



**INFLUENCIA DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA EN EL APRENDIZAJE  
DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO**

**Juan Guillermo Betancourt Lemos**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**



**INFLUENCIA DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA EN EL APRENDIZAJE  
DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA EN ESTUDIANTES DE GRADO OCTAVO**

**Juan Guillermo Betancourt Lemos**

**Proyecto de grado para optar al título de Magister en Maestría en Enseñanza de las  
Ciencias**

**Directora**

**Magíster Ana Milena López Rúa**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES  
2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios.

De él sea la gloria por brindarme la salud y sabiduría para culminar esta meta en la vida y con ello seguir enriqueciéndome a nivel profesional y personal.

A mis padres y hermanos quienes, con su confianza, amor y paciencia, han brindado el apoyo en todo lo que realizo, sus buenos consejos, que reorientan mis horizontes.

A la familia.

Esposa e hijas, por ser el motor perpetuo de la autosuperación, por vivir conmigo mis frustraciones y logros, siendo la guía para no desfallecer en este proceso.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecimientos desde lo más profundo de mi ser, a la tutora doctorante Ana Milena López Rúa por revivir el deseo de culminar este proceso y su acompañamiento en el mismo de forma constante, a los estudiantes de grado 8 que cooperaron de la forma más amena en este proceso investigativo al igual que los compañeros docentes que siempre ofrecieron palabras de apoyo. A las directivas del Colegio Rafael Pombo de Cartago por su voto de confianza y facilitadoras de toda esta investigación. Por último y sin menor importancia que los ya mencionados, doy gracias al Alma Mater de la Universidad Autónoma de Manizales por ser el vehículo que permitió avanzar un escaño más en mi vida y a todos los tutores que con sus apreciaciones lo llevan a comprender que el conocimiento trasciende más allá de unos postulados o un concepto impreso en una hoja.

## Tabla de contenido

Introducción .....	8
CAPÍTULO 1.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.1 Justificación.....	10
1.2 Descripción del problema .....	11
1.3 Objetivos .....	13
1.3.1 General .....	13
1.3.2 Específicos .....	13
CAPÍTULO 2.....	13
MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES.....	13
2.1 Introducción .....	13
2.2. La argumentación .....	14
2.2.1. La argumentación como competencia.....	15
2.2.2. La argumentación como habilidad básica del pensamiento.....	17
2.3. La argumentación como constituyente del pensamiento crítico .....	19
2.4. Enseñanza y aprendizaje de la reproducción humana en la escuela .....	21
2.5 Historia y epistemología de la reproducción humana.....	24
2.6. Anatomía y Fisiología De La Reproducción Humana .....	26
2.6.1. Sistema Reproductor Masculino .....	29
2.6.2 Sistema Reproductor Femenino.....	32
CAPÍTULO 3.....	39
METODOLOGÍA.....	39
3.1. Enfoque de la investigación .....	39
3.2. Diseño de la investigación .....	39

3.3. Categorías de análisis.....	41
3.4. Unidad de Trabajo.....	41
3.5. Técnicas para recoger la información.....	42
3.5.1. Instrumento de indagación de ideas previas:.....	42
3.5.2. Debates y conversatorios:.....	42
3.5.3. Aplicación de la unidad didáctica:.....	42
3.5.4. Instrumento para indagar la apropiación de los tipos de argumentación por parte de los estudiantes:.....	43
CAPÍTULO 4.....	44
RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	44
4.1.1. Análisis de instrumentos (Ideas previas) .....	44
4.1.2 Aprendizaje de la reproducción humana.....	47
4.2. Momento de Desubicación.....	49
4.2.1. Análisis de la transposición didáctica, estrategias y actividades de enseñanza - aprendizaje.....	49
4.2.2. Resultados y análisis de actividades aplicadas .....	50
4.3. Momento de Reenfoque.....	55
4.3.1. Resultados y análisis de instrumentos aplicados.....	55
4.4. Momento de Reenfoque.....	59
4.4.1. Análisis comparativo general .....	59
Conclusiones.....	64
Impacto.....	65
Recomendaciones.....	66
Referencias Bibliográficas.....	67
Anexos .....	72

## Lista de tablas

Tabla 1. <i>Categorías y subcategorías de análisis</i> .....	41
Tabla 2. <i>Respuestas dadas en la actividad 1 de ideas previas</i> .....	48
Tabla 3. <i>Construcción de respuestas basadas en los 4 tipos de argumentos</i> .....	50
Tabla 4. <i>Cuadro comparativo de apropiación y uso de los tipos de argumentos por estudiante</i> .....	59

## Lista de figuras

<i>Figura 1. Diseño de la investigación.....</i>	<i>40</i>
<i>Figura 2. Tipos de argumentos obtenidos en cada pregunta en la actividad 1 de ideas previas. ....</i>	<i>44</i>
<i>Figura 3. Argumentos agrupados obtenidos en ideas previas – actividad 1. ....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 4. Argumentos agrupados obtenidos en ideas previas – actividad 2. ....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 5. Tipos de argumentos obtenidos en la actividad 2 de ideas previas. ....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 6. Clasificación de argumentos .....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 7. Tipos de argumentos utilizados en las respuestas.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 8. Tipos de argumentos utilizados en las respuestas .....</i>	<i>55</i>
<i>Figura 9. Respuestas basadas en tipos de argumentos de la actividad 5. ....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 10. Respuestas basadas en tipos de argumentos de la actividad 1 .....</i>	<i>57</i>

## **RESUMEN**

A través de esta investigación se identifica la influencia de la habilidad argumentativa en el aprendizaje de la reproducción humana en estudiantes de grado octavo, lo cual se logra con la aplicación de la Unidad Didáctica, donde se establecen una serie de actividades que precisan de la argumentación por parte del estudiante. Por lo tanto y a través del seguimiento de la evolución conceptual y el uso de los tipos de argumentos se puede afirmar que la argumentación como habilidad de pensamiento y dimensión del pensamiento crítico, para la enseñanza de las ciencias naturales contribuye notablemente en la superación de los obstáculos propios del proceso de enseñanza – aprendizaje, permitiendo que los estudiantes puedan desarrollar aprendizajes en profundidad, siendo esto mediado por escenarios argumentativos que los empoderen como sujetos activos del proceso educativo.

Palabras claves: Argumentación, escenario argumentativo, evolución conceptual, pensamiento crítico, unidad didáctica, aprendizajes en profundidad.

## **ABSTRACT**

Through this research, is identified the influence of argumentative ability in the learning of human reproduction in eighth grade students, which is achieved with the application of the Didactic Unit, where are established a series of activities that require argumentation by the student. Therefore, through the follow-up of the conceptual evolution and the use of the types of arguments, it can be affirmed that argumentation as a thinking ability and dimension of critical thinking, for the teaching of natural sciences contributes remarkably in overcoming obstacles of the teaching - learning process, allowing students to develop in - depth learning, this being mediated by argumentative scenarios that empower them as active subjects of the educational process.

Keywords: Argumentation, argumentative scenario, conceptual evolution, critical thinking, didactic unit, in-depth learning.

## Introducción

La enseñanza de las Ciencias Naturales desde cualquier ámbito escolar o nivel propedéutico, requiere de una serie sistemática de procesos en los cuales los estudiantes se apropien no solo del conocimiento disciplinar, sino de su trascendencia, surgimiento y evolución, que redunde en la solución de situaciones del entorno directo o lejano; es decir, mejorando la calidad de vida y construyendo una sociedad que se apoya en asuntos científicos desde el nivel infantil, trascendiendo a los adolescentes y finalizando en la educación superior.

En la actualidad, el reto de la enseñanza de las ciencias se proyecta más allá de la trasmisión de historia o repetición cíclica en cada nueva generación de los prodigios de la ciencia, por el contrario, invita a que desde sus claustros de aprendizaje como las aulas de clase o su mismo hogar, pueda generar nuevos avances técnicos, tecnológicos o científicos. Sin embargo, aparece la dualidad entre los conceptos, las técnicas y porque no decirlo los fines de la educación en sí misma, pues de una manera tradicional se le había condenado como ciencia social a solo enriquecer procesos culturales, éticos y transmisionistas. En las últimas décadas se le exige a las Ciencias de la Educación, promover la producción de conocimiento científico, basado en investigaciones, en la reflexión del quehacer de la pedagogía y la didáctica, como también en cada una de las ciencias o disciplinas que se conjugan en la formación de los estudiantes. Es decir, que se logre en los educandos aprendizajes en profundidad, producto de una reflexión consciente y constante del conocimiento desarrollando habilidades del pensamiento crítico que le permitan observar, argumentar y evaluar en mayor detalle cada una de sus decisiones al igual que las potenciales soluciones que encuentra frente a una situación cotidiana, laboral o profesional.

Si bien, es una mirada holística que se muestra en el transcurso de las líneas expuestas, es necesario identificar el papel del docente y del estudiante, al igual que su convergencia en un determinado lugar y tiempo, frente al proceso de enseñanza y aprendizaje respectivamente, con el fin de que a través de estas acciones se pueda promover la

adquisición, actualización y revalidación del conocimiento de forma crítica y reflexiva. Lo que conlleva a plantearse una pregunta, ¿Cómo la habilidad argumentativa mejora el proceso de aprendizaje de la reproducción humana en los estudiantes de grado octavo del Colegio Rafael Pombo?, es decir, que el desarrollo de la habilidad argumentativa como parte del pensamiento crítico, permite que este último se convierta en el vehículo para pensar dentro de cualquier y todo contenido. Conforme los estudiantes dominen el pensamiento crítico, se vuelven más adeptos en dar un significado al contenido (Elder, 2002).

Bajo la problemática expuesta se pretende identificar la influencia que tiene el proceso de la argumentación en el mejoramiento del proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales.

## CAPÍTULO 1

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Justificación

Las ciencias naturales desde un contexto escolar basado en la enseñanza tradicional, solo denota conceptos y discusiones forjadas en la exactitud del conocimiento científico que las enriquece, conllevando a que los estudiantes pierdan rápidamente su interés por aprender la importancia de esta y sus respectivos conocimientos disciplinares. Es decir que no se generan procesos de aprendizaje que lleguen a los niveles necesarios de reflexión e interiorización del conocimiento científico y en el peor de los casos, ni siquiera evoca más de un proceso básico de pensamiento, lo que impide que el aprendizaje sea de profundidad.

Según (Ladino *et al.* 2008), la enseñanza de la argumentación se ha constituido como preocupación desde mediados del siglo XX; sin embargo, en los últimos decenios ha tomado una incidencia particular entre los educadores de lengua e investigadores de diferentes disciplinas científicas, entre los cuales podemos citar: García de Cajén *et al.* (2002), Revel *et al.* (2005), Jiménez y Díaz de Bustamante (2003), Sardá y Sanmartí (2000) y Correa *et al.* (2002). Todos ellos han realizado trabajos en lo referente a ayudar al estudiante a mejorar sus producciones orales y escritas desde todas las áreas curriculares, a fin de tender a la evolución de las representaciones de los alumnos hacia un aprendizaje significativo y por ende su aplicación en las decisiones tomadas en su vida diaria.

Dar solución a la problemática que se plantea a través del presente trabajo, permite encontrar un mayor sentido a la educación que se desarrolla en la escuela, basada en la argumentación como el mecanismo que relaciona la información concreta con las abstracciones y generalizaciones; es decir, es el proceso que relaciona la información de determinadas proposiciones, que actúan como premisas, para, siguiendo reglas lógicas o de pensamiento, obtener información nueva, las conclusiones (Álvarez, 2005). Esto implicaría disminuir la brecha entre la enseñanza de contenidos y los conceptos propios de cada

ciencia. Es decir, la formulación de un currículo basado en los aportes científicos que atiende a las necesidades actuales de la sociedad, la escuela y el contexto, proceso evidenciado a través de la transposición didáctica, momento en el cual coinciden el saber sabio y el saber enseñado.

## **1.2 Descripción del problema**

Podría afirmarse que algunas de las razones del desinterés de los estudiantes hacia el estudio de las ciencias, es la poca relación que existe entre la manera como se enseña y la vinculación con el mundo que los rodea, su falta de aplicaciones prácticas y la poca relación entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el proceso educativo. Por ello, es necesario que los modelos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, en términos generales, tomen en cuenta algunos factores, entre ellos: las características socioculturales y cognitivas de los alumnos, sus concepciones epistemológicas y destrezas metacognitivas, las relaciones en el aula, los aspectos relacionados con la motivación, los recursos y, sobre todo, el contexto (Torres, 2010).

En otras palabras, el logro de aprendizajes en profundidad está necesariamente acompañado de procesos autorreguladores por parte de los estudiantes; de allí, que concluyamos que aprender a argumentar implica considerar de manera consciente e intencionada ciertas estrategias metacognitivas que se ponen en escena en el mismo acto argumentativo (Sánchez, *et al.* 2014, p.1154).

El Colegio Rafael Pombo, no dista mucho de la realidad que aquí se presenta y muestra de ello son los resultados que se obtienen continuamente en pruebas externas e internas, pues los estudiantes denotan a simple vista las falencias que poseen para desarrollar argumentos validados en el conocimiento o al menos en ideas concretas y elaboradas. Los ejercicios que se han practicado en función de lo descrito, muestran un nivel de argumentación que solo responde a confirmar o negar una afirmación, sin tener mayor movilización de ideas previas, conocimientos o razones que tengan como resultado de una discusión concertada y coherente entre sus pares, esto a su vez minimiza o anula sus juicios personales basado en

una criticidad de la realidad y con ello la capacidad de una interpretación más acertada sobre su aprendizaje ligado a su contexto inmediato.

Surge entonces la necesidad que el docente como participante directo del proceso educativo, focalice al estudiante como sujeto activo del conocimiento, le permita a este interactuar con el universo de las ciencias y sus postulados. Lo que implica que el docente tome la figura de mediador y al mismo tiempo de impulsador del aprendizaje en el estudiante, valiéndose de la didáctica y pedagogía que confluya en la formación de seres humanos críticos, reflexivos y que propongan soluciones eficaces originadas a partir de los distintos de argumentos basados en la ciencia, y en correspondencia a las necesidades del medio.

En correlación, debe tenerse en cuenta que aparte de la promoción de un proceso aprendizaje basado en el conocimiento disciplinar, este debe combinarse con estrategias de enseñanza que estén orientadas a la movilización de aspectos más específicos donde se prioricen el desarrollo de habilidades de pensamiento que confluyan en la aprehensión del conocimiento y el cual pueda ser extrapolado como forma de solución a las situaciones que se presentan en el entorno inmediato, como también en el desarrollo de un pensamiento más compresivo y reflexivo en el estudiante. Es evidente que en la mayoría de los casos, los estudiantes no desarrollen respuestas basadas en argumentos sólidos, por tanto, en el momento de dar solución a ciertos interrogantes y de acuerdo a su producción textual se basan principalmente en aprobar o rechazar una afirmación sin mayor justificación donde no es posible percibir las ideas o pensamientos propios a los que les ha llevado el aprendizaje, que en este caso particular refiere a la reproducción humana.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cómo la habilidad argumentativa mejora el proceso de aprendizaje de la reproducción humana en los estudiantes de grado octavo del Colegio Rafael Pombo?

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 General**

Identificar la influencia que tiene la habilidad argumentativa en el aprendizaje de la reproducción humana en los estudiantes de grado octavo del Colegio Rafael Pombo.

#### **1.3.2 Específicos**

Reconocer los tipos de argumentación inicial y final que presentan los estudiantes de octavo grado, con relación a la reproducción humana.

Identificar los obstáculos epistemológicos que presentan los estudiantes frente a la reproducción humana.

Describir como el desarrollo de la habilidad argumentativa permite la superación de los obstáculos epistemológicos, como indicador del aprendizaje de la reproducción humana.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO Y ANTECEDENTES**

#### **2.1 Introducción**

A continuación, se presentan las bases teóricas que sustentan el trabajo, así como los antecedentes relacionados con la investigación. En primer lugar, se expondrán los aspectos teóricos relacionados con la argumentación y su conceptualización, pasando a la descripción de esta como una competencia y finalizando en la argumentación como habilidad del pensamiento, sobre la cual se apoya este trabajo.

Firacative-Ruíz, propone a través de su investigación sobre textualidad y gramática argumentativa, publicado en 2014:

“La argumentación es un proceso que se produce bajo diversas circunstancias y depende de por lo menos cinco aspectos: la finalidad del discurso (persuadir o convencer a un interlocutor), del modelo comunicativo-argumentativo propuesto, las esferas culturales en las cuales se hallen inmersos los partícipes, el desarrollo cognoscitivo y hasta del código lingüístico de los hablantes. A este respecto, Martínez (2002, citado por Firacative-Ruiz, 2014) afirma que en la educación colombiana se ha dado un proceso de evasión en relación con la enseñanza de la argumentación, lo cual indica que no se está formando a los estudiantes como interlocutores válidos en la comunicación argumentativa cotidiana. En este sentido, la efectividad de una argumentación no depende solo de las tesis presentadas, sino también de la complejidad de los códigos culturales particulares de la comunidad donde se presente y del mundo referido en la palabra.”

En total acuerdo con lo expresado por Martínez (2002), es posible afirmar que uno de los factores que sigue influyendo en la obtención de bajas calificaciones por parte de los estudiantes, tanto en las pruebas internas y externa de las instituciones, se debe al déficit en la promoción de la argumentación en las distintas disciplinas que se orientan en estos centros de educación, pues se debe tener en cuenta tal como se enunciará más adelante, la argumentación como una habilidad del pensamiento evoca otras habilidades más, como el análisis, síntesis la indagación, la observación entre otras, lo que a su vez conllevaría a una argumentación metacognitiva. Pero al mismo tiempo y sin menor relevancia, hay que hacer uso de la argumentación como habilidad básica en cada una de las áreas del conocimiento que se orientan en la escuela, con el fin de ayudar a contextualizar la enseñanza y con ello lograr un aprendizaje en profundidad, donde surge una nueva forma de argumentación, y en este caso se hace referencia a la argumentación disciplinar, en la cual se hace evidente como el estudiante logra ubicar, modificar y unificar sus saberes previos con los científicos, en lo que denota un saber enseñado, trasfondo de la verdadera transposición didáctica del conocimiento científico en el aula.

## **2.2. La argumentación**

La argumentación en ciencias es un proceso de elección entre modelos y teorías para explicar los fenómenos de la realidad. En el aula de clase, este proceso se evidenciaría a

través de las prácticas discursivas del estudiantado en las que se articulan componentes de la estructura y de la práctica discursiva, cuya puesta en escena permitiría conocer las características de los modelos argumentativos y, a partir de allí, construir procesos didácticos que contribuyan a la transformación de dichos modelos. (Giere, 1992, citado por Sánchez *et al.* 2014).

Cabe aclarar, que la argumentación puede ser tomada desde muchos enfoques, tales como competencia y habilidades del pensamiento entre otras. Por ello, a continuación, se harán unas precisiones conceptuales sobre cada una de estas, para efectos de este trabajo se acoge el término habilidad por considerarlo más cercano al desarrollo del pensamiento crítico.

### **2.2.1. La argumentación como competencia**

Para entrar en detalle, se iniciará con la definición propia de la competencia en general, que de acuerdo a Vasco (1998, citado por Toro *et al.* 2007, p. 15):

*“una competencia puede describirse más precisamente como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores.”*

En este orden de ideas, Toro *et al.* (2007, p. 15), propone en su trabajo de Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales, para el ICFES, que:

*“competencia como capacidad de saber actuar e interactuar en un contexto material y social. El contexto puede ser una situación social o afectiva, un problema técnico o práctico, una decisión moral o una tarea individual o colectiva. Pero esta definición es demasiado general y resulta necesario explicitar mejor lo que se requiere para actuar e interactuar en un contexto social como el trabajo y la vida ciudadana”.*

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en conjunto con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INNE) de México, definen como competencia a un sistema de acción complejo que abarca las habilidades intelectuales, las actitudes y otros elementos no cognitivos, como motivación, valores y emociones, que son adquiridos y desarrollados por los individuos a lo largo de su vida y son indispensables para participar eficazmente en diferentes contextos sociales. Es decir, la competencia apunta a la capacidad para poner en práctica de manera integrada habilidades, conocimientos y actitudes para enfrentar y resolver problemas y situaciones. Además, es importante considerar que la adquisición de competencias es un proceso que dura toda la vida, y no sólo se obtiene a través de la escuela o el aprendizaje formal, sino mediante la interacción con los demás (Aguilar y Cepeda, 2005, p. 16). Las competencias también se identifican como habilidades complejas, siendo este el fundamento estructural sobre el cual se edifican las Pruebas PISA.

Basándose en esta serie de argumentos y en contexto nacional, aparecen las competencias generales básicas, propuestas para el desarrollo escolar y que se han convertido en la base de la evaluación interna y externa en las instituciones educativas, tanto escolares como superiores en Colombia. Dentro de este marco de competencias generales se establecen, la interpretación, la argumentación y la proposición inherentes tanto a las áreas del conocimiento como a la vida misma. Si bien todas se relacionan y promueven un mayor y mejor aprendizaje, en este apartado se enfatiza en la competencia argumentativa, la cual es definida por Toro *et al.*, (2007) como la base de las explicaciones, aclarando que en la escuela se interpreta, se argumenta sobre las interpretaciones, se modifican las interpretaciones sobre la base de la argumentación, se proyectan acciones sobre la base de la interpretación y la argumentación, se interpretan los resultados de esas acciones, se argumenta sobre las interpretaciones de los nuevos resultados, se corrigen las interpretaciones previas y se diseñan nuevas formas de acción, entre otros. Añadiendo, que este se convierte a su vez en la dinámica de la estructuración del conocimiento científico, que se refleja directamente en el desarrollo del método científico.

### **2.2.2. La argumentación como habilidad básica del pensamiento**

Durante este apartado, se abordará ampliamente el tema bajo el cual se pretende desarrollar la actual propuesta y para ello de nuevo damos lugar a la concepción que se tiene acerca de la argumentación, pero desde un enfoque ligado al pensamiento crítico.

Según Weston (2006, p.11), dar un argumento significa ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión. Aquí, un argumento no es simplemente la afirmación de ciertas opiniones, ni se trata simplemente de una disputa. Los argumentos son intentos de apoyar ciertas opiniones con razones. En este sentido, los argumentos no son inútiles, son, en efecto, esenciales. El argumento es esencial, en primer lugar, porque es una manera de tratar de informarse acerca de qué opiniones son mejores que otras.

