Alumnado en grupo de 4 integrantes	Texto: "Las mujeres y la química: una complicidad de género." Autora: Silvia Porro
15'	PROCEDIMIENTOS Describir el invento o descubrimiento que figura en el texto asignado y especificar de qué manera cambió el estilo de vida de las mujeres. <i>Supervisa.</i>	Alumnado en grupo de 4 integrantes	Verbal
15'	ACTITUDES Puesta en común y debate grupal. <i>El docente registra en el pizarrón las ideas que surjan.</i>	Alumnado en grupos mixtos de 4	Verbal
20'	CONSOLIDACIÓN Confeccionar un cuadro que reúna las características de los casos planteados. <i>Respuesta y explicaciones.</i>	Toda la clase	Verbal

TIEMPO (min.)	EVALUAR	METODOLOGÍA/ ORGANIZACIÓN	MATERIALES/ RECURSOS
	INSTRUMENTOS (CUESTIONES DEL COCTS)	Pre-test/Post-test	40711, 10211, 30111, 40811, 40821
50'	ACTIVIDADES DE REFUERZO Buscar información sobre los descubrimientos y/o inventos citados. <i>Recupera conceptos relevantes.</i>	Toda la clase	
10'	ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN Compartir resultados de las investigaciones. <i>Registra en pizarrón.</i>	Reunidos en grupos mixtos de 4	Verbal y escrito
60'	ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN Los alumnos redactan un ensayo sobre descubrimientos y/o inventos que hayan cambiado el estilo de vida de las personas. <i>Recupera conceptos claves.</i>	Reunidos en grupos mixtos de 4	Escrito

EVALUACIÓN/REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DOCENTE

Lectura crítica sobre la práctica, la reflexión sobre la propia práctica, la meta – didáctica. Fortalezas, oportunidades, debilidades, amenazas.



Anexo 3. Fotografías de fragmentos de ensayos

Estudiante E13 nivel obtenidos en los ítems: parcialmente claros y muy claros

Sumergidas en una sociedad para hombres

E13

Desde la antigüedad se ha construido una sociedad machista en la cual la mujer solo le concierne las labores domésticas, la reproducción y la maternidad, puesto que se asumía que el sexo femenino es incompetente para desempeñarse en otras áreas que socialmente a través de la historia se han considerado de realización solo del hombre como lo puede ser la administración de bienes los estudios científicos entre otras.

En el presente escrito defenderé la idea de que la mujer ha sido protagonista en aspectos tan importantes como lo es la ciencia, solo que los condicionamientos sociales no han dejado que se le de el reconocimiento que se merecen por sus contribuciones, un claro ejemplo es Amalie Emmy Noether que podría ser considerada como la mujer más importante en la historia de las matemáticas, pero esta no recibió el reconocimiento justo por su trabajo, aunque tuviera similitudes con el reconocido físico Einstein, debido a la discriminación que existía contra la mujer en este contexto. Otro de los factores al resaltar es la poca educación que se les brindaba, ya que hasta la primera mitad del Siglo XVII, se les dio la oportunidad a las mujeres de poder acceder a la educación elemental, o sea, se les autorizó socialmente a aprender a leer y a escribir; pero esto no era limitación, ya que se estima que el aporte de las mujeres a la ciencia se remonta desde hace 3200 años, además que sus labores y logros han sido, innegablemente, concluyentes para el conocimiento de la ciencia.

Con base en lo anterior, se puede hacer un profundo análisis del papel de la mujer desde años pasados, poniendo en tela de juicio que han sido décadas de exclusión no solo en el ámbito científico si no en el hogar y la política. También cabe destacar que las mujeres han sido participes y protagonistas en muchos casos de investigaciones como lo son las propiedades medicinales gracias a la recolección y estudio de plantas, ya que, el proceso que se realizaba

Estudiante E4 nivel obtenidos en los ítems: muy claros

La mujer en la ciencia: historia, machismo y discriminación E4

Durante las últimas décadas las mujeres han sido parte fundamental para el desarrollo del mundo científico, son muchas las que han creado nuevas técnicas médicas, avances en la física nuclear, progresos en la genética, etc. Sin embargo, la comunidad científica, ha pasado por alto muchos de estos aportes dándole los méritos a terceros y en específico a los hombres. A continuación daré a conocer algunas de las razones por las que se discrimina al género femenino en esta comunidad, para posteriormente exhibir mi punto de vista sobre el tema.

