

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y CIUDADANAS POR  
MEDIO DE UNA ESTRATEGIA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS**

**DIANA MILENA BASTO LOZANO  
SILVIA VANESSA GARCÍA JAIMES**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2007**

**DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y CIUDADANAS POR  
MEDIO DE UNA ESTRATEGIA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE  
PROBLEMAS**

**DIANA MILENA BASTO LOZANO  
SILVIA VANESSA GARCÍA JAIMES**

**Trabajo de grado para optar el título de licenciada en Educación Básica con  
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

**Director**

**Lic. GLADYS DORIS ORTIZ GÉLVEZ**

**Magíster en Educación: Investigación y Docencia Universitaria.**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
BUCARAMANGA**

**2007**

## **AGRADECIMIENTOS**

Primero a Dios nuestro señor a la Universidad Industrial de Santander y a nuestros padres y familiares que nos apoyaron en todo momento.

## RESUMEN

**TÍTULO:** DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS Y CIUDADANAS POR MEDIO DE UNA ESTRATEGIA BASADA EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.\*

**AUTORES:** Diana Milena Basto Lozano. \*\*  
Silvia Vanesa García Jaimes.

**PALABRAS CLAVES:** Competencias científicas, competencias ciudadanas, resolución de problemas, concepción de ciencias, aprendizaje significativo.

### DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo de grado, sienta sus bases en los estamentos de la UNESCO como son los pilares de la educación, del Ministerio de educación (MEN) referidos en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, sociales y ciudadanas; y por último los elementos teóricos relacionados con el aprendizaje significativo de Asubel y la integralidad de las competencias y su forma de evaluación.

La propuesta pedagógica “Guerra de los sexos”, parte de la integralidad de las competencias científicas y ciudadanas, desarrolladas a través de la estrategia de formulación de preguntas problematizadoras, guiada por hilos conductores como: estrategias en busca de la resolución, formulación de hipótesis, relacionar las actividades anteriores, abordar los conceptos propios, reformular las preguntas planteadas, actividad práctica, evaluación y planteamiento de nuevas preguntas para continuar desglosando el tema, permitiendo la continuidad del tema, en este caso la reproducción y a su vez desarrollar procesos cognitivos, procedimentales y actitudinales.

De esta forma, potencializar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental, privilegiando la formación integral, partiendo de las necesidades del estudiantes y de su contexto para abordar una temática específica, en pro de un aprendizaje significativo a nivel conceptual y social. El presente proyecto permitió evidenciar la integración de las competencias científicas y ciudadanas en el aula de clase por medio del trabajo en equipo, la cooperación, escucha de puntos de vista, debates, actividades participativas, los estudiantes comprendieron la importancia de la convivencia ciudadana y a su vez desarrollaron el pensamiento científico a través de la estrategia de la resolución de problemas.

---

\* Proyecto de Grado.

\*\* Facultad de Ciencias Humanas, Escuela de Educación. Lic. Gladys Doris Ortiz Gálvez.

## SUMMARY

**TITLE:** DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC AND CIVIL COMPETITIONS BY MEANS OF A STRATEGY BASED ON THE RESOLUTION OF PROBLEMS.\*

**AUTHORS:** Diana Milena Basto Lozano.  
Silvia Vanesa García Jaimes.\*\*

**KEYWORDS:** scientific Competitions, civil competitions, resolution of problems, conception of sciences, significant learning.

### DESCRIPTION:

The present work of degree, it is sits his bases in the estates of the UNESCO since they are the props of the education, of the Department of education (MEN) recounted in the basic standards of competitions in natural, social and civil sciences; and finally the theoretical elements related to the significant learning of Asubel and the integration of the competitions and his form of evaluation.

The pedagogic offer " War of the sexes ", it departs from the integration of the competitions scientific and civil, developed across the strategy of formulation of questions problems, guided by conductive threads as(like): strategies in search of the resolution, formulation of hypothesis, to relate the previous activities, to approach the own(proper) concepts, to re-formulate the raised questions, practical activity, evaluation and exposition(approach) of new questions to continue removing the topic, allowing the continuity of the topic, in this case the reproduction and in turn to develop cognitive processes, procedural and actitudinales.

Of this form, to promote the process of education - learning of the natural sciences and environmental education, favouring the integral formation, departing from the needs of the students and from his context to approach a specific subject matter, in favours of a significant learning to conceptual and social level. The present project allowed to demonstrate the integration of the scientific and civil competitions in the classroom of class by means of the work in equipment, the cooperation, scout of points of view, debates, activities participative, the students understood, the importance of the civil living together and in turn they developed the scientific thought across the strategy of the resolution of problems.