Aprender cierta habilidad en profundidad requiere tener conocimiento, regulación y conciencia de lo aprendido. En otras palabras, el logro de aprendizajes en profundidad está necesariamente acompañado de procesos auto-reguladores por parte de los estudiantes; de allí que concluyamos que aprender a argumentar implica considerar de manera consciente e intencionada ciertas estrategias metacognitivas que se ponen en escena en el mismo acto argumentativo. Estos procesos de reflexión metacognitiva sobre la argumentación llevan a que los estudiantes y las estudiantes gradualmente tengan más conocimiento y control tanto del proceso argumentativo en sí mismo, como del proceso metacognitivo que vinculan a este. En tal sentido, aprender a argumentar en el aula de ciencias requiere del conocimiento, de la conciencia y de la regulación, intencionada y consciente, de la acción argumentativa (Sánchez *et al.* 2014).

De acuerdo con Ladino *et al.* (2008), la línea de trabajo didáctico en resolución de problemas se encuentra relacionada con el paradigma didáctico de enseñar a pensar, que puede constituirse en un instrumento eficaz para contribuir a la construcción de hombres nuevos en un nuevo tipo de sociedad, capaz de pensarse a sí misma y de recrearse culturalmente. Es así como esta línea se constituye como un elemento para enseñar a pensar y desarrollar pensamiento a partir del lenguaje y la manipulación de símbolos, que encuentra en el modelo de Toulmin (1997, citado por Ladino *et al.* 2008), acerca de la

anatomía del argumento, su justificación, ya que este autor considera que los individuos piensan a través de la elaboración de argumentos y que todos los argumentos presentan los siguientes elementos: respaldo experiencial o teórico, justificación, razones o detalles de una situación que apoyan la afirmación, la modalidad o tipo de calificativo, la afirmación y finalmente la refutación o el establecimiento de las condiciones en las cuales la afirmación no es válida; así que el desarrollo del pensamiento consiste en el desarrollo de la habilidad de los individuos para construir argumentos que incluyan estos elementos.

Cárdenas (1999) por su parte, menciona que la argumentación atiende a varias características, por ubicación en el texto actual, solo se retomará un tercer tipo, el cual se apoya en operaciones mentales como la observación, la división, el análisis, la inclusión, la gradación, la comparación, la descripción, la ejemplificación, la metáfora, la analogía, la superposición, la identificación, la repetición, la reducción, la mitificación, etc. En conclusión, esta tipología apela a recursos del razonamiento, así como a la estructura textual y a las operaciones para conferir validez a la sustentación del conocimiento. La relación mostrada entre la argumentación, el pensamiento y el discurso consolida, por una parte, las tesis acerca de los procesos pedagógicos del lenguaje relacionados con la enseñanza del pensamiento, la interacción, la lectura y la escritura; por otra, respalda la necesaria coherencia de los planteamientos acerca de las formas lógica y analógica del conocimiento, así como de las facetas analítica, crítica y creativa del pensamiento dentro del marco semio-discursivo acordado.

En tanto este mismo autor, concluye en su investigación, “desde el punto de vista del pensamiento, la argumentación y la interpretación son formas del razonamiento orientadas hacia el hombre y la comprensión de la actividad humana. Con respecto a la escritura y la lectura, contribuyen positivamente a orientar procesos pedagógicos en función de premisas lógicas no formales; al utilizar los marcos del razonamiento inductivo y deductivo, no dejan de participar, por igual, del juego de operaciones lógicas y analógicas”.

### **2.3. La argumentación como constituyente del pensamiento crítico**

Luego de haber descrito la argumentación como una habilidad del pensamiento, que enfatiza su importancia en la regulación del aprendizaje haciendo uso de diferentes elementos que van desde lo percibido del entorno hasta la verificación de lo que se aprende, se hace necesario conceptualizar esta misma habilidad, como una de las dimensiones del pensamiento crítico, según como lo expone Tamayo (2014, p.32):

“La formación del pensamiento crítico en los estudiantes es uno de los propósitos de la educación y, en particular, de la Didáctica de las Ciencias. Los resultados de investigación... Profundiza en el estudio de tres dimensiones: solución de problemas, argumentación y metacognición, las cuales son centrales en la formación del pensamiento crítico de los estudiantes. La interacción entre estas tres dimensiones del pensamiento permite comprensiones más profundas acerca del desempeño de los estudiantes y brinda posibilidades para identificar posibles obstáculos que se esgriman como amenazas en el interior de cada una de las dimensiones analizadas o entre las interacciones entre ellas, y que, a su vez, permitan orientar acciones educativas en función de lograr mayores desarrollos del pensamiento crítico de los estudiantes.”.

Los estudios sobre la argumentación en el aula muestran en general dos tendencias: los de orden estructural, que profundizan en la comprensión de las formas de los argumentos; y los de orden funcional, que tienen como intención entender los usos de la argumentación (Tamayo, 2014). En la enseñanza de las ciencias, varios autores han analizado la argumentación en el contexto del aula basándose en los modelos propuestos por Toulmin, Van Dijk y Adam. El primero tiene su origen en teorías de razonamiento práctico y se refiere a la práctica jurídica y los segundos a la lingüística textual (Sardá y Sanmartí, 2000). Toulmin considera como argumento todo aquello que es utilizado para justificar o refutar una proposición. Aunque no ofrece los rasgos lingüísticos de su modelo, estos han sido inferidos a partir de los elementos funcionales de aquel (Parodi, 2005). El modelo de Toulmin permite que los alumnos reflexionen sobre la estructura del texto argumentativo (Sardá y Sanmartí, 2000; Driver y Newton, 1997, citado por Tamayo, 2011).

Dentro del actuar del docente, se reconoce la importancia que tiene enseñar a los estudiantes lo valioso que es argumentar; es decir, tener habilidad para identificar con claridad los datos, las justificaciones, los contraargumentos y las conclusiones. La argumentación como habilidad es una condición que Tamayo (2014) considera *sine qua non* para lograr aprendizajes profundos sobre lo estudiado. Al respecto, este mismo autor considera:

En la práctica cotidiana de la argumentación en el aula intervienen diferentes dimensiones, las cuales interactúan de manera interdependiente. La argumentación involucra procesos cognitivos, interactivos y dialógicos, en torno a temas específicos y en el marco de contextos institucionales y culturales determinados. Algunas de las dimensiones que se deben tener en cuenta son: el individuo con sus propias capacidades cognitivas y comunicativas, los interlocutores con su estatus e intenciones, el tópico discutido, las herramientas usadas y el contexto sociocultural (Muller, Perret-Clermont, Tartas & Iannaccone, 2009). En cuanto a la dimensión intrapersonal de la argumentación nos referimos a las herramientas del pensamiento, a nivel individual, requeridas para participar en los procesos argumentativos; esto implica comprender los prerequisites cognitivos que le permiten a los sujetos participar en los procesos argumentativos, lo cual incluye la dimensión afectiva y las maneras como se relacionan los sujetos con los temas de discusión y con las herramientas de mediación en la construcción de los argumentos. En cuanto a la dimensión dialógica e interpersonal, se debe reconocer que la argumentación es una actividad que requiere, en la mayoría de los casos, la interacción con los otros en torno a un tema o problema específico. Comprender la complejidad de la actividad argumentativa exige descentrarnos del sujeto y del argumento que él produce en un momento determinado. En términos de los autores, la argumentación es un tipo particular de diálogo que contribuye a que los individuos adquieran aprendizajes en temas específicos, así como en lo relacionado con prácticas culturales; los contextos socioculturales específicos en los cuales ocurre la argumentación orientan, limitan y contribuyen a la forma como se presente finalmente el argumento, en este sentido la argumentación es siempre situada, se da siempre en un lugar y tiempo específicos. (pp. 35)

Respecto a lo anterior, se evidencia la importancia de la argumentación como una habilidad para que los estudiantes expresen sus ideas y, expliquen sus posiciones sobre temas específicos en contextos determinados. De allí la importancia que el actuar de los maestros

gire en esfuerzos para promover esta habilidad no solo en la clase de ciencias, sino también integrarla a sus quehaceres cotidianos.

#### **2.4. Enseñanza y aprendizaje de la reproducción humana en la escuela**

Desde hace algunas décadas, las políticas educativas de Colombia han sido encaminadas a la generación de cambios bastante profundos en los aspectos de la enseñanza, como también papel del docente en la escuela, lo que a su vez repercute en la posición que debe tomar el estudiante frente al desarrollo de su propio aprendizaje. Sumado a esto, los avances de la neurobiología, las diferentes posturas de la pedagogía frente a los procesos escolares y el surgimiento de la didáctica como una ciencia, ha conllevado a que se gesticione una gran revolución educativa que enmarca consigo la importancia de innovar en las estrategias de enseñanza y métodos de aprendizaje de las ciencias.

Sin embargo todos estos cambios se vienen dando de una forma parsimoniosa, lo que implica que los métodos tradicionalistas escolares sigan siendo el común en los procesos de enseñanza – aprendizaje, es decir, que a pesar de que se impulsen nuevas iniciativas en la educación, estos cambios vienen surgiendo en pequeña escala, por lo cual todavía prevalece el aprendizaje memorístico, mecánico, repetitivo del conocimiento y descontextualizado, haciendo que los estudiantes del siglo XXI, sigan preguntándose qué importancia tiene el asistir a un colegio o aprender sobre determinado tema, pues muchos de los sistemas educativos actuales solo replican las estrategias de los siglos pasados, ante lo cual se podría afirmar que las nuevas generaciones aprenden a través de metodologías antiguas, que poco potencian sus habilidades de pensamiento y los encasillan en el adiestramiento de teorías, mas no en su aplicabilidad y relación con su entorno, como tampoco las implicaciones que estas han tenido o tendrán en los avances de la humanidad.

Vásquez (2012), en su trabajo de grado “propuesta didáctica para la enseñanza de la reproducción en las plantas angiospermas en el área de las ciencias naturales de la educación básica secundaria” afirma que es más común para la enseñanza de las Ciencias Naturales encontrar un listado de contenidos temáticos por grado y nivel que encontrar una verdadera propuesta didáctica, que en realidad promueva las competencias que el estudiante

ha adquirido mediante la práctica educativa y, lo que es más importante, el aprendizaje de temas y su relación con la vida misma, principalmente en esta área. Según la recopilación sobre las metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales realizada por García (2015), determina que en la enseñanza de esta ciencia se basa principalmente en la predominancia de métodos de enseñanza de tipo tradicional, es uno de los principales obstáculos que limitan el desarrollo de metodologías más significativas, para el proceso de enseñanza aprendizaje; por otra parte esta situación, ha generado apatía y falta de motivación hacia la escolarización.

De igual manera, se atribuye en gran parte al aprendizaje memorístico de las ciencias, la falta de interés por la apropiación y aplicación de los conocimientos disciplinares por parte de los estudiantes, lo cual impide que desarrollen posturas críticas frente a su aprendizaje y la extrapolación de los conceptos a su diario vivir, dejando gran parte del saber científico subyugado a datos y cifras exactas que no guardan sentido con sus realidades y de las cuales no es posible originar argumentos que validen sus propias ideas o iniciativas frente a la solución de problemáticas presentes en su contexto social. Desde un punto de vista más amplio, se expone que existen varias problemáticas sobre el aprendizaje de las ciencias naturales, una de las cuales es que el aprendizaje de las ciencias está mal dirigido, es decir, lo único que se hace es memorizar acontecimientos y hechos, y esto evidentemente no es muy provechoso (Martínez, 2012). Anderson (1998, citado por Martínez 2012, p. 12) propone que:

*“este tipo de aprendizaje inerte y poco fructífero, no puede resolver los problemas de la vida, así pues es imposible teniendo este aprendizaje memorístico que los alumnos puedan entender el funcionamiento del mundo en el que viven, que entiendan cómo funciona la naturaleza y para qué sirve entender la naturaleza”.*

Lo anterior cobra forma, cuando se comprende la gran brecha que todavía existe entre la contextualización de los saberes disciplinares (aplicación del conocimiento a la vida cotidiana) que adquieren los estudiantes a través de la enseñanza de las ciencias, lo cual en la mayoría de ocasiones se origina por la evaluación masiva que se constituye en la preocupación central que prioriza la preparación para las pruebas de estado (ICFES), que junto con las pruebas SABER, se toman como punto de referencia para posicionar a una

institución en un tiempo determinado (Torres & Barrios, 2009), favoreciendo un aprendizaje mecanizado en el estudiante y una enseñanza que se centra en replicación de las concepciones científicas desligadas de sus surgimientos, avances y su trascendencia para el ser humano.

De acuerdo con la revisión exhaustiva que realiza Adúriz *et al.* (2011, p. 20) sobre los cambios que se han dado en el campo de la enseñanza y didácticas de las ciencias, se puede concluir que “los últimos proyectos curriculares han coincidido en que hay que educar en ciencias para el ejercicio de una vida responsable ante el medio ambiente, para el ejercicio de una vida pública informada y responsable para la sociedad, y para el ejercicio de una conducta responsable con uno mismo y los demás seres humanos”.

En correspondencia a lo descrito, Calvo (1996, p 27):

*“los sistemas educativos deben atender a dos, de los desafíos que la ciudadanía moderna plantea: formar a las personas en los valores y principios éticos y desarrollar sus habilidades y destrezas para lograr un buen desempeño en los diferentes ámbitos de la vida social, en el mundo del trabajo, en la vida familiar y en el cuidado del medio ambiente. Este reto también abarca a las nuevas tecnologías, que deberían ser de fácil acceso, disponibles para todas las áreas del conocimiento y con periódica actualización, con el fin de evitar la rápida obsolescencia de los equipos que la soportan”*

En conclusión, el aprendizaje de las ciencias naturales debe estar basado en nuevas estrategias y metodologías didácticas que inviten al estudiantes a convertirse en un sujeto activo del proceso escolar, lo cual es perceptible de lograrse, teniendo en cuenta las tendencias de las didácticas de las ciencias planteadas por Caballero *et al.* (2007), como lo son:

- El desarrollo de la inteligencia más que la memoria.
- La consideración de las ideas previas o preconcepciones de los estudiantes.
- La relación de lo teórico con lo práctico experimental.

- El enriquecimiento de los recursos didácticos con el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.
- La inclusión de estudios científicos que revelen las influencias mutuas entre la ciencia, la tecnología y la sociedad.
- La formación y desarrollo de posiciones correctas ante la vida, a partir de estudios relacionados con el medio ambiente y la salud.
- La asunción de la interdisciplinariedad como principio didáctico y motor impulsor de la integración de las ciencias.
- La inclusión de contenidos procedimentales como elemento enriquecedor del currículo de las ciencias.

## **2.5 Historia y epistemología de la reproducción humana**

Dentro de la exposición epistemológica de Luna (2012), se hace necesario retomar la historia de la reproducción basada en la epigénesis, inicialmente propuesta por Demócrito e Hipócrates, si bien este último argumentó la participación de los progenitores en la concepción, también atribuyó mayor responsabilidad en el aporte al género masculino (Jiménez, 2003) pero solo cuando Aristóteles reivindica la naturaleza transitoria del hombre en el proceso de procreación, después de que por algún tiempo, se hubiera percibido la contribución masculina en este episodio, como fugaz, dada la rapidez con la que se presenta, además de haberse visto como el resultado del deseo sexual, llamado deseo de deseos, y el depósito de su simiente en una secreción blanquecina, llamada secreción de secreciones (González, 2003).

Desde esa perspectiva, Aristóteles le atribuía al semen cualidades extraordinarias, para él, el semen suministraría un principio de movimiento lejano a la simple movilidad física y cercana a un principio organizativo, una especie de energía que moldearía y daría forma (González, 2003), en otras palabras, los filósofos de la época consideraban que la fuerza de vida o incluso el alma inmortal se pasaba a la descendencia a través del semen (Martínez, 2004). Por su parte, la mujer proveía la materia que es la sangre, existente ya en exceso y por eso debía fluir mes a mes. La energía entonces es dadora de vida que reside en el Sol y

ya que el Sol es una estrella, el semen contiene una quinta esencia análoga a las estrellas (González, 2003).

Sin embargo, las inquietudes sobre el origen del semen en la parte baja del cuerpo afectaban la susceptibilidad griega; así que Pitágoras dio una explicación fisiológica al denigrante hecho, argumentando que el semen se originaría en el cerebro: “el semen es una gota de cerebro que contiene vapor caliente, así cuando llega al seno materno, la carne, los huesos, los nervios, el pelo y el cuerpo se forman a partir de la parte gelatinosa, mientras que el alma y el sentido surgen del vapor que contiene” (González, 2003).

En la edad media aún perduró esta concepción con el planteamiento de San Alberto Magno, quien estableció la similitud entre el semen y el cerebro, dada la blancura, suavidad y humedad de ambos (Ibíd.); además, los médicos medievales consideraban que el “esperma” de las mujeres no servía para engendrar y que por consiguiente los ovarios o “testículos” de la hembra no tenían ninguna función (Martínez, 2004).

La aceptación del hecho de la participación nula de los ovarios en la concepción permaneció incluso hasta el siglo XIX, a pesar del descubrimiento realizado por Graff en 1672, al demostrar que el ovario en la mujer era el equivalente femenino del testículo en el hombre (Martínez, 2004).

En la misma época surge la teoría fisiológica de los cuatro humores: la bilis amarilla, la bilis negra, la sangre y la flema; no incluye el semen por considerarse un producto purificado, resultado no de la destilación del cerebro, sino como un extracto de la sangre, savia del árbol de la vida. Así, en el siglo XIII, el semen fue considerado por Giles de Roma “sangre dos veces elaborada” pero en un estado de cocción anterior al nivel más elevado, para garantizar así su llegada a los testículos. El calor asociado al semen develaba su cualidad singular de masculinidad, sin la que la mujer sería incapaz de llevar a término su “cocción”.

Por su parte, la mujer presentaba una cualidad fría, razón por la que por sí sola solo produciría concepciones imperfectas (González, 2003), se observa entonces que las

interpelaciones dadas al sexo femenino a través de la historia han tenido un notable sesgo masculino (Martínez, 2004). Por su lado, el preformismo adoptó dos corrientes entre los hombres de ciencia, los ovistas y los animaculistas (Jiménez, 2003). Los primeros consideraban que todas las partes de un embrión existían de alguna manera preformadas en el huevo en espera del estímulo proveniente de la “simiente” masculina para expandirse y manifestarse. Es por eso que ningún ser se forma de novo, es decir de la nada, sino que Dios en su infinita sabiduría habría comprimido y encapsulado los gérmenes de todos los seres vivos en la primera hembra de cada especie, lo que explicaba que los seres vivos se forman ex ovo (González, 2003, citado por Luna (2012)).

Dentro de la ética de la responsabilidad, la sexualidad es entendida como una actividad privada, y en consecuencia, de acuerdo con Montoya (2007) un acto es considerado será moralmente reprochable cuando viola la autonomía de otras personas, a través de conductas injustas como el acoso sexual, el exhibicionismo, la violación y la provocación sexual, “por cuanto agreden y escandalizan a otros seres humanos”, particularmente si son menores de edad o incapacitados. En ese orden de ideas, para Montoya (2007), la conducta sexual debe ser elevada a un rango de deber perfecto de tal manera que se preserve el respeto a la dignidad humana, al pluralismo, a la libertad de conciencia, a la diversidad y opción sexual de todos los miembros de una sociedad; en consecuencia, todo individuo tiene derecho a disfrutar de su sexualidad siempre y cuando no atente contra la dignidad de los seres humanos.

## **2.6. Anatomía y Fisiología De La Reproducción Humana**

Para la descripción de este tema, se toma como referente a Luna (2012), que a través de su investigación de maestría “La Reproducción Humana en el Marco de la Educación para la Salud Reproductiva, una Propuesta de Aula para Contribuir a la Formación Integral del Educando”, realiza una vasta descripción del tema en mención.

“Como en todos los mamíferos, el ser humano tiene reproducción sexual, dada la separación morfofisiológica y psicosocial en sexo masculino y sexo femenino, pero

a diferencia de los demás mamíferos, la reproducción no está supeditada a periodos estacionales, por lo que los hombres producen espermatozoides regularmente, en tanto que las mujeres ovulan a razón de una vez cada mes (Audesirk & Audesirk, 1996), condición que como estrategia reproductiva permite que haya una contribución genética igual por parte de la madre y del padre, asegurando el paso de ADN, “empaquetado” en cromosomas a la nueva generación (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). De acuerdo con Goodenough & McGuire (2010), las gonadas, ovarios en mujeres y testículos en hombres, son consideradas las estructuras más importantes del sistema reproductor humano porque, por un lado, es allí donde ocurre la meiosis para la formación de gametos, o gametogénesis, y por otro lado, la producción de hormonas sexuales.

En la gametogénesis, las células “madre” que darán origen a los gametos, inician su diferenciación en las primeras etapas del desarrollo embrionario, con la formación de las células germinales primordiales (CGP), a partir del epiblasto, entre los 16 y 18 días después de la fecundación. Hacia el día 21–22, las CGP se localizan en la parte caudal del saco vitelino, desde donde empiezan a migrar hacia los primordios gonadales del embrión a donde llegan entre la cuarta y la quinta semana de fecundación, iniciando una rápida multiplicación celular (mitosis) que finaliza hacia la octava semana de gestación. A partir de este momento y hasta el tercer mes de gestación, el desarrollo de las CGP dependerá del sexo del embrión (Martínez-Frías, 2010).

En el sexo femenino, las primitivas ovogonias inician el proceso de meiosis con la duplicación del ADN y la recombinación de sus segmentos en los cromosomas; posteriormente, el proceso se paraliza y solo se reanuda hasta la pubertad de la niña. En la meiosis femenina durante la telofase I, las divisiones celulares son asimétricas, es decir, se forman dos células diploides diferentes: un ovocito secundario que contiene la mayoría del citoplasma y una célula más pequeña llamada primer corpúsculo polar (CPI). El mecanismo de asimetría en la formación del CPI está explicado por la interacción de los microtúbulos del huso, que lo obligan a disponerse fuera del centro celular. Al finalizar el proceso el CPI, queda unido a la membrana celular del ovocito secundario, marcando el sitio de la siguiente

división meiótica que ocurre únicamente en el ovocito secundario, y solo si hay fecundación, dando como resultado final la formación del óvulo y del segundo corpúsculo polar (CPII) (Martínez-Frías, 2010).

En la formación de los gametos masculinos, aunque el proceso es el mismo, la diferencia básica radica en que en las dos divisiones de la meiosis forman células simétricas tanto en tamaño como en composición genética; en el tercer mes de gestación, las preespermatogonias del embrión no se multiplican sino que permanecen en un estado de latencia que se prolonga hasta la pubertad del niño, época en la que inician una intensa y continua mitosis formando primero espermatogonias y luego espermatocitos primarios, en los que se inicia la meiosis, para formar cuatro espermátidas haploides y que por procesos de transformación y maduración celular darán origen a cuatro espermatozoides (Martínez-Frías, 2010). La maduración de espermátidas a espermatozoides es un proceso complejo que incluye, por un lado, la pérdida del citoplasma y la adquisición del flagelo y, por otro, un cambio en la estructura de la cromatina de tal manera que el ADN se compacte mucho más y pueda ser incluido en el pequeño espacio del núcleo del espermatozoide, célula más pequeña del ser humano (Martínez-Frías, 2010).