Es importante iniciar contextualizando al lector sobre algunas realidades que se han dado en esta comunidad en donde las mujeres han sido las protagonistas desde épocas inmemorables, un ejemplo de esto es Hipatia de Alejandria que fue una académica griega la cual creo los primeros mapas astronómicos e inventó el hidrómetro usado para determinar la densidad y gravedad de un líquido; Por otro lado, tenemos a Barbara McClintock que fue la primera científica en especializarse en citogenética, a la vez, estudió los cromosomas del maíz y como cambiaban durante la reproducción. Ahora que se ha enmarcado a lector en el tema vamos a dar paso a una de las principales razones por la que las mujeres aún siguen siendo relegadas en el mundo científico, esta es el machismo.

El machismo en definición es la manera de pensar de quien sostiene que el hombre es por naturaleza superior a la mujer. Esta actitud es usada no solo por hombres sino también por una fracción de la comunidad femenina, gran parte de la población que vive de acuerdo a esta definición se sustenta en su crianza pero además de esto, utilizan la religión para apoyar este modo de pensar, y es que no es secreto el hecho de que la biblia contiene varios versículos en los cuales discrimina a la mujer. Por ejemplo en la segunda de Timoteo versículos 11 al 12 se afirma: "La mujer aprenda en silencio, con toda sujeción. Porque no permito a la mujer enseñar, ni

ejercer dominio sobre el hombre, sino estar en silencio." Como se puede evidenciar al leer lo anterior, el texto inmediatamente se inferioriza al género femenino.

Por otra parte, la sociedad también adopta esta forma de pensar al observar como la comunidad científica, en eventos de gran magnitud, ignora los logros de la mujer, esto se puede demostrar al hacer referencia a la excelente científica Rosalind Franklin quien fue una Biofísica Británica que descubrió la estructura del ADN y enseñó la manera en que se transmite la información genética de padres a hijos. A pesar de todos sus logros, Franklin nunca fue premiada ni reconocida; en cambio, muchos hombres ganaron el nobel científico en el ámbito de la genética u ejemplo de esto es Thomas M. Morgan.

Después de haber visto todos los argumentos queda más claro cómo se evidencia la discriminación a la mujer en esta comunidad y porque se da esta. En mi opinión estas razones no son lo suficientemente sólidas para generar un fenómeno de tal magnitud como lo es el de la exclusión del género femenino de las ciencias exactas, y aunque en la actualidad se han dado muchos cambios en cuanto este parte de la discriminación social, aun son altísimas las cifras que demuestran que la mujer sigue siendo relegada, por ejemplo solo el 18% de los galardones de ciencia en España se han otorgado a mujeres, según un informe de la Asociación de Mujeres Investigadoras y Tecnólogas. Y solo el 3% de los Nobel de ciencias se ha concedido a mujeres desde la creación de los galardones en 1901. Como vemos aún nos queda mucho camino por recorrer para que la mujer tenga el mismo valor que el hombre en la comunidad de las ciencias exactas sin embargo, es claro que las mujeres han hecho muchos progresos y si seguimos por este mismo camino, seguramente lograremos nuestro objetivo en poco tiempo.

Estudiante E18 nivel obtenidos en los ítems: muy claros

Mirada histórica de la contribución femenina a la ciencia. E18

El género femenino ha presentado ciertos debilitamientos en las áreas científicas desde las más antiguas civilizaciones hasta el día de hoy dado que no han tenido una participación tan activa dentro de ellas tal como lo hace el género masculino. Según la UNESCO sólo el 28% de los investigadores científicos en el mundo pertenecen al género femenino, esta problemática se debe gracias a diversos factores de carácter cultural, histórico, ideológico, etc. A pesar de esto, se ha encontrado que el papel de la mujer dentro de las investigaciones y estudios científicos es de gran relevancia ya que han contribuido al pensamiento objetivo, racional y sistemático propio de las áreas exactas.

El presente texto tiene como finalidad mostrar la capacidad que ha tenido la mujer para potencializar el desarrollo de las ciencias naturales, pese a que han sido excluidas y marginadas en estas las áreas de estudio de las ciencias naturales.

Para poder comprender el porqué del rechazo de la mujer en el ámbito académico científico-tecnológico es importante primero revisar los elementos históricos que permitieron que la mujer fuera invisibilizada dentro de toda la sociedad.