---

\* Undergraduate Thesis Work

\*\* Faculty Of Human Sciences, School Of Education. Lic. Gladys Doris Ortiz Gélvez

## CONTENIDO

|   | Pág.      |
|---|-----------|
| <b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....</b>   | <b>1</b>  |
| <b>JUSTIFICACIÓN .....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>OBJETIVOS .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.1 GENERAL .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1.2 ESPECÍFICOS .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>MARCO DE REFERENCIA .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>2.1 MARCO DE ANTECEDENTES.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2.2 MARCO CONTEXTUAL .....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>2.3 MARCO LEGAL.....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>2. 4 MARCO CONCEPTUAL .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>2.4.1 PILARES BÁSICOS DE LA EDUCACIÓN.....</b>                                     | <b>12</b> |
| <b>2.4.2 CONCEPCIÓN DE CIENCIA. ....</b>  | <b>13</b> |
| <b>2.4.3 LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS.....</b>  | <b>15</b> |
| <b>2.4.4 COMPETENCIAS CIUDADANAS. ....</b>  | <b>17</b> |
| <b>2.5 MARCO TEÓRICO.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>2.5.1 Aprendizaje significativo.....</b>   | <b>18</b> |
| <b>2.5.2 INTEGRALIDAD DE LAS COMPETENCIAS CIUDADANAS Y CIENTÍFICAS.....</b>           | <b>20</b> |
| <b>2.5.3 COMO SE EVALÚAN LAS COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES Y CIUDADANAS.....</b> | <b>20</b> |
| <b>2.5.4 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....</b>   | <b>22</b> |
| <b>2.5.6 ¿EN QUÉ CONSISTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS? .....</b>                       | <b>24</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>2.5.7 LINEAMIENTOS CURRICULARES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....</b>           | <b>25</b>  |
| <b>2.5.8. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....</b> | <b>27</b>  |
| <b>METODOLOGÍA.....</b>   | <b>29</b>  |
| <b>3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>   | <b>29</b>  |
| <b>3.2 POBLACIÓN.....</b>   | <b>29</b>  |
| <b>3.3 MUESTRA.....</b>   | <b>29</b>  |
| <b>3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS. ....</b>   | <b>30</b>  |
| <b>3.4.1 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS.....</b>   | <b>30</b>  |
| <b>3.5. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN. ....</b>   | <b>31</b>  |
| <b>3.5.1. FASE I DIAGNOSTICO.....</b>   | <b>31</b>  |
| <b>3.5.2. FASE II DISEÑO DE LA PROPUESTA.....</b>   | <b>32</b>  |
| <b>3.5.3. FASE III DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....</b>  | <b>33</b>  |
| <b>3.5.4 FASE IV EVALUACIÓN.....</b>  | <b>58</b>  |
| <b>CONCLUSIONES.....</b>  | <b>123</b> |
| <b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>  | <b>124</b> |

## LISTA DE TABLAS

|  | Pág. |
|--|------|
| TABLA. 1 Categorías de análisis y sus referentes teóricos .....                            | 33   |
| TABLA. 2 Estándares de ciencias naturales.....   | 62   |
| TABLA. 3 Componentes de evaluación. ....   | 63   |
| TABLA. 4 Tomado del libro de biología Los seres y la naturaleza. Educar editores 1993..... | 114  |