Otra diferencia entre la ovogénesis y la espermatogénesis es que esta última es continua, ocurre desde la pubertad y durante prácticamente toda la vida del hombre adulto, eso significa que la replicación del ADN es continua, lo que no ocurre en la ovogénesis, en la que la síntesis de ADN sucede solamente durante el desarrollo embrionario. Adicionalmente en la mujer, la profase de la meiosis puede durar hasta los 50 años de vida posnatal, en tanto que la misma fase en el hombre dura 22 días, y la de todo el proceso de espermatogénesis comprende entre 65 y 70 días, tiempo en el que ocurre el recambio espermático (Martínez-Frías, 2010).

El espermatozoide es una célula sin igual en el cuerpo humano masculino, no solo por su tamaño, sino porque el núcleo haploide ocupa casi la totalidad de la cabeza de la célula, en cuya parte inicial se encuentra un tipo especial de lisosoma llamado acrosoma, cuyas enzimas son necesarias para disolver las capas protectoras del óvulo. Detrás de la cabeza se encuentra la pieza intermedia o cuello del espermatozoide, que contiene mitocondrias para

proveer energía metabólica necesaria al espermatozoide hasta su llegada al óvulo. Finalmente se encuentra la cola que no es más que un flagelo, cuyo movimiento en forma de látigo, impulsa el espermatozoide en su trayectoria por el tracto reproductor femenino (Audesirk & Audesirk, 1996, y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

### **2.6.1. Sistema Reproductor Masculino**

El sistema reproductor masculino está constituido por los testículos, donde se producen los espermatozoides; una serie de estructuras que almacenan los gametos; un sistema de conductos a través de los cuales viaja el semen; el pene y las glándulas accesorias, que secretan sustancias para proteger y nutrir a los espermatozoides durante su recorrido hasta la salida del cuerpo (Audesirk & Audesirk, 1996, y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Los testículos, uno a cada lado, están localizados fuera de la cavidad pélvica, pero protegidos por un saco de piel llamado escroto. Esta ubicación los mantiene a una temperatura 4°C por debajo de la temperatura corporal, óptima para el desarrollo de los espermatozoides (Audesirk & Audesirk, 1996, y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). Los reflejos del escroto ayudan a mantener la temperatura estable en el interior del testículo, de tal manera que en ambientes fríos, los músculos del escroto se contraen, acercando los testículos a la calidez del cuerpo, en tanto que en ambientes cálidos, los mismos músculos se dilatan, alejándolos del cuerpo; además, el escroto se encuentra provisto de glándulas sudoríparas que ayudan a mantener los testículos a la temperatura adecuada (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Enrollados en el interior del testículo, se encuentran los tubos seminíferos en cuyas paredes internas se ubican las espermatogonias (diploides), que una vez inician la división, tienen dos vías de desarrollo: iniciar la mitosis para garantizar estable la cantidad de espermatogonias a lo largo de la vida del hombre, o iniciar la espermatogénesis, regulada por las células de Sertoli ubicadas a su alrededor, garantizándoles la nutrición, desarrollo y

maduración hasta espermatozoides. Los espermatozoides maduros migran del borde exterior del túbulo hasta la cavidad central (Audesirk & Audesirk, 1996) y finalmente los 100 millones de espermatozoides que se producen cada día son liberados al lumen de los túbulo seminíferos, al interior de los cuales se encuentran las células intersticiales, productoras de hormonas esteroideas sexuales masculinas que en conjunto se conocen como andrógenos, dentro de las que la testosterona es la más importante (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Los túbulos seminíferos convergen en una única y compleja estructura llamada Epidídimo, donde los espermatozoides se almacenan y completan su maduración hasta que se hacen funcionales. El epidídimo se continúa en el vaso o conducto deferente que abandona el escroto e ingresa a la cavidad abdominal. Muchos de los cientos de miles de espermatozoides pueden también ser almacenados en la parte del conducto deferente cercana al epidídimo. El conducto deferente empata con la uretra a nivel de la próstata, en su recorrido desde la vejiga hasta la punta del pene. A través de la uretra sale la orina procedente de la vejiga urinaria y el semen procedente de los conductos deferentes y las glándulas anexas al sistema reproductor; sin embargo la orina y el semen nunca atraviesan la uretra al mismo tiempo; los músculos circulares de la vejiga la cierran durante el acto sexual. Cuando un hombre alcanza el clímax sexual, la contracción muscular rítmica y ondulatoria impulsa a los espermatozoides a lo largo del conducto deferente (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Otras estructuras de gran importancia del sistema reproductor masculino son las glándulas accesorias: la próstata, las vesículas seminales y las glándulas bulbouretrales, cuyas secreciones constituyen el líquido seminal o semen. Este líquido contiene los espermatozoides, y es liberado durante el clímax sexual a través de la uretra, proceso conocido como eyacuación (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). La secreción de las vesículas seminales contiene fructuosa, aminoácidos y prostaglandinas. La fructuosa parece proveer de energía a los espermatozoides durante su recorrido hasta alcanzar el óvulo; sin embargo, se ha demostrado que la principal fuente de energía de estos gametos es la glucosa, presente en concentraciones altas en el útero (Vásquez, R & Vásquez, D, 2007). Los aminoácidos incrementan la viscosidad del semen, condición que le otorga a los espermatozoides protección frente al medio ácido de la

vagina, y las prostaglandinas actúan como mucolíticos, facilitando el avance de las células espermáticas hacia el oviducto, a pesar de las contracciones uterinas (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

La próstata se encuentra rodeando la parte superior de la uretra, justo por debajo de la vejiga urinaria (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010); su secreción, dependiente de andrógenos está constituida por enzimas, lípidos y iones, cuya función está relacionada con la mucólisis y con el mantenimiento de la estabilidad de la cromatina que, como ya se indicó, se compacta en el momento en el que los espermatozoides pasan del epidídimo a los conductos deferentes. La función estabilizante de la cromatina está correlacionada con la protección del ADN en los gametos masculinos (Vásquez, R & Vásquez, D, 2007). Por su parte, las glándulas bulbouretrales liberan una secreción transparente, justo antes de la eyaculación, cuya función está relacionada con la lubricación y neutralización del medio ligeramente ácido de la uretra (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Finalmente, el pene, órgano cilíndrico y eréctil, cuyo papel en la reproducción es depositar el líquido espermático en el sistema reproductor femenino, específicamente en la vagina, posee en su parte distal un ensanchamiento llamado glande, que se encuentra protegido por una delicada piel retráctil conocida como prepucio. La gran cantidad de terminaciones nerviosas presentes en el glande son importantes en la excitación sexual masculina (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). La erección del pene consiste en el incremento de su longitud, grosor y firmeza, proceso explicado fisiológicamente por el aumento de la irrigación sanguínea en sus tejidos. Dicho de otro modo, dentro del pene hay tres columnas de tejido esponjoso eréctil, constituido por una amplia red de tejido conectivo con espacios vacíos. Durante la excitación sexual, las arteriolas del tejido en mención se dilatan, provocando el incremento de la longitud del pene; simultáneamente, la expansión del tejido esponjoso, comprime las venas que drenan la sangre del pene, lo que hace que el flujo sanguíneo hacia el interior del pene sea más rápido que el flujo de salida de la sangre, condición que permite que el tejido esponjoso se llene de sangre (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

En otro sentido, es vital mencionar el papel de las hormonas en el control y la regulación de la reproducción masculina, regulación explicada a través de la interacción en la retroalimentación negativa de las secreciones implicadas. La concentración de testosterona, hormona importante tanto en la espermatogénesis, como en el desarrollo y mantenimiento de las características sexuales secundarias masculinas, permanece relativamente estable, gracias a que su síntesis es controlada por un mecanismo de retroalimentación negativa que involucra las hormonas del hipotálamo, la pituitaria anterior y los testículos. Así, los niveles de testosterona se incrementan cuando el hipotálamo libera la hormona Gonadotropina (GnRH), que a su vez estimula la pituitaria anterior para la secreción de la hormona luteinizante (LH), encargada de estimular la síntesis de testosterona en las células intersticiales del testículo, razón por la que la LH es también conocida como hormona estimulante de las células intersticiales (ICSH). Una vez los niveles de testosterona han alcanzado su pico funcional, se inhibe la producción de GnRH por parte del hipotálamo y, en consecuencia, de LH, manteniendo entonces los niveles de testosterona constantes (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

La pituitaria anterior, secreta igualmente la hormona folículo estimulante (FSH), cuyo rol fisiológico es incrementar la sensibilidad química de las espermatogonias a la testosterona; de este modo, cuando el número de espermatozoides es muy alto, los túbulos seminíferos producen una hormona llamada inhibina que, como su nombre lo indica, inhibe la producción de FSH por parte de la pituitaria anterior, e incluso de GnRH por el hipotálamo, provocando la reducción de los niveles de testosterona en el testículo y, en consecuencia, la disminución de la espermatogénesis (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

### **2.6.2 Sistema Reproductor Femenino**

El sistema reproductor femenino, a diferencia del masculino, se encuentra en su totalidad contenido en la cavidad abdominal. Está constituido por un par de gónadas u ovarios, los oviductos, el útero, la vagina y los órganos genitales externos (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Los ovarios, ubicados uno a cada lado del útero, tienen, como sus homólogos masculinos, dos funciones principales: la producción de óvulos mediante el proceso meiótico de la ovogénesis, y la producción de hormonas femeninas, estrógenos y progesterona, íntimamente relacionadas con el ciclo ovárico (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). Como ya se mencionó, las oogonias, a través del proceso de mitosis, dan origen a los oocitos inmaduros, alrededor de los cuales hay células accesorias que en conjunto se denominan folículos, encargados de nutrir y asegurar el desarrollo del oocito (Audesirk & Audesirk, 1996). Por su parte, los oviductos, también conocidos como trompas de Falopio, o tubos uterinos, se extienden desde el útero hasta los ovarios, pero sin contacto directo con ellos. Su función es básicamente transportar el ovocito desde el ovario hasta el útero. Al final de cada uno de los oviductus se encuentran las fimbrias, estructuras que a manera de “flecós” o “dedos” cuelgan por encima del ovario. Poco antes de que el óvulo salga del ovario, las fimbrias, poseedoras de gran cantidad de cilios, inician un movimiento ondulatorio, que permite el ingreso del gameto en mención al oviducto (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). Sí hay fecundación, ésta ocurre en el tercio distal de la trompa de Falopio, muy cerca al ovario. El barrido de los cilios de los oviductos, así como sus contracciones musculares rítmicas, ayuda al resultante cigoto a desplazarse hasta el útero (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

El útero es un órgano hueco y muscular del tamaño y la forma de una pera invertida; sin embargo, durante el embarazo puede expandirse cerca de 60 veces su tamaño original. La pared de la cavidad uterina está formada por dos capas que se relacionan tanto con la función de la nutrición del embrión, después de las ocho semanas llamado feto, como con el parto, a través de contracciones musculares rítmicas (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). De este modo, el revestimiento interno del útero, denominado endometrio, cuyo grosor varía de acuerdo con las etapas del ciclo, permite la implantación del embrión, gracias a que contiene gran cantidad de vasos sanguíneos; además, contribuye a la formación de la placenta, estructura a través de la que se realiza el intercambio de sustancias como oxígeno, dióxido de carbono, nutrientes y residuos entre la madre y el feto durante el embarazo (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). En caso de que no haya implantación del embrión, el endometrio completa el ciclo con su

desprendimiento y salida, a través del flujo menstrual (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

La capa más externa del útero o capa muscular, denominada miometrio, se contrae fuertemente durante el parto, expulsando al feto a través del canal vaginal, fuera del cuerpo materno. Para tal fin, el cuello uterino o cérvix, constituido por un anillo de tejido conjuntivo, ubicado en la parte distal del útero y que se encuentra, cerrando casi por completo la cavidad uterina, se expande en el momento del parto. El cérvix, durante el embarazo, se encuentra casi que herméticamente cerrado, lo que garantiza protección para el buen y normal desarrollo del feto. El cuello uterino se proyecta entonces hacia la vagina, un tubo muscular que se abre hacia el exterior del cuerpo (Audesirk & Audesirk, 1996).

Considerando que la fecundación en el ser humano es interna, que para ello es necesario depositar el semen con los espermatozoides en el medio húmedo de la vagina en el momento de la eyaculación durante el orgasmo masculino, en el que los músculos que rodean el epidídimo, los vasos deferentes y la uretra se contraen forzando al semen a salir del pene a la vagina, acompañado de una sensación intensa de placer, se comprende la importancia fisiológica de la vagina (Audesirk & Audesirk, 1996) en la recepción del pene y en ser el canal de salida del feto al mundo exterior en el momento del parto (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

En promedio, 3 o 4 mililitros de semen eyaculado contienen entre 300 y 400 millones de espermatozoides. Los espermatozoides depositados en la vagina pueden entrar al útero atravesando el cuello uterino y nadar hacia el oviducto hasta encontrar al óvulo, siempre y cuando la liberación del óvulo por parte del ovario haya ocurrido entre 24 y 48 horas antes de la eyaculación (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). Las estructuras femeninas externas, como su nombre lo indica, se encuentran por fuera de la vagina y en conjunto se conocen como genitales externos o vulva. Durante la excitación sexual femenina, el flujo sanguíneo se incrementa en todos ellos (Audesirk & Audesirk, 1996). Dos tipos de pliegues de piel se encuentran rodeando la entrada a la vagina: los labios mayores, más externos, rodean a los labios menores, cuya porción anterior constituye una protección de piel para el clítoris, que al igual que el pene y derivado

embriológicamente del mismo tejido embrionario que él, contiene un tejido eréctil que se llena de sangre e incrementa sutilmente su tamaño, durante la excitación sexual (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

No siempre, pero frecuentemente, la estimulación con el pene tanto en genitales externos como en la vagina provoca el orgasmo femenino, característico por contracciones musculares rítmicas en vagina y útero, acompañadas por una intensa sensación de placer. El orgasmo femenino no es indispensable para la fecundación (Audesirk & Audesirk, 1996). Para finalizar, las glándulas mamarias, constituidas básicamente por tejido adiposo, sostenido a su vez por tejido conectivo fibroso, aunque se presentan en los dos sexos, solamente producen leche para la nutrición de la cría en las mujeres, para lo cual contienen entre 15 y 20 grupos de glándulas secretoras lácteas, funcionales durante el embarazo y la lactancia, que drenan su contenido hacia el pezón a través del conducto láctico (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Al igual que en la reproducción masculina, en la reproducción femenina existe un control hormonal discriminado, únicamente para fines cognitivos, en ciclo ovárico y ciclo uterino. El primero está relacionado con los cambios que suceden en el ovario durante la ovogénesis y la ovulación, cuya duración es aproximadamente de un mes. En tanto que el segundo se relaciona con los cambios específicos del endometrio en correlación con los cambios en el ovario (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010). Al iniciar la pubertad, las células foliculares que acompañan al ovocito primario se desarrollan, iniciando una rápida división celular (mitosis) y secretando estrógenos. La división celular continúa hasta formar una primera capa de células foliculares que rodea directamente al ovocito primario y, posteriormente, una segunda capa de células que se encarga de almacenar estrógenos. Entre los 10 y 14 días después de iniciado el desarrollo, el folículo adquiere su forma madura y entonces es llamado folículo secundario o folículo de Graff, en tanto que el ovocito primario se prepara para la primera división meiótica, a partir de la cual se forma como ya se mencionó el ovocito secundario y el primer cuerpo polar (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010); en esa etapa, el ovocito primario almacena nutrientes y sustancias reguladoras como proteínas y ARN de transferencia, necesarias para el proceso de fecundación (Audesirk & Audesirk, 1996). Alrededor de 12 horas después de la formación del ovocito secundario ocurre su

salida del ovario, gracias a la ruptura del folículo de Graff, proceso conocido como ovulación; entonces el ovocito secundario está listo para la segunda división meiótica, que ocurre, como ya se había mencionado, únicamente si este es fecundado. Las células foliculares que habían rodeado al ovocito secundario permanecen en el ovario, transformándose, por acción de la hormona luteinizante (LH) en una estructura endocrina llamada cuerpo

Lúteo, secretora de estrógenos y progesterona. Si el embarazo ocurre, el cuerpo lúteo será mantenido por acción de la hormona placentaria gonadotropina coriónica humana (hCG); si el embarazo no ocurre, el cuerpo lúteo se degenera a manera de cicatriz, llamada cuerpo blanco (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

La ciclicidad de la fertilidad femenina está entonces determinada por la maduración del folículo y la ovulación, dando lugar al ciclo uterino y preparando al útero para recibir y nutrir al embrión después de la fecundación. La regulación entre el ciclo ovárico y el ciclo uterino, también conocido como ciclo menstrual, está controlada por la interacción de las hormonas de la pituitaria anterior y del ovario. La pituitaria anterior produce la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH), cuya secreción, al igual que en el hombre, está controlada por la hormona hipotalámica gonadotropa. La FSH y la LH estimulan en el ovario, específicamente en el cuerpo lúteo, la secreción de estrógenos y progesterona que ejercen retroalimentación negativa en la pituitaria anterior, ocasionando que los niveles de FSH y LH disminuyan con la subsecuente caída de estrógenos y progesterona, con lo que el ciclo se repite ((Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Al respecto, el primer día del flujo menstrual, dada la facilidad de su reconocimiento, ha sido considerado como indicador del inicio del ciclo; el flujo menstrual que corresponde a la pérdida de una parte del revestimiento interno del útero (endometrio), por supuesto cuando no hay fecundación, suele durar entre 3 y 5 días, durante los cuales los estrógenos y la progesterona se encuentran en niveles bajos, razón por la que la pituitaria anterior empieza a producir sus hormonas, especialmente FSH, que a su vez ocasiona la maduración del folículo y la producción de estrógenos; entonces, por acción de los estrógenos, se inicia la división celular de las células endometriales remanentes, alcanzando un espesor de hasta

5 mm, almacenando nutrientes para un posible embrión, y se inhibe la liberación de FSH de la pituitaria anterior (Audesirk & Audesirk, 1996 y Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Una vez el folículo y el ovocito primario están maduros, los niveles de estrógenos decaen rápidamente, ocasionando a su vez la subida repentina de los niveles de LH y FSH (en menor concentración) por parte de la pituitaria anterior. La LH estimula la primera división meiótica, la ovulación y la transformación de las células foliculares en cuerpo lúteo que continúa con la producción de estrógenos, inicialmente realizada por las células foliculares, y de progesterona. Tanto los estrógenos como la progesterona provocan que en el revestimiento endometrial del útero se incremente el flujo sanguíneo y que las glándulas uterinas en desarrollo produzcan una secreción mucosa que puede nutrir el embrión en su etapa inicial. Además, los niveles de estrógenos y progesterona inhiben la producción de FSH y LH, razón por la que también el desarrollo y maduración de un nuevo folículo son inhibidos (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Ahora bien, si la fecundación no ocurre, el cuerpo lúteo se degenera hacia los 14 o 15 días después de la ovulación, con la consecuente disminución de estrógenos y progesterona que a la vez ocasiona una reducción del flujo sanguíneo en el endometrio, lo que provoca el colapso de sus células. Las células endometriales muertas, el material mucoso y el ovocito son eliminados a través del flujo menstrual. Además, en ausencia de estrógenos y progesterona, los niveles de FSH y LH comienzan a incrementarse, iniciándose un nuevo ciclo (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Si hay fecundación, como ya se indicó, la hCG (detectable en sangre u orina entre 7 y 9 días después de la fecundación), mantiene el cuerpo lúteo y por lo tanto los niveles de estrógenos y progesterona, impidiendo el desprendimiento del endometrio. Hacia la segunda semana de gestación, la placenta se ha desarrollado lo suficiente y es capaz de producir estrógenos y progesterona durante todo el embarazo, entonces el cuerpo lúteo se degrada (Goodenough, J. & McGuire, B, 2010).

Ni el espermatozoide ni el óvulo tienen un periodo de vida muy largo; el primero, bajo condiciones ideales, puede vivir por dos días, en tanto que el segundo apenas tiene una viabilidad de un día. Así, la fecundación ocurre solamente si la cópula es dentro de los dos días previos o siguientes a la ovulación. Algunas células foliculares que acompañaban al óvulo en el ovario después de la ovulación forman la corona radiada que se constituye en una barrera entre el óvulo y el espermatozoide; una segunda barrera llamada zona pelúcida, se encuentra entre el óvulo y la corona radiada (Audesirk & Audesirk, 1996).

En el oviducto, miles de espermatozoides rodean la corona radiada, atraídos por una sustancia química liberada por el mismo óvulo; cada espermatozoide deja salir las enzimas contenidas en el acrosoma, que en conjunto, rompen la corona radiada y la zona pelúcida, permitiendo la fusión del espermatozoide con el óvulo. Al respecto, si no hay espermatozoides suficientes, la cantidad de enzimas liberadas por el acrosoma tampoco será suficiente y, en consecuencia, no habrá fecundación, lo que puede considerarse como un mecanismo de presión selectiva para que en cada eyaculación exista una gran cantidad de espermatozoides (Audesirk & Audesirk, 1996).

De este modo, cuando uno de los espermatozoides, el primero, alcanza la superficie del óvulo, las membranas celulares de los dos gametos se fusionan y la cabeza del espermatozoide se introduce en el citoplasma del óvulo, provocando dos cambios importantes en su interior: el primero, es que las vesículas cercanas a la superficie del óvulo liberan sustancias químicas en la zona pelúcida, reforzándola e impidiendo que otro espermatozoide se introduzca en el óvulo; el segundo, es que el óvulo inicia su segunda división meiótica, produciendo al final un gameto haploide y un segundo cuerpo polar. Así la fecundación ocurre cuando los núcleos haploides del espermatozoide y del óvulo se fusionan en un solo núcleo diploide que contiene toda la información genética de un ser humano (Audesirk & Audesirk, 1996).”

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Enfoque de la investigación**

El diseño metodológico de la presente propuesta investigativa se basa en la investigación cualitativa interpretativa, debido a que este enfoque proporciona profundidad a los datos, riqueza interpretativa, contextualización del ambiente, detalles y experiencias únicas. Asimismo, aporta un punto de vista “fresco, natural y holístico” de los fenómenos, así como flexibilidad (Hernández *et al*, 2014). En concordancia, se aplicará un análisis descriptivo, con el fin de dar solución al objetivo propuesto, como es el grado de influencia de la habilidad argumentativa en el aprendizaje de la reproducción humana en los estudiantes.