Desde la Antigüedad se exigía que la mujer debía estar fuera de las decisiones sociales y la vida democrática, los famosos filósofos naturalistas de la época eran, en efecto, académicos privilegiados y la ciencia estaba vista como un campo de estudio permitido sólo para quienes pudiera cumplir con estos parámetros. Todo esto a causa de vivir en una sociedad patriarcal, donde las grandes figuras intelectuales enmarcaron a la mujer como ser con inferioridad fisiológica, biológica (Según Aristóteles: "un macho inacabado") y moral que proponían que el género femenino existía para encargarse de las tareas domésticas. Aun así, esto no impidió que las mujeres se involucraran en los campos de acción de las ciencias naturales. Claros ejemplos de esto son la egipcia Merit Path y la griega Agnodice participes en la medicina de la época, María la Judía que realizó diferentes invenciones de instrumentos químicos, además de las contribuciones de Hipatia de Alejandría en área de las matemáticas y astronomía.

La pensada inferioridad biológica y social de la mujer fue reforzada gracias a las ideas religiosas profesadas en el Medioevo, esta época fue oscura para la ciencia y el pensamiento racional en sí, a causa de los numerosos crímenes cometidos contra

reconocidos académicos por sus valiosos aportes que contradecían los dogmas de las religiones monoteístas. Estas corrientes teológicas se encargaron de intensificar una idea maligna intrínseca en la mujer, un claro ejemplo de esto es la imagen que se plasma del género femenino como creador del mal y del pecado, siendo Eva la representación de la mujer y viéndose como "una criatura curiosa, impulsiva y de poco intelecto". Este tipo de ideas fueron apoyadas por los filósofos y teólogos más influyentes de esta etapa:

"Este es el sometimiento con el que la mujer, por naturaleza, fue puesta bajo el marido; porque la misma naturaleza dio al hombre más discernimiento." (Santo Tomás de Aquino, Suma Teológica, Cuestión 92: "Sobre el origen de la mujer".)

De igual manera muchos otros pensadores influyentes de la época inferiorizaron a la mujer en un sentido antropológico, donde afirmaban que no contaban con alma, por lo cual su espiritualidad se puso en duda. No obstante, muchas mujeres rompieron este estigma mediante la educación que algunas podían gozar en conventos, ya que fueron excluidas de las universidades nacientes en el XII. Una de estas mujeres fue la Superiora Hildegard de Bigen la cual desarrolló escritos muy importantes en ramas como la Historia natural, la botánica y la medicina. Esta última área de estudio fue muy significativa para aquellas mujeres que se interesaron en la ciencia de este periodo, resaltan grandes científicas como: Trotula de Salerno, Dorotea Bucca y un grupo de mujeres conocidas como "Las señoras de Salerno"

Y así, se podría citar miles de ejemplos más acerca de cómo el género femenino ha sido excluido injustamente durante toda la historia, no sólo en el campo científico-tecnológico sino en todos los ámbitos académicos. Se encuentran aún casos preocupantes como el de Perú, un país que presenta los mayores desniveles de escolarización por sexo, con un 17.4% de analfabetismo femenino en 1990 y un 4.1% de analfabetismo masculino.

Para concluirse puede afirmar que sin importar cuanto se busque desestimar a la mujer está es capaz de demostrar que su capacidad intelectual y biológica es igual que la de un hombre. Como lo hizo Caroline Herschel que descubrió diez cometas y tres nebulosas en 1783, una de las nebulosas era la compañera de Andrómeda, Ada Lovelace quien creó el primer algoritmo para ser procesado en una máquina en 1834 y no puede dejarse de lado a la científica más famosa: Marie Curie, primera mujer en ser premiada con Nobel, dado su

Estudiante E11 nivel obtenidos en los ítems: parcialmente y poco claro

Mujeres en la ciencia, una realidad que se no se quiere aceptar E11

En la sociedad hay muchas mujeres inventoras que con sus creaciones han contribuido de manera significativa a que el mundo sea como lo conocemos en la actualidad, pero que a su vez no han recibido el reconocimiento que merecen debido a la discriminación que sufren por pertenecer al género femenino.

Dentro de estas invenciones encontramos la escalera de incendios, creada por Ana Connely quien se percató que cuando ocurre un incendio las personas tienden a escapar hacia las azoteas y, una vez allí, las escaleras de los bomberos no llegaban. Así Connely ideó un puente de rieles de metal, de muy bajo coste, que podía conectar dos edificios vecinos y, además, una campana que alertase de los incendios a los alrededores. Esta invención contribuyó de manera eficaz a toda la población neoyorkina, y aunque hubo un reconocimiento a esta inteligente inventora, este no fue tan magnánimo como lo merecía.