## TABLA DE FIGURAS

|   | <b>Pág.</b> |
|---|-------------|
| FIGURA. 1. Aparato reproductor masculino. (Tomado de araucaria 2000, <a href="http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/genitalmasculino.jpg">http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/genitalmasculino.jpg</a> ) .....  | 75          |
| FIGURA. 2 Aparato reproductor femenino. (Tomado de araucaria 2000, <a href="http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/genital/femenino.jpg">http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/genital/femenino.jpg</a> ).....   | 77          |
| FIGURA. 3 Proceso de fecundación. (Tomado de araucaria 2000, <a href="http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/fecundaciondeovulo.jpg">http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/fecundaciondeovulo.jpg</a> ) .....  | 78          |
| FIGURA. 4 Formación de gametos masculinos y femeninos.....  | 81          |
| FIGURA. 5. Etapas del ciclo menstrual. (Tomada de Instituto Chileno de medicina reproductiva. <a href="http://www.infojoven.cl/6-4.php">http://www.infojoven.cl/6-4.php</a> . 2005) .....   | 83          |
| FIGURA. 6. Óvulo fecundado. (Tomada de Instituto Chileno de medicina reproductiva. <a href="http://www.infojoven.cl/6-4.php">http://www.infojoven.cl/6-4.php</a> . 2005) .....  | 84          |
| FIGURA. 7. Métodos anticonceptivos. (Tomado de Instituto mexicano del seguro social. <a href="http://www.imss.gob.mx/mujer/ets">http://www.imss.gob.mx/mujer/ets</a> 2004) .....  | 89          |
| FIGURA. 8 Mapa conceptual de reproducción humana (Tomado del libro procesos naturales 8, edición santilla. Pág. 42) .....   | 94          |
| FIGURA. 9. Reproducción por bipartición. (Tomado de hipertextos biología – reproducción asexual por Bipartición: <a href="http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualbiparticion.htm">http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualbiparticion.htm</a> ). ..... | 100         |
| FIGURA. 10. Reproducción por gemación. (Tomado de hipertextos biología reproducción gema <a href="http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualgemacion.htm">http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualgemacion.htm</a> ). .....                               | 101         |

|  |     |
|--|-----|
| FIGURA. 11. Reproducción por esporulación. (Tomado de hipertextos biología reproducción asexual por Esporulaci3n<br><a href="http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualesporulacion.htm">http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualesporulacion.htm</a> ). ..... | 102 |
| FIGURA. 12. Reproducci3n por regeneraci3n (Tomado de hipertextos biol3gía – reproducci3n asexual Regeneraci3n<br><a href="http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualregeneracion.htm">http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualregeneracion.htm</a> ). .....    | 103 |
| FIGURA. 13. Ciclo de las angiosperma (Tomada de la enciclopedia Encarta, la reproducci3n de las angiospermas, 2006). .....   | 111 |
| FIGURA. 14. Ciclo de los musgos (Tomada de la enciclopedia Encarta, ciclo biol3gico de los musgos, 2006). .....  | 112 |
| FIGURA. 15. Ciclo de los helechos (Tomada de la enciclopedia Encarta, ciclo biol3gico de los helechos, 2006). .....  | 113 |
| FIGURA. 16. Injerto ingl3s o de lengüeta. (Tomado de infojardin 2006.<br><a href="http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm">http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm</a> ) .....   | 117 |
| FIGURA. 17. Patr3n m3s grueso que la púa. (Tomado de Infojardin 2006.<br><a href="http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm">http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm</a> ) .....   | 118 |
| FIGURA. 18. Injerto lateral de toc3n de rama. (Tomado de Infojardin 2006.<br><a href="http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm">http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm</a> ) .....   | 118 |
| FIGURA. 19. Injerto subc3rtical. (Cortesía jard3n Bot3nico Mundani, Infojardin.<br><a href="http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm">http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm</a> ) .....   | 119 |
| FIGURA. 20. De hendidura simple. (Tomado de Infojardin 2006.<br><a href="http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm">http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm</a> ) .....  | 120 |

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del ámbito educativo actual, el proceso de enseñanza de las ciencias naturales y Educación Ambiental debe considerar la formación de ciudadanos a través de los contenidos curriculares en relación con las necesidades del contexto.

Durante el desarrollo de la práctica pedagógica en el grado octavo del Instituto Municipal De Enseñanza Media Diversificada INEM, se evidenció la necesidad de integrar el conocimiento científico escolar con el ambiente en el que se desenvuelven los educandos, para así contribuir a la formación de una cultura científica en los ciudadanos. La ciencia como construcción social tiene como objetivo interpretar determinados fenómenos e intervenir en ellos mediante un conjunto de conocimientos estructurados, tanto teóricos como prácticos y sociales.

Es importante, que los docentes utilicen los espacios que brindan las ciencias naturales para la formación de competencias ciudadanas. En algunas ocasiones al desarrollar una experiencia científica, a los estudiantes se les dificulta el trabajo en grupo, el respeto hacia las opiniones de los compañeros y su compromiso con su propio aprendizaje, sin tener en cuenta que hacen parte de una sociedad con la cual se deben identificar y respetar. Se resalta así, la necesidad de acercar a los ciudadanos a la ciencia, que comprendan los avances científicos actuales y que sean capaces de desarrollar actitudes críticas y responsables que les permitan valorar las implicaciones sociales de estos avances.

La situación planteada afecta directa o indirectamente la enseñanza de las Ciencias Naturales Y Educación Ambiental en la escuela. Acorde a los tiempos en que vivimos es un pilar básico el aprender a convivir y más aún en los tiempos que vivirán los estudiantes.