#### **3.2. Diseño de la investigación**

Para cumplir con los objetivos propuestos se plantea el proyecto en 4 fases (figura 1):

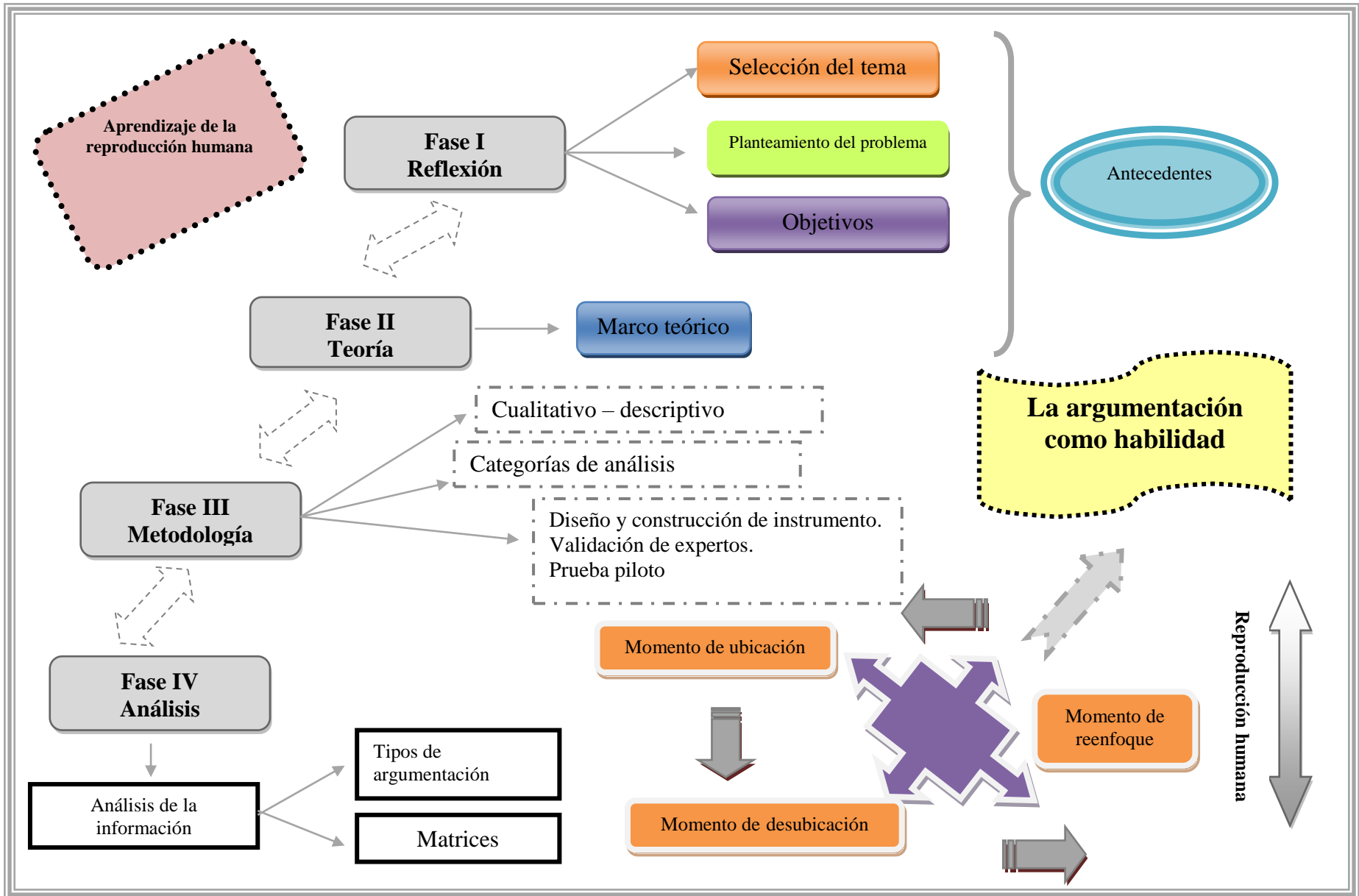


Figura 1. Diseño de la investigación

### 3.3. Categorías de análisis

Las categorías de análisis son los tópicos relevantes del problema. Estas salen tanto del objetivo general como de los específicos:

**Tabla 1. Categorías y subcategorías de análisis**

<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Caracterización</b>
Argumentación como habilidad (Weston, 2006)	Formulación de argumentos cortos	La conclusión es la afirmación en favor de la cual está dando razones.
	Formulación de argumentos a través de ejemplos	Ofrecen uno o más ejemplos específicos en apoyo de una generalización
	Formulación de argumentos por analogías	Discurren de un caso o ejemplo específico a otro ejemplo
	Autoridad	Referencia distintas fuentes de información para que explicar gran parte de lo que necesitamos saber sobre el mundo
Aprendizaje de la Reproducción humana	Anatomía de la reproducción en seres humanos	Descripción del sistema reproductor masculino y femenino
	Fisiología de la reproducción humana	Explicación del funcionamiento y proceso de la reproducción

### 3.4. Unidad de Trabajo

La población con la cual se desarrolla la propuesta está conformada por 21 estudiantes de grado Octavo del Colegio Rafael Pombo, cuyas edades oscilan entre los 13 a 14 años. A pesar de que en su mayoría presentan buenos niveles académicos, la institución viene presentando una disminución significativa en los resultados de pruebas saber en grado 9, correspondiente al nivel avanzado, el cual retoma la comprensión y uso de los mecanismos y estrategias de argumentación y explicación para cumplir con propósitos específicos, es

decir, que el estudiante promedio del nivel avanzado debe responder a una comprensión más elaborada de lo que lee, haciendo uso de conocimientos no habituales y especializados para juzgar, valorar y explicar contenidos, funciones y relaciones presentes en el texto, basándose en elementos de la argumentación (Dueñas *et al.* 2016). También se pretende con este tipo de propuestas de investigación fomentar una reflexión crítico-social, que conlleve a la prevención de embarazos en adolescentes, el desarrollo de una sexualidad responsable y hasta el replanteamiento de la dignidad humana, que cada día se ve más golpeada por las diferencias sociales, económicas y culturales.

Para efectos del trabajo, se realizará la investigación con 10 estudiantes, los cuales serán seleccionados de forma aleatoria, sin atender a juicios de valor (solo se tratará de seleccionar 5 niños y 5 niñas).

### **3.5. Técnicas para recoger la información**

Para recolectar la información para el análisis, se proponen como técnicas de recolección de los datos, los siguientes instrumentos:

**3.5.1. Instrumento de indagación de ideas previas:** este consiste en un cuestionario con preguntas abiertas, en las que el estudiante siempre debe justificar sus respuestas. Se trata de poner a los estudiantes en otros contextos para que asuman posiciones frente a determinadas situaciones relacionadas con la reproducción sexual en los seres humanos (Ver Anexo 2).

**3.5.2. Debates y conversatorios:** es de vital importancia, proponer actividades que permitan a los estudiantes discutir sobre situaciones en contexto. Esto es parte fundamental en el desarrollo del pensamiento crítico, allí, se evidenciará la habilidad de los estudiantes para argumentar a favor o en contra de ciertos problemas. Dichas actividades serán grabadas y antecederán la aplicación de cada instrumento propuesto para el desarrollo de la presente Unidad Didáctica.

**3.5.3. Aplicación de la unidad didáctica:** a través de diferentes actividades, propuestas para el momento de desubicación, se identificarán algunas estrategias que promuevan en mayor medida, los niveles argumentativos de los estudiantes. Para el diseño de estas se

esperan los resultados del instrumento de ideas previas, pues se asume que el proceso de enseñanza se planea en función de superar los obstáculos encontrados.

**3.5.4. Instrumento para indagar la apropiación de los tipos de argumentación por parte de los estudiantes:** se realizará un instrumento con preguntas similares al instrumento inicial. Allí se expondrá a los estudiantes a diferentes situaciones para determinar la evolución frente a sus habilidades argumentativas y sobre la reproducción humana.

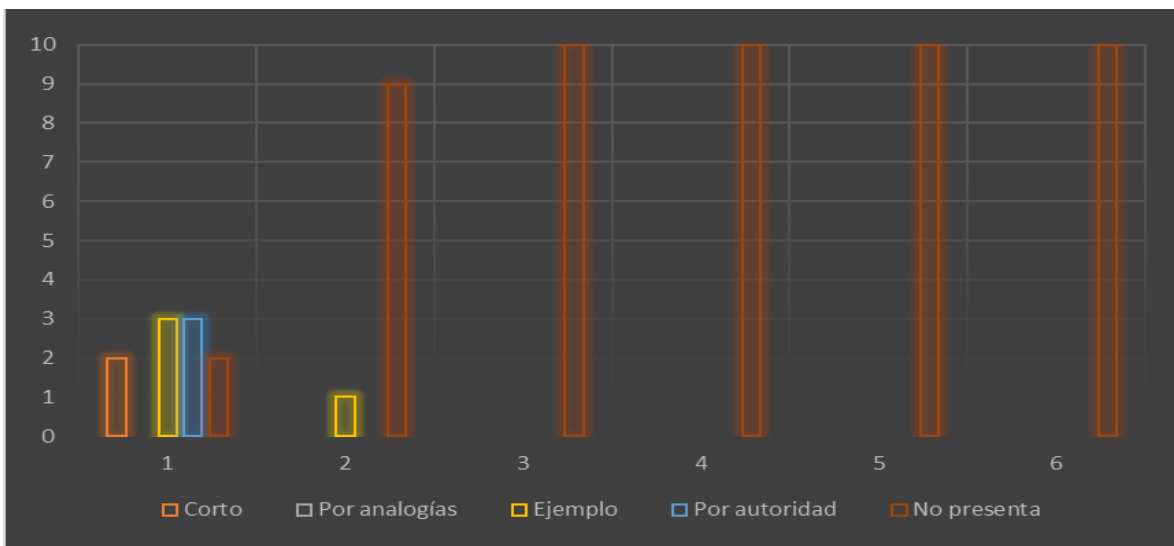
## CAPÍTULO 4

### RESULTADOS Y ANÁLISIS

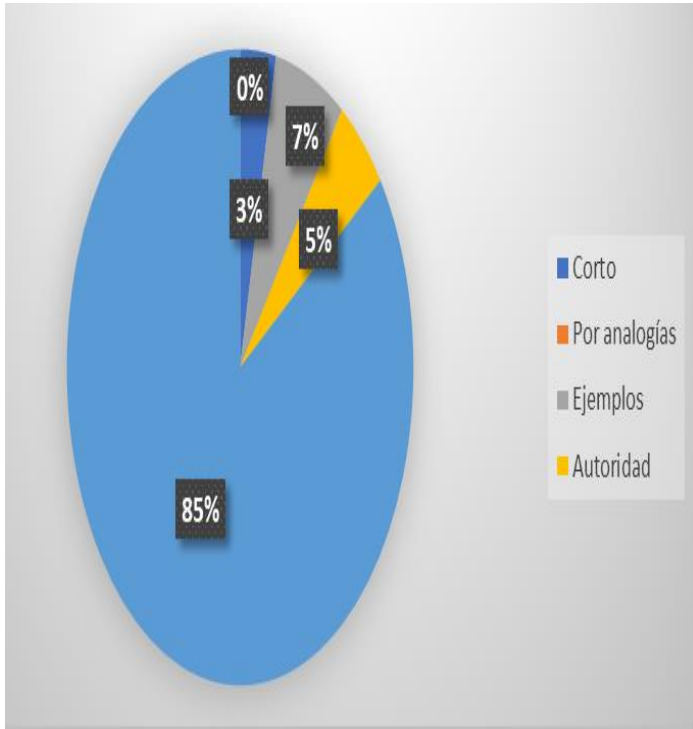
#### 4.1. Momento de Ubicación

##### 4.1.1. Análisis de instrumentos (Ideas previas)

Para este primer momento se aplicaron dos instrumentos, el primero consistió en que los estudiantes respondieran una serie de preguntas (Anexo 2) relacionadas con la anatomía y fisiología de la reproducción sin que se apoyaran en algún recurso, más que en sus propias ideas, obteniéndose que el 85% de ellos, no presentaran argumentos de ningún tipo en sus respuestas, sin embargo, tan solo un 15% expusieron argumentos cortos, de autoridad y/o ejemplo en determinados casos, como se muestra figura 3. Cabe destacar que las preguntas donde se dieron algunos tipos de argumentos corresponden a cuestionamientos que inducen a ejemplificar la respuesta o hacer alguna comparación, si bien este no fue el caso (figura 2), es de denotar que depende como asuma el estudiante el texto, así mismo utilizará determinado tipo de argumento para dar la respuesta que se solicita y no necesariamente que para cada tipo de pregunta haya un estándar argumentativo exclusivo.



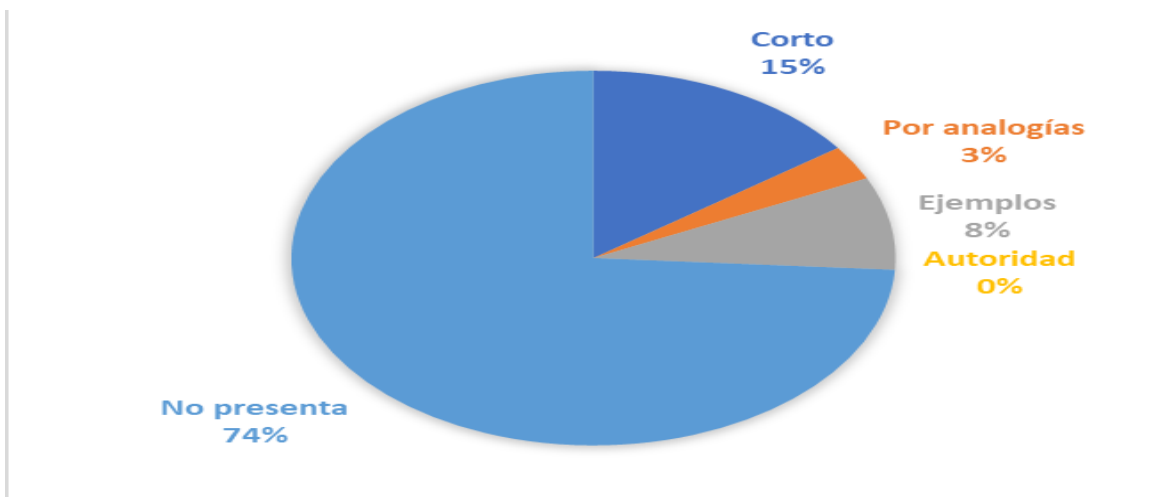
**Figura 2.** Tipos de argumentos obtenidos en cada pregunta en la actividad 1 de ideas previas.



Para este mismo momento de ubicación, se aplicó una segunda actividad (Anexo 3), que estuvo precedida por un recurso audiovisual llamado la Carrera de la Vida, con el fin de generar un espacio argumentativo, a través de debates que se fueron dando simultáneamente durante la proyección de dicho video, para que finalmente cada estudiante respondiera las preguntas propuestas en dicha actividad.

**Figura 3.** Argumentos agrupados obtenidos en ideas previas – actividad 1.

Lo anterior permitió establecer que a pesar de no disminuir significativamente la cantidad de estudiantes que respondieron sin argumento alguno, se pueda observar un leve aumento en argumentos basados en ejemplo y gran aumento en argumentos cortos, como se puede percibir en la figura 4.



**Figura 4.** Argumentos agrupados obtenidos en ideas previas – actividad 2.

Por otra parte, las preguntas que favorecieron estos argumentos, denotan específicamente a fragmentos del video, donde se habla explícitamente de la función del epidídimo y la excitación como preámbulo al acto sexual, por ello se pudieron encontrar respuestas como la del estudiante E7 “*Es así, para poder almacenar una gran cantidad de espermatozoides para así aumentar las probabilidades de concepción*” y el estudiante E9 “*Para almacenar los millones de espermatozoides que son producidos por el hombre*” constituyéndose en ambos casos como un argumento corto. Una respuesta que se acercó al nivel de argumentos por analogías corresponde al estudiante E8 en la pregunta 6, quien responde “*Porque estas células no serían de ninguna utilidad en el resto del cuerpo, así como las demás no serían útiles para llevar el ADN*” pues en este postulado, el estudiante hace un comparativo entre las células somáticas y reproductivas, a modo de su funcionalidad.

Ahora bien, es de gran importancia establecer que la aparición de los distintos tipos de argumentos (figura 5), se relaciona con la facilitación de espacios argumentativos, tal como se logra en este caso con el recurso audiovisual y su respectivo debate, destacando que según Santos (2007, citado por Ruiz, 2016), “*sugiere la formación del maestro para que desde su práctica cotidiana cree y planifique espacios para el desarrollo de la argumentación*”. De igual manera Ruiz (2016), plantea que se debe:

“\* *Propiciar un escenario oral previo a la escritura argumentativa permite que los niños y las niñas se acerquen a una escritura más significativa, ya que el reto de escribir tiene el sentido de convencer.*

\* *Las situaciones argumentativas generadas en el aula contribuyeron a crear climas mediados por el diálogo o el debate, haciendo que los niños tengan mayor disposición para escuchar a otros y opinar sobre sus ideas.”*

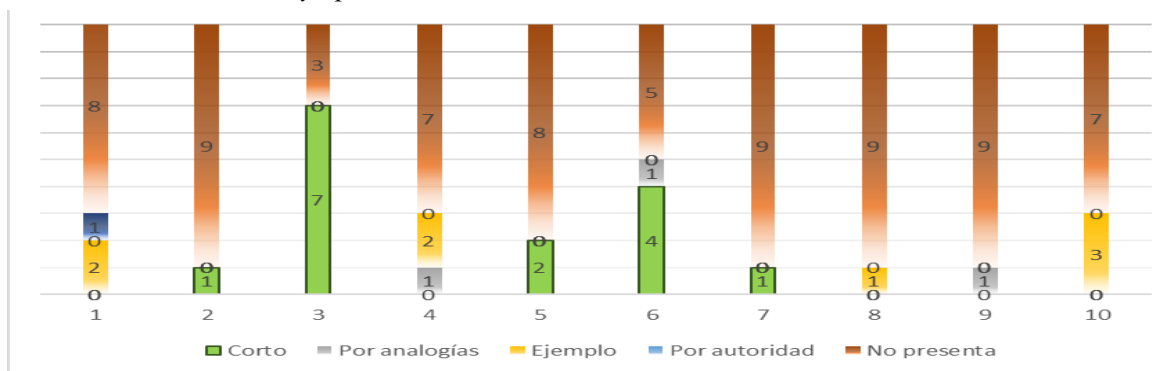


Figura 5. Tipos de argumentos obtenidos en la actividad 2 de ideas previas.

#### 4.1.2 Aprendizaje de la reproducción humana

Los estudiantes de grado octavo, con quienes se realizó este proyecto, presentaban nociones sobre la reproducción en seres vivos antes de iniciar con el tema de la reproducción humana, de allí que se puede observar que en algunas respuestas usan palabras comunes en el lenguaje disciplinar de las ciencias naturales. Sin embargo, es notable que como se muestra en la tabla 1., las respuestas dadas por cada estudiante refieren a las ideas que hacen en su constructo mental sobre el tema en mención, implicando que se perciban ciertos obstáculos epistemológicos que desde el punto de vista de Mora (2002, p.2), *“Entiéndase por obstáculos epistemológicos las limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir el conocimiento real o empírico. El individuo entonces se confunde por el efecto que ejercen sobre él algunos factores, lo que hace que los conocimientos científicos no se adquieran de una manera correcta, lo que obviamente afecta su aprendizaje”* y que basándose en Bachelard (1976, citado por Mora 2002), retoma los 5 tipos de obstáculos epistemológicos, de los cuales surge con mayor relevancia para este apartado el primer obstáculo que describe la experiencia básica o conocimientos previos, definidos por Mora (2002, p.2) como:

*“En la construcción de conceptos científicos el primer obstáculo es la experiencia básica o los conocimientos previos, es decir que los individuos antes de iniciar cualquier estudio, tienen ya un conjunto de ideas muy propias acerca del cómo y el por qué de las cosas son como son. Estas ideas previas pueden ejercer una potente influencia que puede limitar el proceso de aprendizaje. Para Bachelard (1976): “ En la formación del espíritu científico el primer obstáculo es la experiencia básica”. Esto carga de subjetividad las observaciones y se pueden tener concepciones erróneas, ya que las cosas se ven tal como nosotros queremos verlas y no como realmente son”.*

Profundizando aún más en lo que concierne a las respuestas dadas por los estudiantes durante el proceso de indagación de ideas previas, Pozo (1989, citado por Mora, 2002), clasifica en tres grupos el origen de dichas concepciones, como lo son concepciones

espontáneas, concepciones inducidas y concepciones analógicas, como se pueden observar en la tabla 1, aclarando que en una concepción espontánea es evidente la influencia de las percepciones sensoriales, las descripciones las realizan los niños con base en sensaciones y dejan de lado la definición científica y el lenguaje empleado por el maestro en la escuela. Mientras en las concepciones inducidas, son creencias inducidas debido a procesos de socialización. Estas concepciones se originan en el entorno familiar, social y por la influencia de los medios de comunicación; por último, las concepciones analógicas, se derivan de las comparaciones que se realizan con hechos de la vida cotidiana, así la comprensión del concepto se basa en la formación de analogías generadas por los propios alumnos en su entorno familiar o en la escuela, es decir que no define directamente lo que se le solicita, sino que se basa en un ejemplo comparativo para dar lugar al concepto (Pozo, 1989, Citado por Mora, 2002).

**Tabla 2. Respuestas dadas en la actividad 1 de ideas previas**

<b>Estudiante</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Respuesta</b>
<b>E2</b>	1	La afirmación es válida porque la edad afecta la fertilidad y es más probable que el niño tenga enfermedades. Ejemplo, Cuando el niño que tiene una madre por la edad de 45 años tiene una enfermedad neurológica
<b>E4</b>	2	No, ya que la sexualidad se refiere a las conductas relacionadas con el sexo, mientras que reproducción es la forma de crear un nuevo individuo
<b>E6</b>	3	Pues yo creo que no porque que tiene que ver lo físico con lo mental
<b>E7</b>	4	No tiene nada que ver la capacidad física con la capacidad intelectual
<b>E8</b>	5	No, porque es durante el embarazo que se desarrolla la leche materna aumentado el tamaño de los senos
<b>E10</b>	6	No es igual porque todos tenemos un mecanismo diferente en nuestro cuerpo

De acuerdo con lo expuesto, es posible afirmar que en respuestas como, “*pues yo creo que no porque que tiene que ver lo físico con lo mental*”, implican el origen de una concepción espontánea, o inducida como la que expone el estudiante E8 y el estudiante E9 que escribe “*no, ya que la sexualidad se refiere a las conductas relacionadas con el sexo, mientras que reproducción es la forma de crear un nuevo individuo*” la cual se identifica como una concepción analógica.