Encontramos muchos inventos producidos por mujeres, dentro de los cuales se destacan: la copa menstrual, por Leona W. Chalmers; el monopolio, por Elizabeth Maggie; el tenedor, por Teodora, hija del emperador de Bizancio (Constantino X Ducas); el pañal de celulosa, por Marion Donovan y la jeringa médica por Letitia M. Geer.

Estudiante E19 niveles obtenidos en los ítems: muy claros

Papel de la mujer científica en un mundo masculinizado E19

Con el paso del tiempo la química ha generado variedades de inventos y avances químicos que han ayudado a toda la sociedad, sin embargo, las personas que han sido reconocidas por estos desarrollos científicos han sido la mayoría de la población masculina, por lo cual, frente a esto se podría inferir que las mujeres no han creado o descubierto cosas importantes para la ciencia. Ahora bien, con el transcurso del tiempo las mujeres nos cuestionamos las razones por las cuales no hemos sido reconocidas ni galardonadas por avances hechos por la población femenina, en cuanto a esta situación viene al caso decir que en la historia de la ciencia solo 49 mujeres han sido premiadas por sus aportes, mientras que 833 hombres han recibido un nobel de química y han logrado ser reconocidos a nivel mundial.

En cierto modo, al observar las cifras de los galardonados por los premios nobel de química se puede evidenciar que el papel de la mujer en la ciencia no ha sido de gran importancia; por otra parte, considero que el orden de género es un factor influyente en este campo, como bien se puede precisar.

La forma en que interviene el orden de género en el terreno de la ciencia y la tecnología es bastante compleja y no se circunscribe a prácticas abiertas de discriminación o sexismo hacia las mujeres, sino que se expresa en una organización social y de producción del conocimiento que se ha construido como un campo masculino (García, 2005, p. 11).

Siendo así esto, en cuanto a la justificación por el poco reconocimiento a las mujeres, se puede anunciar que este conflicto nace en la antigüedad con una cultura androcéntrica la cual ha prevalecido y se ha invisibilizado a la mujer por considerársele inferior al hombre desde el punto de vista intelectual como bien lo dice Alba García.

Anexo 4. Tablas de progreso de niveles de habilidad argumentativa de cada estudiante

Para entender las siguientes tablas tenga en cuenta:

HA: Habilidad Argumentativa E: estudiante MC: Muy Claro PaC: Parcialmente Claro PC: Poco Claro NC: Nada Claro NA: No Aplicó

Color Azul: muy claro; color morado: parcialmente claro; color verde: poco claro; color amarillo: nada claro; color rojo: no aplicó.

NIVEL HA E1	Proceso de niveles					NIVEL HA E2	Proceso de niveles			
Pertinencia	PaC	PC	MC	MC		Pertinencia	NC	PaC	PaC	MC
Coherencia	PaC	NC	MC	MC		Coherencia	NC	PaC	PaC	MC
Subjetividad	NC	PC	MC	MC		Subjetividad	NC	PaC	PC	MC
Relevancia	PC	PC	MC	MC		Relevancia	NC	MC	MC	MC
Claridad	NC	PC	PaC	MC		Claridad	NC	PaC	PaC	MC
NIVEL HA E3	Proceso de niveles					NIVEL HA E4	Proceso de niveles			
Pertinencia	PaC	PC	MC	PaC		Pertinencia	PC	PaC	MC	MC
Coherencia	PC	NC	PaC	PaC		Coherencia	NC	PaC	MC	MC
Subjetividad	PC	NC	PC	PaC		Subjetividad	NC	MC	MC	MC
Relevancia	NC	PC	PaC	PaC		Relevancia	PC	MC	MC	MC
Claridad	NC	PC	pc	PaC		Claridad	NC	PaC	PaC	MC
NIVEL HA E5	Proceso de niveles					NIVEL HA E6	Proceso de niveles			
Pertinencia	NC	PaC	PaC	NA		Pertinencia	NC	PC	MC	MC
Coherencia	NC	PaC	PaC	NA		Coherencia	PC	NC	PaC	PaC
Subjetividad	PC	PaC	PaC	NA		Subjetividad	NC	NC	PC	MC
Relevancia	NC	PaC	PaC	NA		Relevancia	PC	PC	PaC	MC
Claridad	NC	PaC	PaC	NA		Claridad	NC	PC	PC	MC
NIVEL HA E7	Proceso de niveles					NIVEL HA E8	Proceso de niveles			
Pertinencia	PaC	PaC	MC	MC		Pertinencia	NC	PaC	PaC	MC
Coherencia	PaC	PaC	MC	MC		Coherencia	PC	PaC	PaC	MC
Subjetividad	NC	PC	MC	MC		Subjetividad	PC	PaC	PC	MC
Relevancia	NC	PaC	PaC	MC		Relevancia	NC	MC	MC	MC
Claridad	PC	PaC	PaC	MC		Claridad	NC	PaC	PaC	MC
NIVEL HA E9	Proceso de niveles					NIVEL HA E10	Proceso de niveles			
Pertinencia	PaC	PC	PaC	MC		Pertinencia	PC	PaC	MC	PaC
Coherencia	PC	NC	PC	MC		Coherencia	NC	PaC	MC	MC
Subjetividad	PaC	PC	PaC	MC		Subjetividad	PC	PC	MC	PaC
Relevancia	PaC	PC	PaC	MC		Relevancia	NC	PaC	PaC	PaC
Claridad	PC	PC	PC	MC		Claridad	NC	PaC	PaC	PaC