Ante esta inquietud se formularon las siguientes preguntas directrices:

¿Al implementar una propuesta pedagógica se fomenta el desarrollo de competencias científicas y ciudadanas en los educandos?

¿Por medio de la integralidad de las competencias científicas y ciudadanas se logra modificar el clima del aula?

¿La estrategia de la resolución de problemas es pertinente para propiciar ambientes que fortalezcan el desarrollo de competencias científicas y ciudadanas?

## JUSTIFICACIÓN

Partiendo de la necesidad de formar en la convivencia, la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental se enfoca hacia una educación que desarrolle competencias científicas y ciudadanas para formar ciudadanía autónoma, con altas calidades éticas y morales, responsables y capaces de tomar decisiones razonadas y democráticas en la sociedad actual.

A la mayoría de los estudiantes, la ciencia que aprenden en las escuelas no les permite adquirir una cultura científica útil, contextualizada y aplicable en su vida diaria. Estas se deben preocupar por educar en la interrelación de la ciencia y la sociedad, para así promover la formación de la ciudadanía por medio de los conocimientos científicos.

En el grado octavo del Instituto Municipal De Enseñanza Media Diversificada INEM, una forma de mejorar la calidad de la enseñanza en las ciencias a partir de competencias científicas y ciudadanas es la estrategia de la resolución de problemas, como el punto de apoyo sobre el que se puede relacionar el conocimiento científico con el conocimiento social.

Es necesario innovar en la metodología de la enseñanza de las ciencias naturales, por medio de un trabajo basado en las competencias, que permita acercar al estudiante desde una visión intuitiva del mundo a una comprensión, cada vez, más formal del mismo; es decir, orientar al educando para que pueda formularse una explicación del mundo coherente con la que nos ofrece la ciencia, pero no necesariamente idéntica.

Una estrategia didáctica que permita la integralidad de las competencias científicas y ciudadanas, comprende aspectos comunes como la cooperación y el trabajo en grupo, la discusión, la formulación de preguntas y problemas pertinentes, la asimilación racional de la crítica y la comprensión adecuada de las ideas ajenas y además, la comunicación clara y precisa de las propias ideas que son indispensables para la práctica de las ciencias.

La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela debe ser sensible a la formación de competencias científicas, que son también parte constitutiva de una formación ciudadana, es decir, el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes puede contribuir al desarrollo de competencias ciudadanas para la construcción en conjunto de una sociedad democrática y una formación personal, y a su vez la formación de ciudadanía brinda herramientas para la formación de competencias científicas.

Por lo anterior, para desarrollar dichas competencias es necesario implementar dentro de las prácticas docentes una estrategia basada en la resolución de problemas, como herramienta eficaz dentro del aula de clase que permite transversalizar el pensamiento científico y a su vez crea conciencia de los valores y los roles que se deben asumir como ciudadano. Esta estrategia puede ser una herramienta útil para el docente del área de ciencias naturales que busca formar una cultura científica en los estudiantes y una cultura ciudadana que les permita desenvolverse ampliamente en estos dos campos, presentes en su vida diaria.

Por otra parte, es un elemento esencial que sirve para enriquecer el ejercicio docente, ya que crea conflictos cognitivos por medio de las situaciones problémicas que implican en su resolución procesos de pensamiento en los estudiantes mejorando de esta manera procesos de enseñanza – aprendizaje.

En el presente proyecto no sólo se pretende favorecer la enseñabilidad de las ciencias naturales y educación ambiental, sino tratar de reflexionar sobre cómo las competencias ciudadanas y científicas son una orientación pedagógica en la escuela que ayuda a la orientación y formación de niños que más adelante serán ciudadanos participativos y propositivos que contribuyan a un orden social justo y equitativo para él como para su sociedad.

De esta manera, se contempla la importancia de valorar el punto de vista del niño dentro de la formación de personas autónomas, tolerantes y sobre todo capaces de involucrarse en su contexto.

## **OBJETIVOS**

### **1.1 GENERAL**

Desarrollar competencias científicas y ciudadanas a través de una estrategia basada en la resolución de problemas en los estudiantes del grado octavo del instituto de enseñanza media diversificada Custodio García Rovira de Bucaramanga.