## **4.2. Momento de Desubicación**

### **4.2.1. Análisis de la transposición didáctica, estrategias y actividades de enseñanza - aprendizaje.**

Luego de aplicar los instrumentos de ideas previas se procede a realizar la respectiva transposición didáctica, basada en las diferentes concepciones expuestas por los estudiantes, partiendo del hecho que las ideas previas las adquieren los estudiantes en contextos bien sea culturales, familiares, escolares o sociales, entre otros. Éstas no deben considerarse como erróneas; por este motivo, es importante que el maestro entienda las ideas que tiene el estudiante, porque estas ideas son diferentes de las establecidas por el conocimiento científico y hay que indagar su origen y planear nuevas estrategias para modificarlas (Tamayo *et al.* 2011).

Bajo esta premisa, se debe definir la transposición didáctica como el paso del saber sabio al saber enseñado, y por lo tanto a la distancia eventual, obligatoria que los separa da testimonio de este cuestionamiento necesario al tiempo que se convierte en su primera herramienta. Para el didacta, es una herramienta que permite recapacitar, tomar distancia interrogar las evidencias, poner en cuestión las ideas simples, desprenderse de la familiaridad engañosa de su objeto de estudio (Chevallard, 1997). Es así, que, a través de la enseñanza de la anatomía y fisiología de la reproducción humana, se van abordando algunas de las respuestas dadas en el primer momento de ubicación, con el fin que el estudiante estructure nuevas concepciones más cercanas al conocimiento científico a través de la aprehensión autorregulación y regulación colectiva del aprendizaje. Todo esto conlleva a que el estudiante transforme sus propias ideas a través de sus propios procesos mentales basados en la reflexión mediada por el conocimiento disciplinar, lo que a su vez permite la solución a sus obstáculos epistemológicos y lingüísticos que presentaba con relación al tema.

Como se puede observar en la tabla 2., las respuestas son más elaboradas, movilizandodiferentes tipos argumentos ofrecidos por los estudiantes, lo que se da en correspondencia a la enseñanza del conocimiento disciplinar y de los tipos de argumentación a través de las

Tabla 3. *Construcción de respuestas basadas en los 4 tipos de argumentos*

<b>Pregunta</b>	<b>Corto</b>	<b>Por analogías</b>	<b>Ejemplo</b>	<b>Por autoridad</b>	<b>No presenta</b>
<b>1</b>	3	0	5	2	0
<b>2</b>	5	0	3	2	0
<b>3</b>	3	6	1	0	0
<b>4</b>	4	0	5	1	0
<b>5</b>	5	0	5	0	0

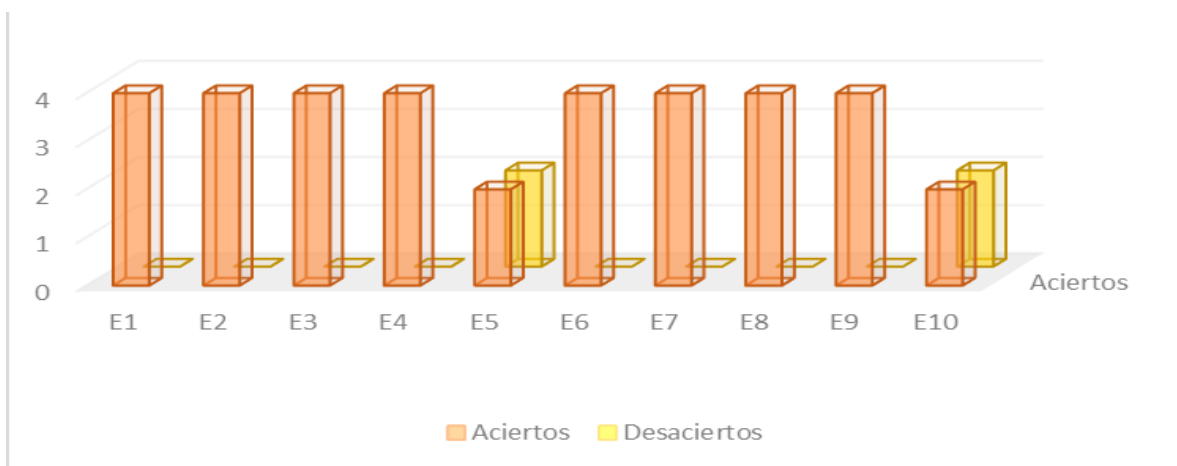
guías de trabajo propuesta para ello (Anexo 4 y 5). Destacando que estas fueron construidas como resultado de las diferentes consultas y socializaciones de todas aquellas ideas e inquietudes que se generaban durante los conversatorios llevados a cabo para la enseñanza de dicha temática. Por lo tanto, las guías en mención fueron una herramienta usada como resumen concluyente de lo aprendido, por lo cual se socializó al final de este momento y con ello se dio lugar a dos actividades, la primera que consistió en que los estudiantes determinaran el tipo de argumento de acuerdo con el texto que se presentaba como ejemplo (anexo 6); y la segunda actividad de cierre (anexo 7), basada en una conferencia que incluyó un psicodrama grupal orientado por la psicóloga de la institución, con el fin de continuar con el fomento de ambientes argumentativos, que promovieran en los estudiantes un pensamiento más reflexivo y crítico acerca del desarrollo y responsabilidad de su sexualidad.

#### **4.2.2. Resultados y análisis de actividades aplicadas**

##### **4.2.2.1 Identificación de los tipos de argumentos**

Con el fin de concluir este momento de desubicación, se aplicó una actividad basada en identificar los tipos de argumentos (anexo 6), de la cual se obtuvo que el 80% de los estudiantes acertaron en dicha identificación mientras el 20% solo acertó en un 50% (figura 6). Los desaciertos estuvieron enfocados a la dificultad para determinar los argumentos por analogías y autoridad, pues en ambos casos estos argumentos fueron confundidos con argumentos cortos. Se pudo inferir que dichos desaciertos cometidos se produjeron por la asistencia inconstante de dichos estudiantes quienes faltaron el día que se socializó la guía sobre los tipos de argumentación propuestos en la Unidad Didáctica, esta inferencia es

confirmada también por los estudiantes al pedir que justificaran dicha situación, ante lo cual exponen que a pesar de haber hecho una retroalimentación antes de responder el ejercicio, no logran aclarar del todo sus dudas sobre los tipos de argumentos, lo cual implica que se equivoquen en la identificación de cada uno.



**Figura 6.** Clasificación de argumentos

Al analizar las razones por las cuales han identificado cada tipo de argumentos, el estudiante E5 frente al ejemplo; aprender de las ciencias es muy importante, pues ello enriquece nuestro conocimiento del mismo modo que el abono fortalece las plantas, sostiene que “es un tipo de argumento corto porque la conclusión es la afirmación en favor de la cual yo estoy dando razones” y el estudiante E10 frente al ejemplo; en el municipio de Quibdó, en el pacífico colombiano, existe un caso serio de desnutrición, de acuerdo con los últimos datos arrojados por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación), aduce que es un argumento corto, expresando como razón “evita un lenguaje emotivo, usa un solo significado para cada término, solo habla de un tema”. Ambas razones expuestas son tomadas literalmente de la guía de trabajo, y son colocadas de forma indiscriminada, lo cual no concuerda con el ejemplo dado, pues los estudiantes solo tratan de justificar el tipo de argumento que han elegido para cada premisa.

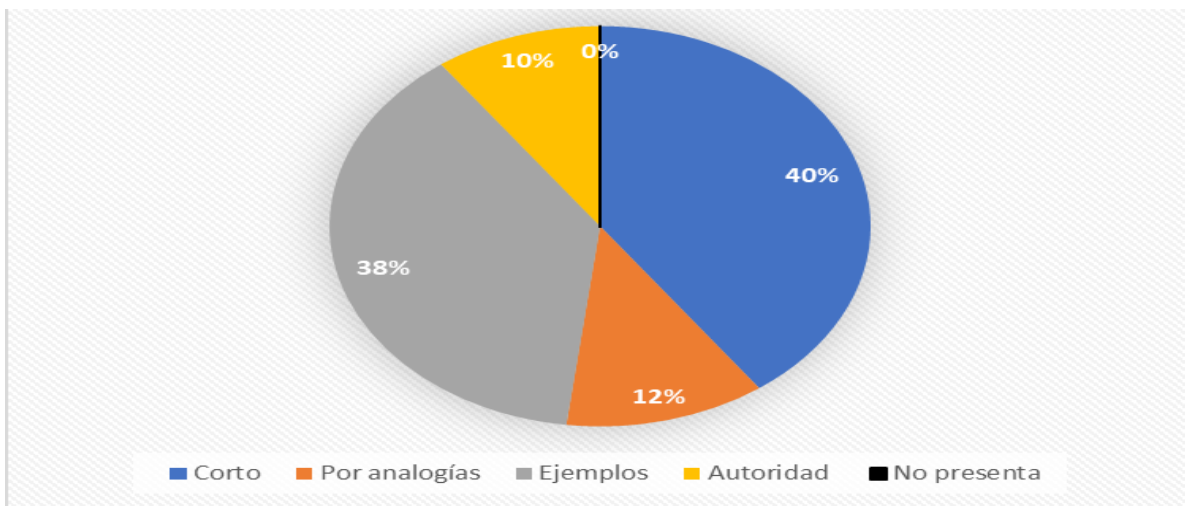
Lo mencionado va de la mano con las precisiones sobre la adquisición y utilización de las ideas previas, propuestas en la sesión anterior por autores como Tamayo *et al.*(2011), Bachelard (1976), (Pozo, 1989), estos últimos citados por Mora, 2002 haciendo en énfasis en el postulado de Bachelard (1976) “...*El individuo entonces se confunde por el efecto*

*que ejercen sobre él algunos factores, lo que hace que los conocimientos científicos no se adquieran de una manera correcta, lo que obviamente afecta su aprendizaje”, lo que se aprecia fácilmente en lo sucedido con las respuestas dadas por los estudiantes en la identificación de los tipos de argumentos. También es importante tener en cuenta el papel que juega el docente como mediador, facilitador o guía del proceso de enseñanza – aprendizaje, como lo afirma Tamayo et al. (2011), “el interés es enfatizar en la necesidad que tienen los profesores de modificar sus métodos de enseñanza. Es claro que el interés principal reside en comprender algunas de las múltiples interrelaciones que se tejen entre enseñanza, aprendizaje y saber, con base en el supuesto principal de que el profesor debe enseñar a partir del conocimiento de la manera de aprender de sus estudiantes y no solamente saber la información que debe enseñar”.*

En concordancia con lo descrito, se hace imprescindible la necesidad de comprender la dinámica de regulación del aprendizaje que se da entre docente – dicente y dicente – dicente, que en este caso en particular, a pesar que los estudiantes tenían acceso a la información, no habían desarrollado los criterios conceptuales necesarios para la solución de la actividad acertadamente, como si lo habían hecho sus compañeros que estuvieron presentes durante todo el proceso, pues la evolución conceptual que en este caso se toma como la apropiación y desarrollo de la habilidad argumentativa, es vista como posibilidad que tienen los estudiantes de elegir el modelo que logre un mejor nivel de satisfacción entre las distintas opciones de modelos explicativos, enmarca una posibilidad de elección que ocurre en el desarrollo de la Unidad Didáctica cuando el docente presenta una variada programación de actividades que promueven la reflexión individual y de grupo sobre las ideas iniciales de los estudiantes, las explicaciones de un determinado fenómeno, de tal manera que dichas explicaciones puedan comprobarse, compararse con las científicas (Sanmartí, 2000 y Tamayo 2001, citados por Tamayo et al. 2011).

#### 4.2.2.2 Uso de los argumentos para solución de cuestionamientos

El desarrollo de este ejercicio (anexo 7) estuvo permeado con la posibilidad de que cada estudiante llevara su actividad a casa y la pudiera responder haciendo uso de los recursos que tuviera a su alcance como también en compañía de sus familiares. Generar este espacio de interacción entre el estudiante con la familia y otros recursos de investigación, permitió que las respuestas fueran más estructuradas, lo cual se evidencia con la cantidad de argumentos diferentes empleados para dar respuesta al cuestionario (figura 7), al igual que por la evolución estructural y conceptual empleada en cada una.

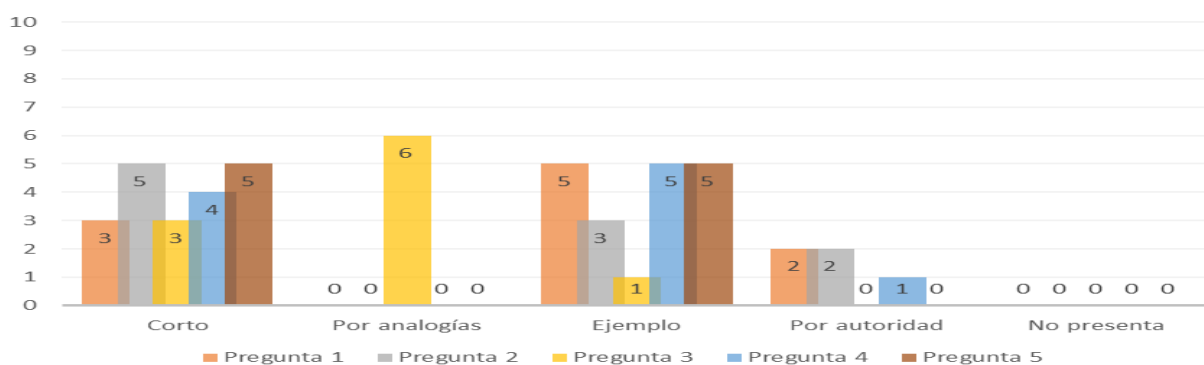


*Figura 7. Tipos de argumentos utilizados en las respuestas*

También se pudo evidenciar que los estudiantes continúan con una tendencia a utilizar argumentos cortos y por ejemplos en las respuestas, pues se les facilita debido a que no es necesario recurrir a otras fuentes de información, más que la obtenida por sus consultas, padres y/o docente. Así mismo, en una proporción menor a los anteriores e igual entre estos, aparecen los argumentos por analogías y autoridad, como resultado de aquellos estudiantes que indagaron más información en la internet o por el acompañamiento de sus padres quienes tienen una formación profesional en campos de la psicología o similares, de allí que ante la pregunta ¿Crees que las demás especies de animales inician su reproducción a temprana edad?, se pueda encontrar respuesta como la generada por el estudiante El “Creería que no. Los animales tal vez no se encuentren en un medio como el de nosotros donde se ve implicada la sociedad en este tipo de situaciones, la moda, las relaciones sexuales a temprana edad y la desinformación de estos temas”. Para esta situación se

utiliza un argumento basado en analogías, donde el estudiante hace un comparativo de todos los factores que socialmente envuelven el proceso reproductivo humano, dejando claro que en muchos de los casos la reproducción humana también es producto de los códigos sociales, éticos y culturales de una sociedad.

En cuanto a la manera en que respondieron cada pregunta, se reitera que la tendencia sigue siendo liderada por los argumentos cortos y por ejemplos, sin embargo, se puede observar que esto también depende del tipo de pregunta lo que a su vez conlleva a que muchos estudiantes coinciden en utilizar un mismo tipo de argumento, es así, que como se muestra en la figura 8, los argumentos cortos y por ejemplos estuvieron presentes casi en todas las preguntas, mientras que los basados en analogías se encuentra de forma significativa en la pregunta 3, tomando como un ejemplo de este el estudiante E1 con su respuesta escrita en el párrafo anterior, por su parte los argumentos de autoridad se hicieron presentes en las preguntas 1,2 y 3, como ejemplo se toma de referencia la respuesta dada frente a la pregunta; ¿Estás de acuerdo con lo que plantea la autora del texto referente a “el cuerpo de la mujer no se ha desarrollado lo suficiente para proveer nutrimentos adecuados a un ser que se ha desarrollado dentro de su vientre, tampoco tiene la madurez física ni emocional que el parto exige”? en la cual el estudiante E4 contesta *“Según la página [www.embarazo-precoz.com](http://www.embarazo-precoz.com) y la escritora Carolina Calatrava dice que un embarazo a temprana edad conlleva a una serie de riesgos, ya que el cuerpo no está preparado para albergar la vida, aparte de que: El cuerpo no produce los nutrientes necesarios para la madre y el bebé. Hay mayor posibilidad de aborto espontáneo ya que puede haber enfermedades infecciosas, alteraciones en el útero, desprendimiento de la placenta, infección del líquido amniótico entre otras. Partos prematuros, es uno de los problemas más frecuentes. El bebé nace con un peso por debajo de lo normal ya que no se puede desarrollar completamente ya que el útero materno tampoco está bien desarrollado. Son propensas a ser enfermizas o nacer con problemas de salud. Si la niña es menor de 15 años, su bebé tiene el riesgo de nacer con malformaciones. Pero como hay problemas físicos, también hay problemas psicológicos como lo dice Carolina Calatrava como es el miedo al rechazo, el rechazo al bebé puede ocasionarle problemas familiares y tener un fracaso escolar”*.



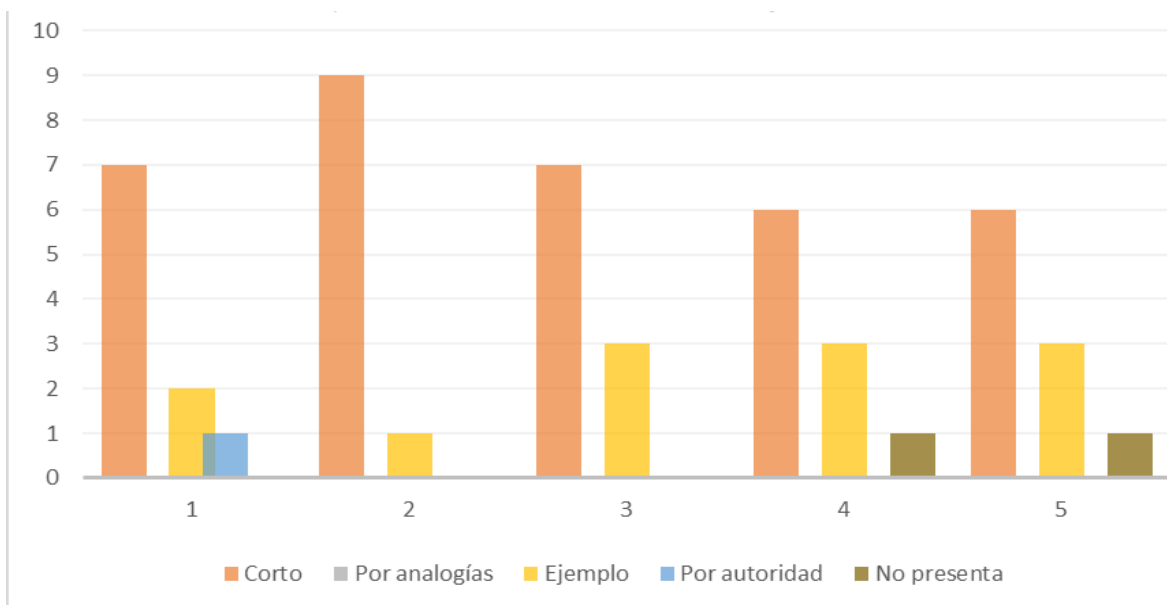
**Figura 8.** Tipos de argumentos utilizados en las respuestas

### 4.3. Momento de Reenfoque

#### 4.3.1. Resultados y análisis de instrumentos aplicados

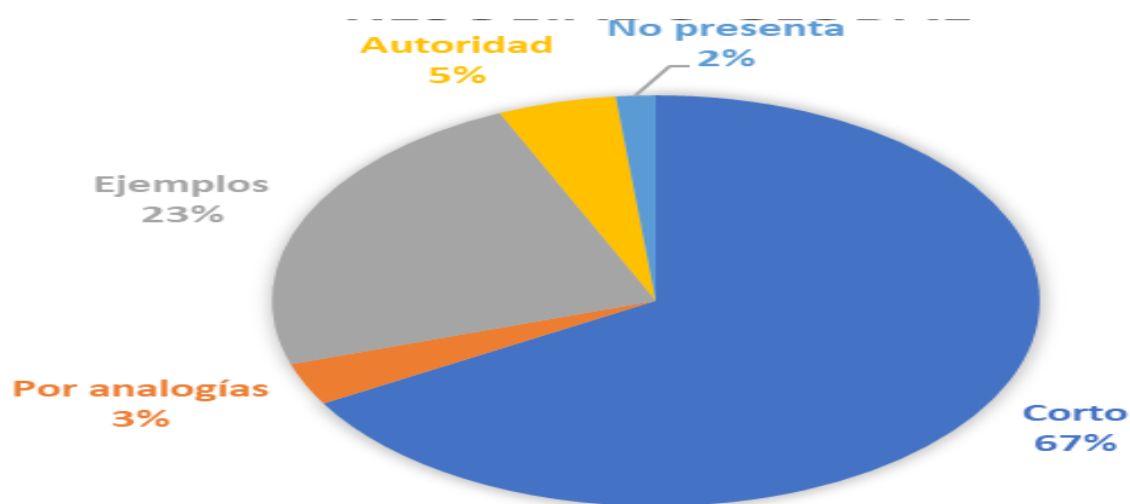
El desarrollo de esta parte final del proceso de intervención a los estudiantes estuvo marcado por una charla sobre sexualidad orientada por la psicóloga y sexóloga de la institución, la cual se realizó a través de escenarios argumentativos como lo fue un debate producto del conversatorio acerca del desarrollo de la sexualidad en el ser humano y las implicaciones de la reproducción a temprana edad (anexo 8). En esta actividad, se realizó un trabajo grupal, que consistió en que cada grupo definiera algunos conceptos propios de la temática, para luego a través de la socialización de los mismos se terminara de profundizar en dichas concepciones. Para finalizar y lograr que los estudiantes se convirtieran en sujetos activos de la dinámica, se realizó un juego de roles, basado en una situación problema que atendía a ¿Qué harías si estás embarazado o embarazada?, ¿Cómo lo comunicarías? y ¿Cómo crees que cambiaría tu vida? Para ello, cada grupo de tres estudiantes tendría un embarazado o embarazada, un padre o madre y un mejor amigo o amiga, con este psicodrama se logró llevar a los estudiantes a un escenario casi real sobre la situación de los embarazos en adolescentes y todas las implicaciones que se generan, también se estimuló a los educandos desde cada una de sus funciones como padres, amigos o embarazados, sobre la importancia de llevar sexualidad responsable basada en el respeto y autoestima. Debido a que la profesional no permitió la grabación de este proceso, no es posible transcribir las expresiones y argumentos que dieron los estudiantes durante este conversatorio.