NIVEL HA E11	Proceso de niveles				NIVEL HA E12	Proceso de niveles			
Pertinencia	PC	PC	MC	PaC	Pertinencia	NC	PaC	PaC	PaC
Coherencia	PC	NC	PaC	PaC	Coherencia	NC	PaC	PaC	PaC
Subjetividad	NC	NC	PC	PaC	Subjetividad	NC	PaC	PC	PaC
Relevancia	NC	PC	PaC	PaC	Relevancia	NC	MC	MC	PaC
Claridad	NC	PC	PC	PaC	Claridad	NC	PaC	PaC	PaC
NIVEL HA E13	Proceso de niveles				NIVEL HA E14	Proceso de niveles			
Pertinencia	NC	PaC	PaC	PaC	Pertinencia	NC	PaC	PaC	MC
Coherencia	PC	PaC	PaC	MC	Coherencia	NC	PaC	PaC	PaC
Subjetividad	NC	MC	PaC	MC	Subjetividad	NC	PaC	PC	PC
Relevancia	NC	MC	PC	PaC	Relevancia	NC	MC	MC	PaC
Claridad	NC	PaC	PC	PaC	Claridad	NC	PaC	PaC	PaC
NIVEL HA E15	Proceso de niveles				NIVEL HA E16	Proceso de niveles			
Pertinencia	NC	PaC	PaC	PaC	Pertinencia	PC	PC	MC	MC
Coherencia	NC	PaC	PaC	PC	Coherencia	NC	NC	PaC	MC
Subjetividad	NC	PC	PaC	PaC	Subjetividad	NC	NC	PC	MC
Relevancia	NC	PaC	PaC	PaC	Relevancia	NC	PC	PaC	MC
Claridad	NC	PaC	PaC	PC	Claridad	NC	PC	PC	MC
NIVEL HA E17	Proceso de niveles				NIVEL HA E18	Proceso de niveles			
Pertinencia	NC	PaC	NA	PC	Pertinencia	PC	PaC	MC	MC
Coherencia	NC	PaC	NA	PC	Coherencia	PC	PaC	MC	MC
Subjetividad	NC	MC	NA	PaC	Subjetividad	PC	MC	MC	MC
Relevancia	NC	MC	NA	PaC	Relevancia	PaC	MC	MC	MC
Claridad	NC	PaC	NA	PaC	Claridad	NC	PaC	MC	MC
NIVEL HA E19	Proceso de niveles				NIVEL HA E20	Proceso de niveles			
Pertinencia	PC	PC	MC	MC	Pertinencia	PC	PC	NA	PaC
Coherencia	NC	NC	PaC	MC	Coherencia	NC	NC	NA	PaC
Subjetividad	NC	PC	PaC	MC	Subjetividad	NC	PC	NA	PC
Relevancia	NC	PC	MC	MC	Relevancia	NC	PC	NA	PC
Claridad	NC	PC	MC	MC	Claridad	NC	PC	NA	PC

Nota: la columna 1 de cada tabla corresponde a la actividad 1 de la secuencia didáctica; columna 2 a la actividad 3; columna 3 a la actividad 4 y columna 4 a la actividad 5.