### **1.2 ESPECÍFICOS**

- Identificar las principales relaciones entre las competencias científicas y las competencias ciudadanas.
- Crear situaciones que involucren procesos sociales y naturales basada en la estrategia de resolución de problemas.
- Propiciar experiencias investigativas para la construcción de competencias científicas y ciudadanas a través de ambientes cooperativos.
- Contribuir al mejoramiento de la enseñabilidad de las ciencias naturales y educación ambiental por medio de la integralidad de las competencias científicas y ciudadanas.

## MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 MARCO DE ANTECEDENTES

Se revisaron algunos trabajos de grado relacionados con las temáticas de formación en competencias ciudadanas en el área metropolitana, la cual se mencionará a continuación:

- De acuerdo con la tesis “formación de ciudadanos: Una mirada desde el currículo oculto”, Dicha tesis sienta sus bases en la democracia que actualmente se vive en Colombia y la importancia de formar en ciudadanía, partiendo de la situación política que se presenta en nuestros días, en donde algunos personajes que ocupan cargos públicos se han dejado llevar por la deshonestidad apareciendo la diferencia entre un ideal de ser en la escuela y otro en la sociedad.

Es por ello que la escuela como ente social debe comprometerse no solo a encaminar la formación de personas con perfiles altamente cognitivos, si no debe centrarse en la formación integral teniendo como punto de partida la formación ciudadana del educando. La escuela debe propiciar ambientes democráticos en donde se privilegie la participación, la discusión de puntos de vista diferentes, la motivación a los estudiantes hacia el liderazgo en búsqueda del bien común, en donde se propicie la exploración de valores humanos y la apropiación de los mismos, de acuerdo a las normas y leyes vigentes en la educación.

Es de ahí que el aula de clase debe convertirse en un acontecer político, es decir donde se propicien experiencias democráticas encaminadas a la formación cívica, política, democrática y participativa, preparando a las nuevas generaciones para que estén capacitadas para enfrentarse a los nuevos retos del siglo XXI”<sup>3</sup>.

- La tesis “El fortalecimiento de la ciudadanía de los niños”, esta conformada por fuentes teóricas, políticas y el horizonte institucional y el área a intervenir partiendo de los derechos de los niños enfocados al desarrollo de alternativas

---

<sup>3</sup> CAMARGO RAMIREZ, Cesar (1998). Formación de ciudadanos: una mirada desde el currículo oculto. Tesis Postgrado. Bucaramanga: Escuela de Historia - Universidad Industrial de Santander.

para el ejercicio de la ciudadanía con el fin de diseñar un proyecto de aulas en paz.

Para ello se desarrollo la planeación estratégica por fases y la implementación de la propuesta de competencias ciudadanas dentro del aula de clase por medio de la participación de los estudiantes dentro del gobierno escolar y el manejo de convivencia, lo que les permita potencializar el conocimiento y generar una actitud de autonomía frente a las circunstancias que se le presenten.

La propuesta anteriormente mencionada, parte de la problemática de que los estudiantes aprecian este mecanismo de participación como un “formalismo” que el colegio conforma, y no como un derecho de participación cívico, que les permita ser actores sociales. Por tanto, el sustento de ésta, para construir ciudadanía, toma como punto de partida el gobierno escolar de la institución, específicamente el consejo estudiantil, pues la autora cree que es desde allí, donde los educandos pueden desarrollar su autonomía y su participación en el manejo de conflictos y a su vez mejorar el clima escolar; como un ejercicio político, democrático y ciudadano, significativo para mantener la convivencia. Es decir, que los niños tomen decisiones en consenso, siendo conscientes de que éstas pueden afectar su propio bienestar y de la comunidad, asegurando la participación democrática.

La autora hace gran hincapié en la relación que existe entre los derechos que posee un individuo dentro de un orden social con el ejercicio de la ciudadanía; ya que articula aspectos como la participación política, el bienestar común, las buenas relaciones con los otros, en el manejo de los conflictos como también plantear soluciones<sup>4</sup>.

- “Cómo potenciar el valor del respeto en niños y niñas de la básica primaria”, el desarrollo de ésta tesis, busca motivar a los niños en los valores frente a las circunstancias difíciles que se están viviendo en la sociedad, en especial el valor del respeto ya que éste orienta el proceso de socialización, actuando autónomamente, colocando en práctica la tolerancia, la escucha y la libertad de opinión.

Los valores influyen decisivamente para hallar un orden en el medio social en el que se desenvuelven los niños, ayudándolos a encontrar un significado y alternativas para lidiar los problemas del entorno, es decir, que les permite

---

<sup>4</sup> CASTRO V, Leidy (2005). Fortalecimiento de la ciudadanía de los niños: una propuesta desde la convivencia escolar en el colegio salesiano. Tesis Pregrado. Bucaramanga: Escuela de Trabajo - Universidad Industrial de Santander.

regular las relaciones interpersonales, la convivencia, el manejo de situaciones conflictivas en pro de crear y propiciar ambientes pacíficos.