Con el fin de recopilar un poco acerca de la dinámica expuesta en el texto anterior, se les solicitó a los estudiantes que respondieran el cuestionario de la guía proporcionada para el conversatorio (anexo 8), lo que arrojó como producto que el 70% de los argumentos dados en las respuestas fueran cortos, un 24% por ejemplos, 2% por autoridad, un 4% sin argumento alguno y 0% en argumentos por analogías (figura 9). Estos datos obtenidos son coherentes con las afirmaciones dadas en párrafos anteriores, donde se estableció la inclinación de los estudiantes por los argumentos por ejemplo y cortos, para el caso de la disminución de los argumentos por autoridad y analogías, es necesario recordar que esta actividad se desarrolló dentro del aula donde no se contó con la posibilidad de textos o acceso a la web, pues la institución presenta ciertas políticas frente al uso de la internet dentro del aula y la sala de informática no se encontraba a disposición. En cuanto a la aparición de respuestas sin argumento alguno, se debe a que el estudiante E10, quien no acertó de forma clara en el ejercicio de identificación de argumentos del momento de desubicación, prefirió no contestar las preguntas 4 y 5, pues según su justificación, es que tenía la suficiente certeza para tomar una posición frente a lo que se cuestionaba, además estuvo ausente en el conversatorio, lo que coincide con la afirmación de no tener elementos suficiente para dar un apreciación del tema, tanto que las demás respuestas solo estuvieron acompañadas de argumentos cortos.



**Figura 9.** Respuestas basadas en tipos de argumentos de la actividad 5.

Para finalizar este momento y con ello la aplicación de la Unidad Didáctica prevista para este trabajo, se aplicó nuevamente el ejercicio del anexo 2, con el cual se pudo evidenciar la evolución conceptual frente al conocimiento científico, como también en la apropiación del uso de argumentos, de acuerdo con los tipos propuestos por Weston (2006), en su libro las claves de la argumentación.



**Figura 10.** Respuestas basadas en tipos de argumentos de la actividad 1

Como era de esperarse de acuerdo con lo observado en los ejercicios ya descritos, los argumentos cortos y por ejemplo fueron los más usados, los primeros en un 67% y los segundos en un 23%, y en un nivel muy bajo los argumentos basados en autoridad y analogía en un 5% y 3% respectivamente (figura 10). Aquí también reaparece respuestas sin argumentos válidos, sujetos al estudiante E10, quien no fue constante durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, y que por motivos de salud sus ausencias coincidían con los momentos de explicación y retroalimentación de la temática propuesta para esta Unidad Didáctica. En este caso específico, ante la situación problematizadora del anexo 2, que dice: Estefanía y Alex son dos alumnos de octavo que tienen que realizar un trabajo para la asignatura de biología, pero no saben responder a una de las cuestiones, así que buscan tu ayuda, y te preguntan ¿Es lo mismo reproducción que sexualidad? Indica que les contestarías y ejemplifica tu respuesta. El estudiante E10 responde “*Es el conjunto que lleva acabo los siguientes aspectos biológica, psicológica y social*”, respuesta que carece de los elementos propios de un argumento, de acuerdo con los expuestos por Weston (2006).

Uno de los argumentos de autoridad se da por el estudiante E6, que frente a la pregunta ¿Es posible afirmar que, a mayor tamaño de los senos en la mujer, mayor será la cantidad de leche que produzca?, responde *“no tiene nada que ver, pues el tamaño de los senos la determina la cantidad de tejido graso y la producción de leche está a cargo de las glándulas mamarias por la estimulación de algunas hormonas (la prolactina y oxitocina)”*, a pesar de no referenciar dicho argumento, es posible contrastar esta respuesta con la información suministrada en el libro Los Caminos del Saber 8, de Rodríguez *et al.* (2013), publicado por la editorial Santillana, la cual se consignó en el cuaderno a través de un cuadro resumen sobre las hormonas sexuales y sus funciones. También se puede lograr elucidar como se da la evolución conceptual del estudiante frente a la adquisición de la información disciplinar en la que se desarrolló la presente Unidad Didáctica (UD), pues en el ejercicio de ideas previas tuvo como respuesta a la misma pregunta *“No, porque hay mujeres que no pueden amamantar y no depende si sus senos son grandes o no, además depende de la mujer de la alimentación de la mujer”*, demostrando su gran avance conceptual frente al mismo elemento problematizador.

#### 4.4. Momento de Reenfoque

##### 4.4.1. Análisis comparativo general

Retomando la parte final de la sesión anterior, en esta parte del documento se dará una mayor amplitud a los análisis comparativos que muestra la evolución conceptual y dominio en el uso de los tipos de argumentos para dar respuesta a los cuestionamientos expuestos en el instrumento aplicado al inicio y final de la ejecución de la UD. Este análisis tendrá como soporte las respuestas de algunos de los estudiantes expuestos en la tabla 4.

**Tabla 4.** Cuadro comparativo de apropiación y uso de los tipos de argumentos por estudiante

Estudiante	Situación problematizadora	Desarrollo de dominio disciplinar específico y el tipo de argumento	
		Respuesta Inicial	Respuesta Final
E1	Según los expertos, la edad ideal para ser madre primeriza se sitúa por debajo de los 30 años y entre los 30 y 35 sería una edad razonable, pero a partir de los 36, la tasa de embarazo decae. ¿Crees que esta afirmación es válida y por qué crees que después de los 36 años decae la tasa de embarazos? Refuerza tu opinión con un ejemplo.	Porque la edad ideal para ser madre es entre 30 y 35, no antes porque los órganos reproductores femeninos no están bien formados y después porque su ciclo de embarazo ya ha pasado y podrían nacer especiales con síndrome de Down etc. Si creo que la afirmación es cierta.	Si, porque entre los 22 y 30 años el cuerpo está prácticamente listo para quedar en embarazo, pero antes de los 22 el cuerpo no está física y emocionalmente desarrollado para tener un bebé. Porque después de los 36 años los óvulos no están tan bien desarrollados, ya que el cuerpo se está preparando para la menopausia. Ejemplo, Alejandra tiene 40 años y está en embarazo, pero su doctor le dice que hay una probabilidad del 70% que el bebé nazca con síndrome de Down debido a su edad.
	Tipo de argumento	Corto	Por autoridad
E2	Estefanía y Alex son dos alumnos de octavo que tienen que realizar un trabajo para la asignatura de	Las dos son cosas diferentes, pero hay cosas que se relacionan	Les diría que sexualidad es el conjunto de aspectos biológicos, psicológicos y sociales, y reproducción

	biología, pero no saben responder a una de las cuestiones, así que buscan tu ayuda, y te preguntan ¿Es lo mismo reproducción que sexualidad? Indica que les contestarías y ejemplifica tu respuesta.		es la unión entre el macho y la hembra para mejorar la especie
	Tipo de argumento	No presenta	Corto
E4	Según investigaciones médicas, revelan que a mayor tamaño de las caderas de la mujer mayor será el desarrollo y capacidad intelectual del hijo. ¿Qué opinas al respecto?	Para mí, esto no es válido, ya que el tamaño de las caderas puede afectar en la dilatación a la hora del parto, pero en el desarrollo no.	Si, ya que las mujeres de caderas anchas poseen ciertas proteínas que le ayudan al desarrollo del bebé, sin embargo, esto es tan solo un estudio, no se sabe si esa misma proteína la tengan todas las mujeres.
	Tipo de argumento	No presenta	Corto
E6	Los malos hábitos alimenticios influyen en la calidad de las células sexuales, por tanto, las personas que se alimentan mal, difícilmente tendrán que hijos, y en caso de que conciban, estos nacerán con fuertes problemas genéticos, además de graves enfermedades. Por ello, la población con mayor cantidad de enfermedades se encuentra entre los estratos 1 y 2, al no poseer recursos suficientes para alimentarse sanamente. ¿Estás de acuerdo con el planteamiento? ¿Por qué?	Si, porque en la mala alimentación de la madre el niño puede tener problemas, pero los estratos no tienen nada que ver	Si, si tiene mucho que ver ya que, a partir de la alimentación de la mujer, su organismo procesará la comida y hará que sus células trabajen mucho mejor. Pero no necesariamente debe de ser en los estratos 1 y/o 2 porque a veces las mujeres tienen problemas alimenticios y ni están dentro de estos estratos
	Tipo de argumento	No presenta	Ejemplo
E8	¿Es posible afirmar que, a mayor tamaño de los senos en la mujer, mayor será la cantidad de leche	No, porque es durante el embarazo que se desarrolla la leche materna	No, aunque los senos de la mujer sean pequeños, se ensancharán durante el proceso del embarazo, para

	que produzca? Justifica tu respuesta	aumentado el tamaño de los senos	albergar la leche.
	Tipo de argumento	No presenta	Corto
E10	De acuerdo con todo lo descrito, ¿podríamos afirmar que la anatomía y fisiología de la reproducción en humanos es igual en todos los individuos de la especie? ¿Explica tu respuesta?	No es igual porque todos tenemos un mecanismo diferente en nuestro cuerpo	No, porque cada organismo tiene su manera de reproducirse fisiológicamente por lo tanto es diferente la reproducción en animales, humanos, etc.
	Tipo de argumento	No presenta	Corto

Antes de entrar en materia de la discusión basada en los resultados mostrados en la tabla 3, es necesario precisar un poco más en la evolución conceptual, cuya definición estará basada en los postulados propuestos por Tamayo (2010), en la publicación, Cambio conceptual transcultural desde una perspectiva integral, donde se describe la evolución conceptual como:

*“La evolución conceptual desde la perspectiva cognitiva considera, en primer lugar, la existencia de ideas de los estudiantes, las cuales se caracterizan por ser relativamente coherentes, comunes en distintos contextos culturales y difíciles de cambiar y, en segundo lugar, la existencia del conocimiento científico; estas dos formas de conocer definen diferentes formas de concebir el cambio conceptual (Pozo, 1999, Thagard, 1992). En el ámbito de la Didáctica de las Ciencias existe acuerdo generalizado sobre la importancia de favorecer el cambio de estas ideas, de tal manera que se acerquen más a los conocimientos científicos.”*

Teniendo en cuenta lo expuesto, se puede observar como los estudiantes citados en la tabla 3, van mejorando sus ideas y expresiones conceptuales acerca de la fisiología y anatomía de la reproducción humana, lo que al fusionarse con los tipos de argumentos aprendidos propuestos por Weston (2006) y aprendidos en clase les permite dar unas respuestas más sólidas y estructuradas acerca de los situaciones problematizadoras que se les presenta, lo que a su vez permite percibir que este proceso de argumentativo acompañado de escenarios de este tipo moviliza los elementos necesarios que promueven en el estudiante el desarrollo de un pensamiento crítico y más reflexivo frente a la interiorización del conocimiento y la expresión del mismo. Por citar un ejemplo, tenemos el estudiante E1, cuya respuesta en primer lugar se acercó a un argumento corto, pero luego de la transposición didáctica que se dio a través de la UD, se logra evidenciar una respuesta a esta misma situación basada en argumentos por autoridad, pues en este caso refuerza su justificación haciendo uso de lo expuesto por un médico a una familiar que para él estudiante representaba tangiblemente el cuestionamiento. De allí, que se reafirma que la argumentación como debe ser vista como el mecanismo que relaciona la información concreta con las abstracciones y generalizaciones; es decir, es el proceso que relaciona datos, siguiendo las reglas de pensamiento crítico, para obtener información nueva (Álvarez, 2005).

Es perceptible desde la perspectiva de Álvarez (2005), que en el caso del estudiante E10 quien no fue constante en el proceso de enseñanza – aprendizaje, no haya logrado relacionar los elementos mínimos de análisis, que le permitieran avanzar de forma profunda tanto en la elaboración de argumentos mas sólidos como en la apropiación del lenguaje científico, como lo muestra su respuesta inicial y final, en cuanto que describe una muy somera evolución conceptual.

Todo este análisis da lugar para establecer que el logro de aprendizajes en profundidad está necesariamente acompañado de procesos autorreguladores por parte de los estudiantes; de allí, que concluyamos que aprender a argumentar implica considerar de manera consciente e intencionada ciertas estrategias metacognitivas que se ponen en escena en el mismo acto argumentativo (Sánchez, *et al.* 2014). A lo que Tamayo (2014), destaca que, dentro del actuar del docente, se debe reconocer la importancia que tiene enseñar a los estudiantes lo

valioso que es argumentar; es decir, tener habilidad para identificar con claridad los datos, las justificaciones, los contraargumentos y las conclusiones. Por lo tanto, la argumentación como habilidad es una condición *sine qua non* para lograr aprendizajes profundos sobre lo estudiado.

Por tanto, aprender cierta habilidad en profundidad requiere tener conocimiento, regulación y conciencia de lo aprendido. Estos procesos de reflexión metacognitiva sobre la argumentación llevan a que los estudiantes y las estudiantes gradualmente tengan más conocimiento y control tanto del proceso argumentativo en sí mismo, como del proceso metacognitivo que vinculan a este. En tal sentido, aprender a argumentar en el aula de ciencias requiere del conocimiento, de la conciencia y de la regulación, intencionada y consciente, de la acción argumentativa (Sánchez *et al.* 2014). Lo que permite definir la argumentación según Muller, Perret-Clermont, Tartas & Iannaccone, (2009, citados por Tamayo 2014), como un tipo particular de diálogo que contribuye a que los individuos adquieran aprendizajes en temas específicos, así como en lo relacionado con prácticas culturales; los contextos socioculturales específicos en los cuales ocurre la argumentación orientan, limitan y contribuyen a la forma como se presente finalmente el argumento, en este sentido la argumentación es siempre situada, se da siempre en un lugar y tiempo específicos. De allí, que se pueda aseverar que la argumentación permite el desarrollo de pensamiento crítico en los estudiantes, tal como se ha mostrado en los resultados expuestos en este trabajo.

## Conclusiones

La argumentación como estrategia de enseñanza de la ciencia y como dimensión del pensamiento crítico, influye notablemente en el mejoramiento del proceso de aprendizaje en los estudiantes, pues les permite apropiarse de la parte conceptual de forma simultánea con los procesos argumentativos utilizados para tal fin. Visto de otra manera, cuando la argumentación le permite al estudiante convertirse en un sujeto crítico, reflexivo y activo de su propia realidad o contexto, es decir conlleva a que se desarrollen elementos propios del pensamiento crítico.

Los obstáculos presentados por los estudiantes atienden en mayor proporción a tipos epistemológicos y lingüísticos, los cuales se pueden superar de manera más rápida cuando se propician escenarios argumentativos que conlleven a la regulación individual y colectiva del aprendizaje en el estudiante. De igual manera, como lo propone Tamayo *et al.* (2011), no es suficiente entonces pensar que los obstáculos propuestos por Bachelard (1988) que son derivados del uso de analogías, imágenes y la recuperación del sentido común, de lo maravilloso, *per se*, sea dinamizadora del espíritu científico. De allí, el surgimiento de otros elementos importantes en el desarrollo del espíritu científico son el uso de los libros de texto y las estrategias metodológicas empleadas por los docentes, como en este caso los escenarios argumentativos, donde se favorece la habilidad discursiva del educando y con ello la regulación de su propio aprendizaje.

La argumentación en la enseñanza de la ciencias, no puede estar desligada de una realidad que separe al estudiante de su propio contexto, ni tampoco pretender que este sea considerado como un sujeto pasivo en el proceso de enseñanza – aprendizaje, pues de ser así, no se logrará que en el estudiante se originen los elementos suficientes para dar lugar a la producción de argumentos, como tampoco a una visión más crítica del conocimiento científico que contribuyan al aprendizaje profundo desde las estrategias curriculares propuestas para cada área.

## **Impacto**

A partir de las estrategias, actividades y recursos utilizados para el desarrollo de este trabajo y basados en los respectivos análisis realizados en este documento, las directivas de la institución se han interesado por la aplicación de dichas dinámicas de aula a las demás áreas del conocimiento, como también a que se aplique en todos los niveles propedéuticos.

Desde el profesorado, se logra motivar y reconocer la importancia que tiene el desarrollo de UD, basadas en estrategias que brinden a los estudiantes los elementos y recursos suficientes para tomar parte activa del proceso educativo, como también la integración de situaciones problematizadoras que coadyuven a la aprehensión del conocimiento el cual tiene una funcionalidad en su cotidianidad.

El alumnado que hizo parte de la población de estudio mostró mayores niveles de motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales, logrando que muchos de los estudiantes que con gran desinterés tomaban estas clases, estuvieran más prestos y activos durante el desarrollo de las mismas.

## Recomendaciones

Dar continuidad a este tipo de procesos, enriquecidos con otras dimensiones propias del pensamiento crítico con el fin de seguir mejorando en el aprendizaje en profundidad en los estudiantes.

La integración de diferentes recursos ofrecidos por las tecnologías de la información y las comunicaciones – TIC, como desencadenantes de escenarios argumentativos sería una forma de establecer la potencialidad que tienen estas herramientas en el desarrollo de la habilidad del pensamiento objeto de estudio en este trabajo. Esto también podría ayudar a una mayor autorregulación y regulación del uso de las TIC por parte de los niños, niñas y adolescentes.

La argumentación en la enseñanza de las ciencias debe estar acompañada además de los escenarios argumentativos por una contextualización y transversalización de las demás ciencias del conocimiento, pues esto lograría despertar un mayor interés y sentido por las temáticas enseñadas. A pesar de haberse realizado en gran parte de este trabajo, no fue posible que sucediera la transversalización por completo, debido a la premura del tiempo para lograr alcanzar los objetivos planteados.

Promover en los estudiantes la escritura de un portafolio argumentativo producto de las interacciones que se generan a través de sus pares, docentes y familiares, sobre los cuales se puedan propiciar debates y establecer como estos ayudan a la regulación del aprendizaje.

## Referencias Bibliográficas

Adúriz, A. *et al.* (2011). Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI. Secretaría de Educación Pública en colaboración de la Universidad Pedagógica Nacional. México D.F. - México.

Aguilar, M. y Cepeda, B. (2005). PISA PARA DOCENTES: La evaluación como oportunidad de aprendizaje. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación – INEE. México

Álvarez, A. I. (2005). Escribir en español “La creación del texto escrito. Composición y uso de los modelos del texto”. Ediciones Nobel S.A. y EDIUNO. Universidad de Oviedo. España.

Caballero, C. *et al.* (2007). Las tendencias de la didáctica de las ciencias naturales en el siglo XXI. Revista VARONA, (44), pp. 34-41. Universidad Pedagógica Enrique José Varona. La Habana, Cuba.

Calvo, G. (1996). Nuevas formas de enseñar y aprender. Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional. 42pp. Santiago – Chile. Recuperado de [https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/\\_CPP-DC-Calvo-Nuevas-Formas.pdf](https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/_CPP-DC-Calvo-Nuevas-Formas.pdf)

Cárdenas, A. (1999). "Argumentación, interpretación y competencias de lenguaje", en Folios, Universidad Pedagógica Nacional, pp. 51-58.

Chevallard, Y. (1997). La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado. Editorial AIQUE. Primera Edición. Disponible en <http://pdfhumanidades.com/sites/default/files/apuntes/Chevallard%20que%20es%20la%20transposicion%20didactica.pdf>.

Consultado el 10 de diciembre de 2017.

Dueñas, X. *et al.* (2016). Establecimientos Educativos. Guía de Interpretación y Uso de Resultados de las pruebas Saber 3°, 5° y 9°. Documento ICFES. Disponible en [http://portal.icfes.s3.amazonaws.com/datos/guiasCognitivo/Orientaciones\\_para\\_la\\_Lectura\\_de\\_Resultados\\_de\\_Establecimientos\\_Cognitivo.pdf](http://portal.icfes.s3.amazonaws.com/datos/guiasCognitivo/Orientaciones_para_la_Lectura_de_Resultados_de_Establecimientos_Cognitivo.pdf). Consultado el 16 de octubre de 2017.

Elder, L. 2003. Manual del Profesor: *La Miniguía hacia el Pensamiento Crítico para Niños*. Fundación para el pensamiento crítico.

Firacative-Ruiz, R. (2014). Textualidad y gramática argumentativa. Rev.: Cuadernos de Lingüística Hispánica, 24, 25-42. Tunja: Uptc. Colombia.

García, L. 2009. Las Unidades Didácticas I. Editorial del Bened. Recuperado de <http://www2.uned.es/catedraunesco-ead/editorial/p7-3-2009.pdf>. [Consultado el 31 de marzo de 2016].

García, S. (2015). Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en zonas rurales del municipio de Obando – Valle del Cauca. Trabajo de grado. Maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. Facultad de ingeniería y administración. Universidad Nacional de Colombia. Palmira – Colombia.

Hernández, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. Editorial Mc Graw Hill. Sexta Edición. México

Ladino, N. *et al.* (2008). Resolución de problemas en ciencias a través de la argumentación. Rev.: Magistro ISSN: 2011-8643, 2008 vol: 2 fasc: 3 págs: 65 – 87. Colombia.

Loaiza, J. (2011). Diseño y Aplicación de una Unidad Didáctica para la Enseñanza de Cuantificación de Sustancias y de Relaciones en Mezclas Homogéneas en un Curso de Estequiometría. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad Tecnológica de Pereira. Colombia

Luna, E. (2012). La reproducción humana en el marco de la educación para la salud reproductiva, una propuesta de aula para contribuir a la formación integral del educando. Trabajo de Grado de Maestría. Línea de Investigación en Didáctica de las Ciencias. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá – Colombia.

Martínez, C. (2004). Gestando vidas, alumbrando ideas: mujeres y científicas en el debate sobre la biología de la reproducción. Madrid. Minerva Editores.

Martínez, V. (2012). Una estrategia para enseñar la reproducción humana en sexto año de primaria. Tesis de pregrado. Licenciatura en Psicología Educativa. Universidad Pedagógica Nacional. México DF – México.

Montoya, G. (2007). La Ética del Cuidado en el Contexto de la Salud Sexual y Reproductiva. Acta Bioética 13 (2). Santiago. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-569X2007000200003](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2007000200003) [Consultado el 10 de febrero de 2018].

Mora, A. (2002). Obstáculos epistemológicos que afectan el proceso de construcción de conceptos del área de ciencias en niños de edad escolar. InterSedes: Revista de las Sedes Regionales, vol. III, núm. 5, mayo, 2002, pp. 75-89. Universidad de Costa Rica.

Rodríguez, C. (2012). La planeación como recurso didáctico en el proceso de enseñanza en la escuela primaria. Trabajo de Grado. Universidad Pedagógica Nacional. Secretaría de Educación. Campeche – México.

Rodríguez, L. *et al.* (2013). Los caminos del saber – Ciencias 8. Editorial Santillana. Bogotá – Colombia.

Ruiz, M. (2016). Secuencia didáctica para favorecer la argumentación oral y escrita en grado segundo. Tesis de grado presentada para optar al título de Magister en Educación

Línea Comunicación y Educación. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá – Colombia.

Sánchez, J; Castaño, O. & Tamayo, O. (2014). La argumentación metacognitiva en el aula de ciencias. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 13 (2), pp. 1153-1168.

Tamayo, O. (2010). Cambio conceptual transcultural desde una perspectiva integral. *Revista ANFORA. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. Vol. 17 N. 28. pp 53-66. Universidad Autónoma de Manizales. Colombia.

\_\_\_\_\_. (2011). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Revista Hallazgos*. N 17. pp 211-233. Universidad Santo Tomás. Bogotá – Colombia.

\_\_\_\_\_. (2014). Pensamiento crítico dominio-especifico en la didáctica de las ciencias. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis (TED)*. N 36. pp 25-46. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá – Colombia.

Tamayo, O. *et al.* (2011). La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación.

Toro, J. *et al.* (2007). Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. Instituto Colombiano para el Fomento De La Educación Superior –ICFES. Bogotá – Colombia.

Toro, J. *et al.* (2007). Fundamentación conceptual área de ciencias naturales. Instituto Colombiano para el Fomento De La Educación Superior –ICFES. Bogotá – Colombia.

Torres, A. & Barrios, A. (2009). La enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en las instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Nariño – Tendencias*, 41(1) 143 – 166. Nariño – Colombia.

Torres, M. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. Universidad Nacional. Revista Electrónica Educare Vol. XIV, N° 1, [131-142], ISSN: 1409-42-58, Enero-Junio 2010. Costa Rica.

Vásquez, C. (2012), Propuesta didáctica para la enseñanza de la reproducción en las plantas angiospermas en el área de las ciencias naturales de la educación básica secundaria. Trabajo de Grado de Maestría. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín - Colombia

Weston, A. (2006). Las claves de la argumentación. 11ª Edición. Editorial Ariel S.A. Barcelona. España.

# **Anexos**

## ANEXO 1. Unidad Didáctica

### MOMENTO DE UBICACIÓN

**OBJETIVO:** Indagar los obstáculos e ideas previas y el nivel de argumentación inicial de los estudiantes sobre la reproducción humana

ACTIVIDADES	INSTRUMENTO	TIEMPO
A través de estudios de caso, el estudiante expondrá las ideas que presenta frente a la reproducción humana y basado en juicios a priori deberá argumentar cada una de sus respuestas	Fisiología y anatomía de la reproducción humana Anexo 2.	2 HORAS DE CLASE
Video Documental “La gran Carrera”.	Recurso Audiovisual. Parte 1. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EZr XDcFRwo4">https://www.youtube.com/watch?v=EZr XDcFRwo4</a> Parte 2. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=EZr XDcFRwo4">https://www.youtube.com/watch?v=EZr XDcFRwo4</a>	2 HORAS DE CLASE
El estudiante dará solución a una serie de cuestionamientos relacionado con lo observado en el video y sus conocimientos acerca de la reproducción.	Guía de trabajo Anexo 3.	2 HORAS DE CLASE

### MOMENTO DE DESUBICACIÓN

**OBJETIVO:** Desarrollar la competencia argumentativa como habilidad en los estudiantes a través de diferentes estrategias en el aprendizaje de la reproducción humana

ACTIVIDADES	INSTRUMENTO	TIEMPO
Realización de consultas sobre la anatomía del sistema reproductor humano.	Referentes bibliográficos. Anexo 4	2 HORAS DE CLASE

Taller teórico – práctico sobre los tipos de argumentos según Weston (2006) propuestos en el libro “Las Claves de la Argumentación”,	Guía resumen. Anexo 5y 6	2 Horas de clase
Participación en conversatorio sobre las etapas y reproducción humana, mediadas por los cambios biológicos y psicológicos de las personas (Precedido por especialistas en psicología).	Diapositivas y medios audiovisuales	1 Hora De Clase
Aplicación de situación problema, que vincule la etapa reproductiva con las demás etapas de la vida humana	Guía de trabajo. Anexo 7	1 HORA DE CLASE
<b>MOMENTO DE REENFOQUE</b>		
<b>OBJETIVO:</b> Evaluar a través de las categorías propuestas por Weston (2006) los niveles de argumentación alcanzados por los estudiantes en aprendizaje de la reproducción humana		
<b>ACTIVIDADES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>TIEMPO</b>
Retroalimentación de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la unidad, realización de conclusiones y argumentación de las mismas	Mapa conceptual	2 HORAS DE CLASE
Realización de conversatorio frente a una situación problema que implique la movilización de ideas y reflexiones sobre el conocimiento aprendido.	Guía para la realización del conversatorio. Anexo 8	1 HORA DE CLASE
Solución de taller en el cual se solicita utilizar diferentes tipos de argumentos para solucionar cada cuestionamiento o situación.	Fisiología y anatomía de la reproducción humana. Anexo 2.	1 HORAS DE CLASE

## ANEXO 2. Instrumento de Ideas Previas

### INSTRUMENTO PARA INDAGAR IDEAS PREVIAS

#### FISIOLOGÍA Y ANATOMÍA DE LA REPRODUCCIÓN HUMANA

GRADO 8 y 9

Partiendo de Weston (2006), la argumentación se debe tomar como “ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión, es decir no simplemente la afirmación de ciertas opiniones, sino intentos de apoyar ciertas opiniones con razones”.

<b>Situación Problematizadora</b>	<b>Temática a valorar</b>	<b>Categoría de Argumentación</b>
Según los expertos, la edad ideal para ser madre primeriza se sitúa por debajo de los 30 años y entre los 30 y 35 sería una edad razonable, pero a partir de los 36, la tasa de embarazo decae. ¿Crees que esta afirmación es válida y por qué crees que después de los 36 años decae la tasa de embarazos? Refuerza tu opinión con un ejemplo.	Fisiología de la reproducción	Mediante ejemplos
Estefanía y Alex son dos alumnos de octavo que tienen que realizar un trabajo para la asignatura de biología, pero no saben responder a una de las cuestiones, así que buscan tu ayuda, y te preguntan ¿Es lo mismo reproducción que sexualidad? Indica que les contestarías y ejemplifica tu respuesta.	Anatomía de la reproducción	Mediante Analogías
Según investigaciones médicas, revelan que a mayor tamaño de las caderas de la mujer mayor será el desarrollo y capacidad intelectual del hijo. ¿Qué opinas al respecto?	Anatomía de la reproducción	Mediante autoridad
Los malos hábitos alimenticios influyen en la calidad de las células sexuales, por tanto, las personas que se alimentan mal difícilmente tendrán que hijos, y en caso de que conciban, estos nacerán con fuertes problemas genéticos, además de graves enfermedades. Por ello, la población con mayor cantidad de enfermedades se encuentra entre los estratos 1 y 2, al no poseer recursos suficientes para alimentarse sanamente. ¿Estás de acuerdo con el planteamiento? ¿Por qué?	Fisiología de la reproducción	Acerca de las causas
¿Es posible afirmar que, a mayor tamaño de los senos en la mujer, mayor será la cantidad de leche que produzca? Justifica tu respuesta	Anatomía de la reproducción	Deductiva
De acuerdo con todo lo descrito, ¿podríamos afirmar que la anatomía y fisiología de la reproducción en humanos es igual en todos los individuos de la especie? ¿Explica tu respuesta?	Anatomía y fisiología de la reproducción	Argumentos cortos

### ANEXO 3. Guía de Trabajo relacionada al video

De acuerdo con documental observado, analiza y responde las siguientes preguntas, argumentando con sus propias palabras cada respuesta:

1. ¿Por qué es importante que los testículos se encuentren fuera de la cavidad corporal y que sucedería si esto no fuera así?
2. ¿Cuál crees que es la razón por la cual es el espermatozoide es quien debe ir en la busca del ovulo y no lo contrario? Justifica tu respuesta
3. ¿A qué se debe que el epidídimo tenga una longitud de 6 metros?
4. Explica la razón por la cual la mujer normalmente solo produce un ovulo por mes, mientras un hombre produce millones de espermatozoides continuamente
5. ¿Estás de acuerdo en afirmar que la acidez de la pared vaginal es una ganancia evolutiva a pesar de causar la mayor cantidad de muertes de espermatozoides? Escribe tus razones y justifícalas
6. Teniendo en cuenta que los espermatozoides tienen como función principal y única llevar el ADN del hombre a la mujer, ¿Cuál crees tú que sea la razón y por qué?
7. ¿Cuál crees que es el papel que juega la excitación como preámbulo del acto sexual?
8. ¿Cómo crees que en el cuerpo humano logra controlar todos los procesos que preceden la fecundación, como la producción de espermatozoides, formación de óvulos, etapa menstrual entre otros?
9. ¿Estarías de acuerdo en afirmar que las emociones y la calidad de vida influya en la capacidad reproductiva de las personas? ¿Qué evidencia tienes al respecto?
10. ¿Consideras que la ovulación y menstruación son procesos idénticos, por qué? ¿Cuál sería el papel de cada una en la reproducción humana?

**Anexo 4. Anatomía y fisiología de la Reproducción Humana. Guía Resumen**  
Reproducción en Humanos

Sistema	Órgano	Función
<b>Masculino</b>	Pene	Órgano copulador masculino es eréctil y tiene forma cilíndrica y su función es depositar los espermatozoides dentro de la vagina.
	Escroto	Es la estructura que protege los testículos. Se encarga de regular la temperatura de los testículos (gónadas masculinas), manteniéndola 2 ó 3 grados menos de la temperatura corporal.
	Uretra	Mide aproximadamente 20 cm de longitud que sirve para expulsar la orina y los espermatozoides.
	Conductos Deferentes	Miden 45 cm de largo y se encargan de almacenar los espermatozoides hasta por dos meses y también los transporta desde el epidídimo a la uretra.
	Conducto Eyaculador	Mide 2 cm de largo y se encarga de expulsar los espermatozoides, luego de haber recibido los demás fluidos que componen al semen.
	Próstata	Es una glándula con forma y tamaño similar al de una nuez. Secreta un líquido lechoso levemente ácido que contiene enzimas y ácido cítrico, del que los espermatozoides obtienen la energía.
	Vesículas Seminales	Son estructuras similares a sacos, secretan un líquido viscoso y alcalino que contiene fructuosa para producir energía en ATP.
	Testículos	Son glándulas ovales que miden entre 5 y 3 cm de longitud y de 2 a 3 cm de diámetro en un hombre adulto. Contienen los conductos conocidos como túbulos seminíferos, donde se producen los espermatozoides.
	Epidídimo	Tubo alargado y angosto de aproximadamente 6 m de longitud. Se encarga de almacenar los espermatozoides hasta por un mes para que luego sean expulsados al conducto deferente.
<b>Femenino</b>	Labios	Se encargan de proteger la entrada de la vagina.
	Clítoris	Pequeña estructura sensible que juega papel importante en la actividad sexual
	Orificio Vaginal	Comunica la vagina con el exterior.
	Ovarios	Son glándulas en forma de almendra, ubicados a ambos lados del útero y su función es producir y madurar óvulos y secretar hormonas femeninas.
	Trompas de Falopio	Son conductos de 10 cm de longitud y comunica los ovarios con el útero, por lo cual también son conocidos como oviductos.
	Útero o Matriz	Órgano muscular en forma de pera, su función es permitir el desarrollo del embrión. En su parte inferior está formado por el cuello uterino o cérvix, por medio del cual se comunica con la vagina
	Vagina	Es un conducto tubular, musculoso y elástico con una longitud de entre 7 y 9 cm: Su función es conectar al útero con la vulva, permitir el paso del flujo menstrual, semen y es el canal de parto por donde sale el feto.

**Vulva**

## Gametogénesis

Se denomina así, al proceso de producción de gametos masculinos (espermatozoides) y gametos femeninos (óvulos), los cuales se describen a continuación:

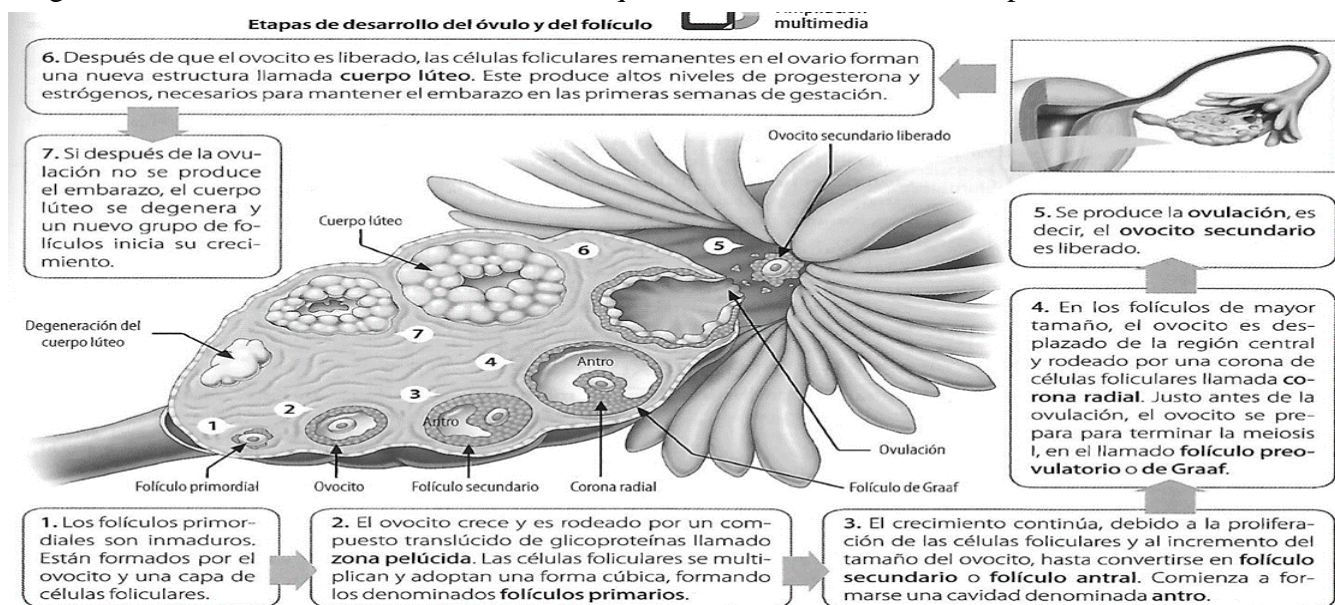
**Espermatogénesis:** Se inicia con la producción de hormonas sexuales masculina en el hombre al llegar la pubertad. Entonces, al igual que el resto de animales, las células germinales se encargan de generar células madre de las espermatogonias y se convierten en espermatocitos primarios que, al cabo de 22 días, finalizan la meiosis I y se transforman en espermatocitos secundarios. Durante la meiosis II, los espermatocitos secundarios producen dos espermátidas cada uno, que, por diferenciación celular, se transforman en espermatozoides.

Los espermatozoides, son células sexuales masculinas, producidas en los testículos. Cada uno tiene 23 cromosomas, es decir, la mitad del resto de células del cuerpo de un hombre. Al estudiar un espermatozoide en detalle, en él es posible diferenciar tres partes:

- **La cabeza:** Contiene el material genético y en ella se observan; el acrosoma, que es una vesícula que contiene enzimas que facilitan la entrada del espermatozoide al óvulo.
- **La pieza media:** Contiene numerosas mitocondrias que se encargan de suministrar la energía necesaria para la locomoción.
- **La cola:** Es un flagelo que impulsa a los espermatozoides en su recorrido.

**Ovogénesis:** La producción y la maduración de células sexuales u óvulos en la mujer ocurre de manera similar a como suceden en otras hembras. La ovogénesis ocurre en el ovario. Se inicia cuando el feto femenino alcanza los cinco meses de gestación, las células sexuales se multiplican por mitosis antes de nacimiento de la niña para generar ovogonias. Estas incorporan sustancias de reserva y aumentan su tamaño hasta convertirse en ovocitos primarios, que se alojan en cavidades llamadas folículos de Graaf, y entran en meiosis I, pero esta fase no se completa hasta después de la pubertad.

En la etapa de la pubertad se da inicio al ciclo menstrual, durante el cual los folículos crecen rápidamente. El ovocito primario alojado allí, por meiosis da lugar al ovocito secundario y a una pequeña célula llamada corpúsculo polar que termina por desaparecer. El ovocito secundario realiza una meiosis II y solo se completa la meiosis en los ovocitos fecundados. En este caso el ovocito secundario se divide en dos células haploides, una grande (ovulo) y una pequeña (segundo cuerpo polar) que se desintegra. Al final este proceso llamado ovogénesis da como resultado una única célula que contiene todo lo necesario para desarrollar una nueva vida.



## Anexo 5. Guía para la formulación y clasificación de argumentos Construcción y Tipo de Argumentos<sup>1</sup>

En este libro, «dar un argumento» significa *ofrecer un conjunto de razones o de pruebas en apoyo de una conclusión*. Un argumento *no* es simplemente la afirmación de ciertas opiniones, ni se trata simplemente de una disputa. Los argumentos son intentos de *apoyar* ciertas opiniones con razones. En este sentido, los argumentos no son inútiles, son, en efecto, esenciales. El argumento es esencial, en primer lugar, porque es una manera de tratar de informarse acerca de qué opiniones son mejores que otras. No todos los puntos de vista son iguales. Algunas conclusiones pueden apoyarse en buenas razones, otras tienen un sustento mucho más débil. Pero a menudo, desconocemos cuál es cuál. Tenemos que dar argumentos en favor de las diferentes conclusiones y luego valorar los para considerar cuán fuertes son realmente.

En este sentido, un argumento es un medio para *indagar*. Argumentar es importante también por otra razón. Una vez que hemos llegado a una conclusión bien sustentada en razones, la explicamos y la *defendemos* mediante argumentos. Un buen argumento no es una mera reiteración de las conclusiones. En su lugar, ofrece razones y pruebas, de tal manera que otras personas puedan formarse sus propias opiniones por sí mismas. Ofrezca las razones y pruebas que *a usted* le convengan. **No es un error tener opiniones. El error es no tener nada más** (Weston, 2006).

Según el autor anterior, los argumentos se clasifican en:

Tipos de argumentos	Caracterización
Cortos	La conclusión es la afirmación en favor de la cual usted está dando razones.
Través de ejemplos	Ofrecen uno o más ejemplos específicos en apoyo de una generalización
Por analogías	Discurren de un caso o ejemplo específico a otro ejemplo
Autoridad	Referencia distintas fuentes de información para que explicar gran parte de lo que necesitamos saber sobre el mundo

### Ejemplo de los tipos de argumentos

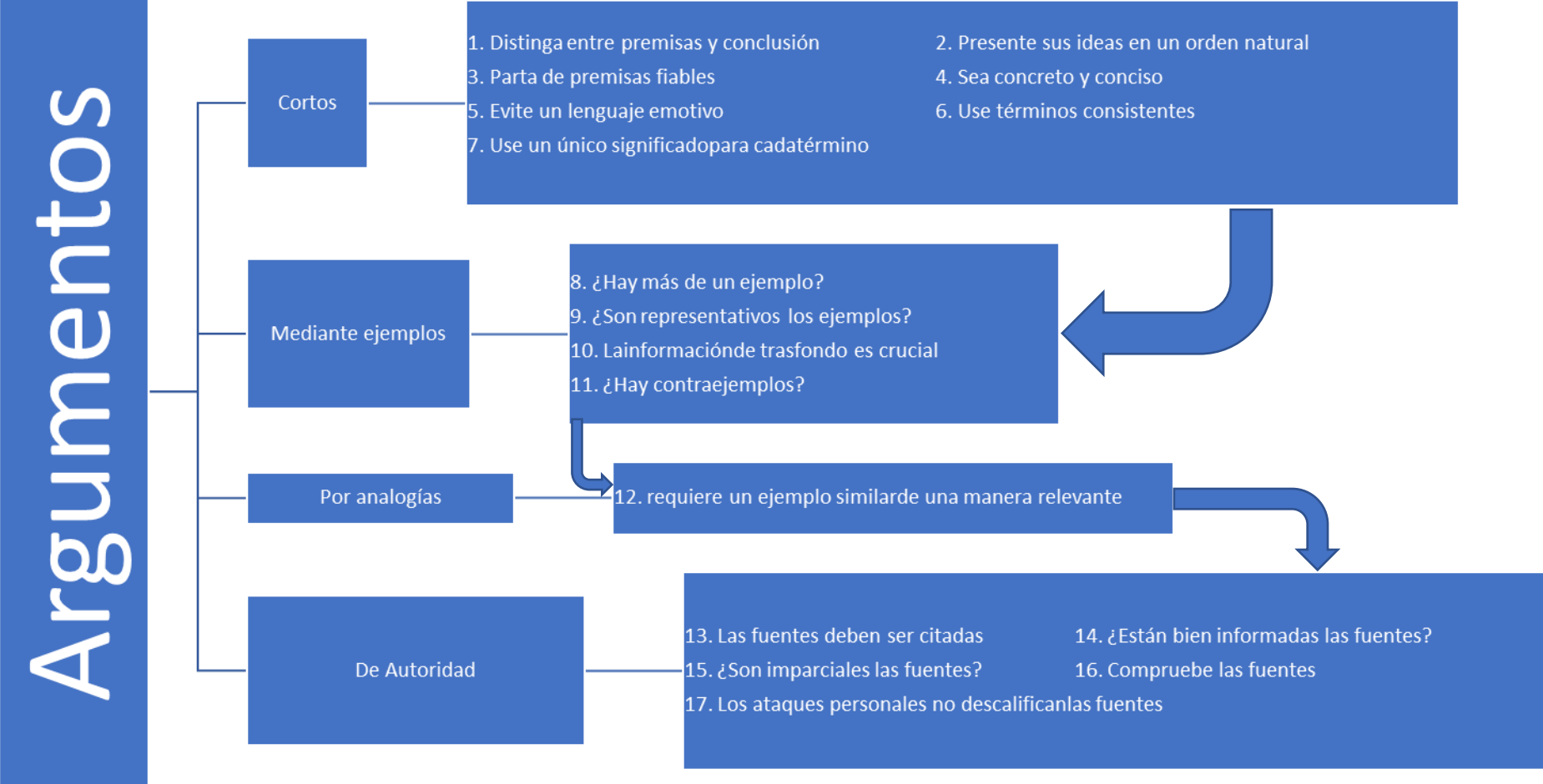
Tipos de argumentos	Ejemplo
Cortos	<p><b><u>Ejemplo 1:</u></b> Sea optimista. No resulta de mucha utilidad ser de otra manera. Éste es un argumento porque Churchill está dando una <i>razón</i> para ser optimista: su premisa es que «no resulta de mucha utilidad ser de otra manera».</p> <p>La premisa y la conclusión de Churchill son bastante obvias, pero las conclusiones de algunos argumentos pueden no ser obvias hasta el momento en que se las señala.</p>