Los valores es un proceso que ayuda a los estudiantes a tener una visión crítica de su comportamiento social, metas, sentimientos y experiencias con el objeto de descubrir cuáles son sus valores como también asumir responsabilidades para actuar de acuerdo a los mismos.

Por consiguiente, la implementación de los valores en el aula de clase, es de llegar a construir un sistema estructurado para tomar decisiones donde los estudiantes sean conscientes de su actuar y cómo afecta las relaciones interpersonales, el diálogo o la comunicación dentro del grupo, el clima escolar, el asumir críticas, el manejar los sentimientos y emociones, entre otras. Por esta razón el desarrollo de valores en la escuela, significa la búsqueda de la autonomía individual con los valores, ejemplo de ello la solidaridad. Todo esto pasa por la necesidad de hacerles frente a las manifestaciones de violencia e indiferencia y por la construcción de mejores condiciones, relaciones y, facilitar el desarrollo del pensamiento crítico y de la personalidad e identidad.

La autora considera que los valores deben ser potencialmente iniciados en el hogar, pero en la escuela se deben estar reforzando constantemente y todos los profesores de las diversas áreas deben hacer reflexionar a los estudiantes con respecto a sus acciones y como éstas contribuyen a mejorar la sociedad. Por ello el valor del respeto cobra gran significado en la toma de decisiones y en su accionar concreto y propicia los ambientes acordes y necesarios para que este valor cobre significado en la vida de los educandos<sup>5</sup>.

## **2.2 MARCO CONTEXTUAL**

A NIVEL NACIONAL. De acuerdo con el informe presentado por la comisión de misión de ciencia, educación y desarrollo, plantean la problemática de analfabetismo, deserción escolar, altas tasas de repitencia, deficiencia docente y pedagógica, inexistencia de un currículo integrador y poca inversión en la cobertura y calidad de la educación repercutiendo en los diferentes niveles del sistema educativo y a su vez en el desempeño de la población en los sectores de producción, científico, tecnológico y social<sup>6</sup>.

---

<sup>5</sup> RUEDA R, Mónica (2004). Como potenciar el valor del respeto en niños y niñas de la básica primaria. Tesis de postgrado. CEDEUIS - Universidad Industrial de Santander

<sup>6</sup> MISION, Ciencia, educación y desarrollo (1995). Colombia al Filo de la Oportunidad, Informe conjunto. Bogota: Editorial Magisterio, Pág. 6-8.

A NIVEL DE LA INSTITUCIÓN. El Instituto Nacional de Educación Media Diversificada INEM tiene por dirección: Cr 19ª N° 104-56 Barrio Provenza. Es una institución de carácter Oficial, su nivel educativo se encuentra entre básica, media y vocacional en la que puede escoger diversas lectivas, la jornada en la que se trabajo fue en la mañana con un total de 221 maestros y con un numero total de 2.726 jornada completa, es decir mañana y tarde.

DEMOGRÁFICAS. Las características generales de los estudiantes de la institución pertenecen al estrato social 1, 2, 3 y 4 provenientes en gran mayoría de padres profesionales, comerciantes, ama de casa, entre otros. Por otro lado, se evidencia la influencia de la religión a grandes rasgos a pesar que este estipulado la libertad de cultos.

- ZONAS DE RECREACIÓN Y DEPORTE. La institución cuenta con escuelas deportivas, canchas 1 de fútbol, 1 de voleibol, 2 canchas de microfútbol, 4 canchas descubiertas de baloncesto y un gimnasio. Además presenta amplias zonas verdes, con un parque.
- RECURSOS INSTITUCIONALES. La institución cuenta con diferentes espacios como aulas especializadas, laboratorios, salones de talleres, restaurante, una granja, dos salas de informática y tecnología, una biblioteca amplia con Internet, sala de audio visual, salón de música y de idiomas, aula máxima y un coliseo.
- RECURSOS ECONÓMICOS. La Alcaldía aporta económicamente de acuerdo con el artículo 2140, asociación de Padres de familia y casetas de las respectivas dependencias.
- MANUAL DE CONVIVENCIA. La misión del instituto de educación media diversificada INEM Custodio García Rovira parte de ser una institución de carácter oficial que ofrece servicio educativo integral de alta calidad, diversificado, capaz de responder a las necesidades académicas, culturales, ciudadanas y laborales de la sociedad colombiana, que propende por un ser humano que gestione su proyecto de vida mediante la utilización de alternativas propias y tecnológicas con nuevos enfoques administrativos, pedagógicos, gestión ambiental y empresariales.

La visión del INEM Custodio García Rovira de Bucaramanga será en el año 2007 una comunidad educativa reconocida a nivel departamental y nacional por su compromiso en la formación permanente, diversificada e integral, para una persona libre, autónoma y responsable, junto con los otros en la construcción de proyectos de vida, realización personal y social<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> FRANCO O, Ramón (2005). Pacto Social de Convivencia del Instituto de educación diversificada (INEM) Custodio García Rovira, Misión – visión de la institución, Pág. 17.

Para la elaboración del manual de convivencia se basaron en la constitución política de Colombia, artículo 47, en los valores éticos y morales que sustentan el estado y derecho de la democracia participativa, código del menor, ley general de educación, decreto 1860 de 1994, y la ley 115 de 1994.

### **2.3 MARCO LEGAL**

Por su parte también encontramos en la Constitución Política de Colombia en el artículo 67 donde registra que la educación es un derecho y deber fundamental que involucra diversos agentes como la sociedad, la familia y la escuela y en cada persona se establece la educación formal en sus diversos niveles como preescolar básica y media para toda la sociedad colombiana<sup>8</sup>.

LEY GENERAL DE EDUCACIÓN<sup>9</sup>. La ley 115 de Febrero 8 de 1994 en su artículo primero menciona “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y deberes”

De acuerdo al artículo 13 de la presente ley los objetivos comunes presentes en todos los niveles del sistema educativo “es el desarrollo integral de los educandos mediante acciones estructuradas y encaminadas a:

- a) Formar la personalidad y la capacidad de asumir con responsabilidad y autonomía sus derechos y deberes;
- b) Proporcionar una sólida formación ética y moral y fomentar la práctica del respeto a los derechos humanos;
- c) Fomentar en instituciones educativas prácticas democráticas para el aprendizaje de los principios y valores de la participación y organización ciudadana y estimula la autonomía y la responsabilidad;
- d) Desarrollar una sana sexualidad que promueva el conocimiento de sí mismo y la autoestima, la construcción de la identidad sexual dentro del respeto por la equidad de los sexos, la afectividad, el respeto mutuo y prepararse para una vida familiar armónica y responsable;
- e) Crear y fomentar una conciencia de solidaridad internacional;
- f) Desarrollar acciones de orientación escolar, profesional y ocupacional;
- g) Formar una conciencia educativa para el esfuerzo y el trabajo, y
- h) Fomentar el interés y el respeto por la identidad cultural de los grupos étnicos.

---

<sup>8</sup> CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. (1991). Artículo 67.

<sup>9</sup> LEY 115 DE 1994. Artículo 13.

ARTÍCULO 77 DE LA LEY 115 DE 1994<sup>10</sup>. De acuerdo con este artículo, los establecimientos educativos que brinden la educación formal gozan de plena autonomía para organizar las áreas obligatorias y fundamentales definidas para cada nivel, introducir asignaturas optativas dentro de las áreas establecidas en la ley, adecuar algunas áreas a las necesidades y características regionales, adoptar métodos de enseñanza y organizar actividades formativas, culturales y deportivas, dentro de los lineamientos que establezca el Ministerio de Educación Nacional (MEN). Por lo tanto, el currículo adoptado por cada establecimiento educativo debe tener en cuenta y ajustarse a los siguientes parámetros:

- a) Los fines de la educación y los objetivos de cada nivel y ciclo definidos por la Ley 115 de 1994;
- b) Las normas técnicas, tales como estándares para el currículo en las áreas obligatorias y fundamentales del conocimiento, u otros instrumentos para la calidad, que defina y adopte el Ministerio de Educación Nacional;
- c) Los lineamientos curriculares expedidos por el Ministerio de Educación Nacional.