	<p><b><u>Ejemplo 2:</u></b>  Un perro estaba encerrado en los establos, y, sin embargo, aunque alguien había estado allí y había sacado un caballo, no había ladrado. Es obvio que el visitante era alguien a quien el perro conocía bien... Holmes tiene dos premisas. Una es explícita: el perro no ladró al visitante. La otra es un hecho general acerca de los perros que presume que nosotros conocemos: los perros ladran a los desconocidos. Estas dos premisas juntas implican que el visitante no era un desconocido.</p>
Través de ejemplos	<p>En épocas pasadas, las mujeres se casaban muy jóvenes. Julieta, en <i>Romeo y Julieta</i> de Shakespeare, aún no tenía catorce años. En la Edad Media, la edad normal del matrimonio para las jóvenes judías era de trece años. Y durante el Imperio romano muchas mujeres romanas contraían matrimonio a los trece años, o incluso más jóvenes.</p> <p>Este argumento generaliza a partir de tres ejemplos—Julieta, las mujeres judías en la Edad Media y las mujeres romanas durante el Imperio romano—<i>a muchas o a la mayoría</i> de las mujeres de épocas pasadas. Para ver la forma de este argumento con mayor claridad, podemos enumerar las premisas de forma separada ,con la conclusión en la «línea final».</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Julieta, en la obra de Shakespeare; aún no tenía catorce años.</li> <li>• Las mujeres judías, durante la Edad Media, estaban casadas normalmente a los trece años.</li> <li>• Muchas mujeres romanas durante el Imperio romano estaban casadas a los trece años, o incluso más jóvenes.</li> </ul> <p>Por lo tanto, muchas mujeres, en épocas pasadas, se casaban muy jóvenes.  A menudo escribiré argumentos cortos de esta forma, cuando ello sea necesario para ver cómo funcionan exactamente.</p> <p>Un requisito es, por supuesto, que los ejemplos sean ciertos. Recuerde la regla 3: ¡un argumento debe partir de premisas fiables! Si Julieta <i>no tenía</i> alrededor de catorce años, o si la mayoría de las mujeres romanas o judías <i>no estaban casadas</i> a los trece años, o incluso más jóvenes, entonces el argumento es mucho más débil; y si ninguna de las premisas puede sustentarse, no hay argumento. Para comprobar los ejemplos de un argumento, o para encontrar buenos ejemplos para sus propios argumentos, posiblemente tendrá que investigar un poco.</p>

<p>Por analogías</p>	<p>La gente lleva su coche a arreglar y a revisar cada pocos meses sin rechistar. ¿Y por qué no prodigan los mismos cuidados a su propio cuerpo?'</p> <p>Este argumento sugiere que realizarse un chequeo médico de forma regular es <i>como</i> llevar el coche a la revisión. Los coches necesitan ese tipo de atenciones; de otro modo, se pueden producir problemas de mayor envergadura. El Dr. Beary afirma que nuestros cuerpos funcionan igual. La gente sabe que tiene que llevar su coche a la revisión de forma regular (de otro modo, se pueden producir problemas de mayor envergadura).</p> <p>Los cuerpos de las personas son <i>similares a</i> los coches (porque también los cuerpos humanos pueden desarrollar problemas, si no se revisan de forma regular).</p> <p>Por lo tanto, la gente también debería acudir a un chequeo y una revisión de forma regular. Adviértase la palabra en cursiva «similares» en la segunda premisa. Cuando un argumento acentúe las semejanzas entre dos casos, es muy probable que sea un argumento por analogía.</p>
<p>Autoridad</p>	<p>X (alguna fuente que debe saberlo) dice que Y. Por lo tanto, Y es verdad. Por ejemplo: Mi amigo Marcos dice que los vinos griegos son los mejores del mundo.</p> <p>Por lo tanto, los vinos griegos son los mejores del mundo. Sin embargo, confiar en otros resulta, en ocasiones, un asunto arriesgado. Todo el mundo tiene sus prejuicios. Las supuestas autoridades pueden conducirnos a error o quizás estén equivocadas ellas mismas, o pasan por alto parte del panorama global. Una vez más, debemos tener en cuenta un listado de criterios que cualquier buen argumento de autoridad debe satisfacer.</p> <p><b><u>Ejemplo 2:</u></b></p> <p>Carol Beckwith informa en «Niger's Wodaabe» (<i>National Geographic</i> 164, n.º 4, octubre de 1983: 483-509) de que entre los pueblos africanos occidentales fulani, tales como los wodaabe, el maquillaje y la ropa son básicamente de la incumbencia del hombre.</p>

<sup>1</sup>Weston, A. (2006). Las claves de la argumentación. 11ª Edición. Editorial Ariel S.A. Barcelona. España

# CARACTERIZACIÓN JERÁRQUICA DE LOS ARGUMENTOS



**Anexo 6. Tipos de argumentación. Actividad de retroalimentación**

**LOS TIPOS DE ARGUMENTACIÓN**  
**Grado Octavo**  
**TALLER**

**Estudiante:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_\_\_

<b>Argumento</b>	<b>Tipo</b>	<b>Razones</b>
Aprender de las ciencias es muy importante, pues ello enriquece nuestro conocimiento del mismo modo que el abono fortalece las plantas.		
En el municipio de Quibdó, en el pacífico colombiano, existe un caso serio de desnutrición, de acuerdo con los últimos datos arrojados por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación).		
En épocas pasadas, las mujeres se casaban muy jóvenes. Julieta, en Romeo y Julieta de Shakespeare, aún no tenía catorce años. En la Edad Media, la edad normal del matrimonio para las jóvenes judías era de trece años. Y durante el Imperio romano muchas mujeres romanas contraían matrimonio a los trece años, o incluso más jóvenes.		
Lo mejor es que no fume. El tabaco deja residuos de alquitrán en los pulmones, además de que puede producir cáncer de garganta, de pulmón o de la boca. Así que fumar es nocivo y daña la salud.		

## **Anexo 7. La reproducción y su implicación en el desarrollo humano**

### **Implicaciones de las Relaciones Sexuales en la Adolescencia**

Has empezado a conocer las funciones de tu organismo y has comprendido la importancia del cuidado de la salud. Ha llegado el momento de que conozcas la responsabilidad que implica el conservarte sano. Ello implica, entre otras cosas, no someterse a situaciones para las que aún no ha completado el desarrollo de sus aptitudes.

A edad temprana, es decir, entre los 10 y 19 años, el cuerpo de la mujer no se ha desarrollado lo suficiente para proveer nutrimentos adecuados a un ser que se ha desarrollado dentro de su vientre, tampoco tiene la madurez física ni emocional que el parto exige. De ahí que un embarazo de edad temprana se considere de alto riesgo. Además, el ser vivo que se concibe en esa edad tiene más riesgo de presentar malformaciones o de ser muy pequeño para sobrevivir, y la madre adolescente puede tener más riesgos de enfermar durante el embarazo y presentar problemas en el parto.

Un embarazo y el nacimiento de un ser conlleva gastos, en primer lugar, y no siempre los adolescentes tendrán el apoyo familiar para poder cumplir con tal responsabilidad. Muchas veces estos jóvenes tienen que abandonar sus estudios para buscar un empleo, de manera que su educación y su desarrollo social quedan truncados. Existen medidas para tener relaciones sexuales de una manera responsable, sin la consecuencia de un embarazo no planeado o alguna infección de transmisión sexual.

Estas medidas incluyen entre otras, el uso de métodos que evitan los embarazos no planeados. Un método anticonceptivo es aquel que impide o reduce la posibilidad de que ocurra la fecundación al tener relaciones sexuales. Generalmente, implica el uso de dispositivos o sustancias que tienen, según cada caso diferentes niveles de efectividad.

El síndrome de inmunodeficiencia adquirida o sida es incurable y mortal, lo provoca el virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Ataca el sistema de defensa de las personas que son infectadas y las deja desprotegidas contra cualquier microorganismo, incluso aquellos que normalmente no causan infecciones ni enfermedades. De ese modo, quien padece sida se ve expuesto a enfermedades o infecciones que no afectarían a una persona sana.

Además de los métodos y opciones para tener relaciones sexuales sin la consecuencia de un embarazo no planeado o infecciones de transmisión sexual, otra opción que evite tales riesgos es la abstinencia.

Angie Serrato. (2015). IMPLICACIONES DE LAS RELACIONES SEXUALES EN LA ADOLESCENCIA. Adaptado de <http://angieciencias03.blogspot.com.co/2015/04/bloque-1-tema-3-implicaciones-de-las.html>

**Actividad:** De acuerdo con la lectura y con base en la construcción de argumentos sólidos basados en sus diferentes tipos, contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué otras implicaciones pueden darse por un proceso reproductivo irresponsable a temprana edad? Explica una de ellas.
2. ¿Estás de acuerdo con lo que plantea la autora del texto referente a “el cuerpo de la mujer no se ha desarrollado lo suficiente para proveer nutrimentos adecuados a un ser que se ha desarrollado dentro de su vientre, tampoco tiene la madurez física ni emocional que el parto exige”? Justifica tu respuesta
3. ¿Crees que las demás especies de animales inician su reproducción a temprana edad? Explica tu respuesta
4. ¿Qué implicaría para ti y tu familia ser padre o madre a tu edad actual? Describe la situación apoyándote en ejemplos.
5. ¿Por qué crees que es importante reflexionar sobre la procreación y su relación con el desarrollo de las etapas de la vida por la cuales pasamos? ¿Que etapa crees que sería la mejor para dar inicio a nuestra propia familia? Explica tu respuesta

## **Anexo 8. Guía para la realización del conversatorio IMPLICACIONES DE LA REPRODUCCIÓN A TEMPRANA EDAD<sup>1</sup>**

El 20% de las embarazadas en Colombia son adolescentes. Análisis de esta problemática y formas de prevención del embarazo en este grupo de la población, en el siguiente artículo. Un estudio reciente de la ONU prendió las alarmas: Colombia es el tercer país de la región (después de Venezuela y Ecuador) con el mayor índice de adolescentes gestantes.

**150 mil embarazos en niñas entre los 10 y los 19 años se registraron en el país en el último año. En el mundo, 16 millones de embarazos se presentan anualmente entre la población más joven.** ¿Qué está pasando? Es la pregunta que surge a partir de estas cifras. ¿Quiénes son responsables de esta grave problemática? ¿Los padres que no se comunican correctamente con sus hijos, las instituciones educativas que no imparten los principios básicos en educación sexual o los mismos adolescentes, que se aventuran a tener prácticas sexuales sin la protección ni la conciencia de los riesgos que el ejercicio de la sexualidad implica?

Lo cierto es que el embarazo adolescente perjudica no solo a la madre, sino a sus hijos, a sus familias y a la sociedad entera “El embarazo en la adolescencia es una circunstancia que **quita la oportunidad de desarrollo, de crecimiento, de completar la educación**, de tener mejores oportunidades para el trabajo y mejores condiciones de vida, tanto de la madre como de sus hijos” aseguró **Mariluz Mejía Gómez**, asesora en **Salud Sexual y Reproductiva del Fondo de Población de la ONU**.

### **Los riesgos**

**Al no tener su cuerpo totalmente desarrollado, una adolescente puede presentar riesgos en la gestación y parto del bebé que espera como:**

- Tiene **más probabilidad de presentar la rotura del útero, que puede conducir a la muerte tanto a las madres como al recién nacido**. El trabajo prolongado de parto puede causar una fístula obstétrica.
- Otros riesgos del embarazo adolescente son: anemia, placenta previa, parto prematuro, depresión y otros desórdenes psicológicos. Además, los bebés de madres adolescentes **tienen más riesgo de presentar problemas en su desarrollo y crecimiento**.

### **Comunicación, clave para prevenir embarazo adolescente**

Muchos adolescentes empiezan a tener relaciones sexuales desde temprana edad sin tener la información adecuada para prevenir embarazos y enfermedades de transmisión sexual. Por eso, **se hace necesario que desde casa se haga un trabajo de educación con los y las adolescentes acerca del tema de la sexualidad y sus riesgos y consecuencias**, como es el embarazo no deseado.

Para hablar del tema de sexualidad y embarazos tempranos en adolescentes se necesita:

---

<sup>1</sup> Dominguez A. (2014). Embarazo adolescente. Tomado de <https://www.sura.com/blogs/calidad-de-vida/embarazo-adolescente.aspx>

Entender que los colegios no tienen toda la responsabilidad de enseñar sobre los asuntos de sexualidad al adolescente: **son los padres los que, además de enseñar a sus hijos todo el tema biológico y anatómico de la sexualidad, tienen la obligación de impartir la educación y formación en valores alrededor de este tema.**

Enseñarles que todo acto tiene sus consecuencias: una sexualidad desordenada conduce no sólo a embarazos no deseados sino a la transmisión de cientos de enfermedades de transmisión sexual, lo cual puede truncar los sueños y proyectos de los jóvenes.

Comprender que hablar de sexo con los hijos no es incitarlos a que inicien su sexualidad. Es bueno hablarles claramente sobre el tema desde que inician la pre-adolescencia, basados en una información concreta y estudiada. Las charlas sobre sexualidad y embarazos no deseados también deben impartir un fuerte mensaje en el adolescente: tener su propio criterio a la hora de tomar decisiones. No porque el amigo, el primo o el vecino tengan relaciones sexuales ellos deben tenerlas también. **Reforzar su autoestima ayudará a que tenga claro sus proyectos de vida y sus metas, fuera de la presión social que lo rodea.**

Hablar de sexualidad con los hijos no significa amenazarlos o sermonearlos. Significa aclarar sus dudas con amor, paciencia y confianza. Impulsa el diálogo familiar y haz del sexo un tema de conversación sin misterios ni tabúes.

### **Actividad**

1. Da respuesta a los interrogantes planteados en el segundo párrafo y debate tu opinión con los compañeros
2. ¿Crees que se pueden prevenir los embarazos en los adolescentes desde la educación en casa?
3. ¿Es la adolescencia y los cambios físicos sexuales indicativo para iniciar la etapa reproductiva?  
Argumenta tu respuesta
4. ¿Por qué crees que las mujeres embarazadas a temprana edad pueden desarrollar más enfermedades relacionadas con su sistema reproductor que las mujeres adultas?
5. ¿Por qué crees que existe una edad mínima para tener relaciones sexuales? ¿Crees que eso guarda alguna relación con la edad óptima para la reproducción? ¿Por qué?

**Anexo 9. Respuestas de estudiante a Actividad 1a. Indagación de Ideas Previas**

- ① porque la edad ideal para ser madre es entre 30 y 35, no antes porque los órganos reproductores femeninos no están bien formados y después porque su ciclo de embarazo ya ha pasado y podrían nacer niños especiales como con síndrome de down etc. si creo que la afirmación es cierta
- ② Reproducción es cuando ya se tuvo una relación y se creo otro individuo y sexualidad es se refiere mas a las características fisiológicas
- ③ Intelectual no creo que porque el bebe esta ahí solamente y el se desarrolla Intelectualmente en el exterior y en su trato durante el embarazo y el desarrollo físicamente si el bebe viene muy grande o con problemas se hace una cesarea para que su crecimiento no se perjudique
- ④ No estoy de acuerdo en cuanto a lo que dice que la alimentación influye en la reproducción porque hay muchos casos de personas estrato 1 y 2 que no tienen una buena alimentación y aún así quedan en embarazo, pero yo diria que si tiene que ver la alimentación durante el embarazo
- ⑤ no porque no es el tamaño sino su alimentación balanceada y saludable que lleve la madre
- ⑥ si porque la creación de un nuevo individuo humano se da por la reproducción pero en algunos casos se da la fecundación porque las personas son muy duras a quedar en

Anexo 10. Respuestas de estudiante a Actividad 1b. Indagación de Ideas Previas

desarrollo =

1. Porque los testículos se encuentran protegidos por varias capas en las cuales se almacenan los espermatozoides y si esto no fuera así, los espermatozoides no se encontrarían almacenados.
2. ya que la mujer produce un óvulo que va hasta las trompas de Falopio y si este no es fecundado es absorbido por el útero
- 3 ya que este es el encargado de almacenar los espermatozoides
4. porque si el hombre solo produjera un espermatozoide en el intento de fecundar el óvulo moriría mientras que el óvulo puede resistir mucho más
5. si ya que sin esta parte del proceso todo sería más fácil, y ya hace parte del proceso ayudando a la selección.
- 6 ya que en la cabeza del espermatozoide se encuentra una parte de la definición del sexo y sus 23 cromosomas y la parte de la cola es la que lo impulsa en el interior de la mujer.
- 7 porque gracias a la excitación en el hombre, los testículos producen más espermatozoides y en la mujer gracias a que produce un solo óvulo por mes las contracciones ayudan a avanzar a los espermatozoides hacia las trompas de Falopio
- 8 ya que cada parte del cuerpo tiene asignada una función
- 9 no, ya que el hecho de que una persona tenga una mejor calidad de vida no significa que yo no pueda reproducirme
10. no, ya que la ovulación se encarga de la producción de óvulos y la menstruación de la eliminación de sustancias no necesarias.

**Anexo 11.** Respuestas de estudiante a Actividad sobre los tipos de argumentos

Identifique cada tipo argumento y de algunas razones por la cual lo clasificó de esa manera

Argumento	Tipo	Razones
Aprender de las ciencias es muy importante, pues ello enriquece nuestro conocimiento del mismo modo que el abono fortalece las plantas.	Analogía	porque comparan las ciencias con una planta para enriquecer conocimiento
En el municipio de Quibdó, en el pacífico colombiano, existe un caso serio de desnutrición, de acuerdo con los últimos datos arrojados por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación).	autoridad	porque estan diciendo que segun FAO en quibdo existe casos de desnutricion
En épocas pasadas, las mujeres se casaban muy jóvenes. Julieta, en Romeo y Julieta de Shakespeare, aún no tenía catorce años. En la Edad Media, la edad normal del matrimonio para las jóvenes judías era de trece años. Y durante el Imperio romano muchas mujeres romanas contraían matrimonio a los trece años, o incluso más jóvenes.	a través de ejemplo	porque estan poniendo de ejemplo la obra de william shakespeare al decir que las mujeres de la época se casaban jóvenes
Lo mejor es que no fume. el tabaco deja residuos de alquitrán en los pulmones, además de que puede producir cáncer de garganta, de pulmón o de la boca. Así que fumar es nocivo y daña la salud.	Corto	porque hay una afirmación y termina con una argumentación.

## Anexo 12. Respuestas de la actividad la reproducción y sus implicaciones

Scribe

Otra implicación que puede darse por un proceso reproductivo irresponsable son las complicaciones psicológicas, los estudios hablan de una serie de circunstancias por las que pasa una adolescente embarazada:

Miedo a ser rechazada socialmente  
Rechazo al bebé  
Problemas con la familia  
Complicaciones en el embarazo

Con respecto a los problemas con la familia se puede decir que comunicar la noticia es fuente de conflicto e incluso rechazo por parte de su propio entorno familiar. Los hijos de madres y padres adolescentes suelen sufrir mayor tasa de fracaso escolar, problemas de inserción social o de aprendizaje.

Si estoy de acuerdo con lo que plantea la autora del texto porque médicamente se ha podido demostrar que por la inmadurez de la gestante adolescente sufre las complicaciones que se mencionan en el texto y sumado a esto un gran número de estos bebés nacen antes de las 27 semanas de gestación y todo esto debido a que el cuerpo de la adolescente se encuentra en igual condición de desarrollo también se puede presentar la malformación del bebé en gestación.

Creería yo que no. Los animales tal vez no se encuentran en un medio como el de nosotros donde se ve implicada la sociedad en este tipo de situaciones. La moda, las relaciones sexuales a temprana edad y la desinformación de estos temas.

Implicaría el saber que muchos sueños como por ejemplo el tener una carrera universitaria se vería truncada o que la realice en otro momento diferente al planeado. Inicialmente tener una responsabilidad mayor a temprana edad, sin aún ser el momento pues aunque pueda tener apoyo, la obligación recae es directamente sobre la madre.

### Anexo 13. Respuestas sobre reproducción a temprana edad

≡ solución ≡

1. - los padres no hablan de este tema con sus hijas e hijos respecto a la sexualidad por el simple hecho que les parece incómodo hablar de ello, y dejan que sus hijas (hijos) se enteren por otras medias.
  - usualmente, se dice que son sus padres por lo dicho anteriormente, pero la verdadera causa es que los jóvenes no se informan bien sobre el tema y no toman las decisiones adecuadas y les ocasiona consecuencias.
  - los jóvenes no deben de esperar a que sus padres, docentes e instituciones hablen de esto, porque pueden que alguien los malinfluyente y los lleve a pensar y hacer otras cosas
2. sí, porque es desde el hogar en donde se empieza nuestra educación, y quien mejor que nuestras padres para que nos informen y nos hablen de las precauciones que puede te se debe tener para evitar un embarazo.
3. No, pues en la adolescencia el cuerpo apenas se está formando, y los cambios físicos no determinan nada para la etapa reproductiva.

4. Porque el cuerpo de las mujeres embarazadas a temprana edad, no se ha terminado de formar y este tipo de embarazos quita la oportunidad del desarrollo y del crecimiento del cuerpo.  
Y en las mujeres adultas, ellas ya están preparadas físicamente para tener un bebé, pues han llegado al desarrollo máximo de su cuerpo.

5. - Porque las relaciones sexuales a temprana edad pueden causar daños en el sistema reproductor - reproductivo.

- sí porque el cuerpo aún no está preparado.

## Anexo 14. Respuestas de la actividad final a través del uso de los argumentos aprendidos

### Solución

1. Porque el ciclo de ovulación no se da de la misma forma y en este tipo de embarazos los bebés pueden tener complicaciones, **por ejemplo**: los bebés pueden salir deformes.
2. No, no es lo mismo porque la **sexualidad** es el conjunto de aspectos biológicos, psicológicos y sociales. y la reproducción tiene la finalidad de generar un nuevo individuo y mantener (perpetuar) la especie.
3. No tiene nada que ver, puede ser cierto, **sin embargo** pero en Latinoamérica existen mujeres con gran tamaño en sus caderas pero sus hijos no presentan mayor capacidad intelectual.
4. Sí, esto tiene mucho que ver ya que a partir de la alimentación de la mujer, su organismo procesará la comida y hará que sus células trabajen mucho mejor. Pero, no necesariamente debe de ser en estratos 1 y/o 2 porque a veces las mujeres tienen problemas alimenticios y no están dentro de esos estratos.
5. No **necesariamente** tiene nada que ver, pues el tamaño de los senos lo determina la cantidad de tejido graso y la producción de leche está a cargo por las glándulas mamarias por estimulación de algunas hormonas (la prolactina y la oxitocina).
6. La anatomía y fisiología reproductiva en los humanos sí tiene características similares en todos, pero somos distintos entre hombres y mujeres y así mismo entre individuos de la misma especie, es decir, entre las mujeres todas tenemos un sistema reproductivo que funciona de una manera similar y las estructuras que lo componen son las mismas, no nos desarrollamos de la misma manera porque tenemos una genética distinta, **por ejemplo**: el tamaño de los senos varía, la disposición del vello púbico también, el ciclo menstrual es distinto a otros, entre otras características.