Por su parte en el artículo 3 del Decreto 230 de Febrero 15 de 2002, trata del plan de estudios en donde concibe como un “esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas que forman parte del currículo de los establecimientos educativos”. El plan de estudios debe enfocarse en los siguientes aspectos:

- a) La intención e identificación de los contenidos, temas y problemas de cada área, señalando las correspondientes actividades pedagógicas;
- b) Los logros, competencias y conocimientos que los educandos deben alcanzar y adquirir al finalizar cada uno de los períodos del año escolar, en cada área y grado, según hayan sido definidos en el Proyecto Educativo Institucional, PEI, en el marco de las normas técnicas curriculares que expida el Ministerio de Educación Nacional. Igualmente incluirá los criterios y procedimientos para evaluar el aprendizaje, el rendimiento y el desarrollo de capacidades de los educandos;
- c) El diseño general de planes especiales de apoyo para estudiantes con dificultades en su proceso de aprendizaje;
- d) La metodología aplicable a cada una de las áreas, señalando el uso del material didáctico, textos escolares, laboratorios, ayudas audiovisuales, informática educativa o cualquier otro medio que oriente o soporte la acción pedagógica;

---

<sup>10</sup> LEY 115 DE 1994. Artículo 77

e) Indicadores de desempeño y metas de calidad que permitan llevar a cabo la autoevaluación institucional.

Por lo tanto, es indispensable que cada institución que quiera formar un estudiante con cualidades ciudadanas y científicas tenga claramente definido que es necesario iniciar dicha tarea, conociendo los ítems básicos que debe tener el currículo y el plan de estudios, enfocarlos en el desarrollo de ciudadanía en los educandos para tener como resultado estudiantes con altas calidades éticas y morales y a la par una formación científica que le contribuya significativamente en su diario vivir.

**DEFINICIÓN DE COMPETENCIAS SEGÚN EL DECRETO 230.DE 2002** Las competencias se definen en términos de: “las capacidades con que un sujeto cuenta para” o como la capacidad que el sujeto tiene para “saber hacer”. La competencia es la capacidad de hacer uso de lo aprendido de manera adecuada y creativa en la solución de problemas y en la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido.

**DESEMPEÑO.** El nivel de desarrollo de las competencias se percibe a través de desempeños, de acciones, sea en el campo social, cognitivo, cultural, estético o físico.

**ESTÁNDAR.** Son formulaciones claras, precisas y breves, expresadas en una estructura común a todas las disciplinas o áreas, de manera que todos los integrantes de la comunidad educativa entienda. Escriben conocimientos y habilidades que los estudiantes deben lograr<sup>11</sup>.

## **2. 4 MARCO CONCEPTUAL**

La formación en competencias científicas y ciudadanas a través de una estrategia basada en la resolución de problemas, se fundamenta en la educación integral del educando. Lo cual involucra una serie de definiciones fundamentales como son: los pilares básicos de la educación; la concepción actual de “ciencia”; y las competencias científicas; las competencias ciudadanas

La propuesta tiene como finalidad la formación en competencias científicas y ciudadanas, fundamentada en la estrategia de resolución de problemas que posee hilos conductores con los lineamientos curriculares y los estándares básicos

---

<sup>11</sup> MEN (Ministerio de Educación Nacional), Finalidades y alcances del Decreto 230 del 11 de febrero de 2002, Currículo, evaluación y promoción de los educandos y Evaluación institucional, Bogota: Enlace Editores LTDA. Pág. 73.

de competencias del área de ciencias que hacen mención de los valores que se deben desarrollar los educandos como ciudadanos.

#### **2.4.1 PILARES BÁSICOS DE LA EDUCACIÓN.**

Son el marco que distingue las dimensiones del ser humano en conocimientos, habilidades y actitudes. Se han convertido en los hilos conductores necesarios para la formación del ideal de hombre de la sociedad colombiana. En este sentido la UNESCO<sup>12</sup> expresa los grandes pilares de la educación para este siglo, estos son:

**APRENDER A APRENDER.** Son los conocimientos básicos, que a través de diversos métodos permiten la comprensión del conocimiento en forma autónoma y desarrollan la capacidad de solucionar problemas. Permitiéndole a los educandos pensar y reflexionar en torno a las problemáticas de la actualidad, partiendo de la educación y adquiriendo instrumentos o metodologías para la autorregulación y el control de los procesos de enseñanza aprendizaje.

**APRENDER A HACER.** Es el desarrollo de destrezas, capacidades habilidades y actitudes que permitan facultades al individuo para hacer frente a diversas situaciones cotidianas y a trabajar en equipo. Formándolo como un profesional competente en actividades de investigación, en las que identifique, plantee y solucione problemas del entorno, que le permitan acceder a la realidad y realizar su aporte en pro al desarrollo social.

**APRENDER A SER.** Es el desarrollo emocional y afectivo teniendo en cuenta el cuerpo, la mente, la inteligencia, el sentido estético, la responsabilidad, y la espiritualidad. Logrando de esta forma el libre desarrollo de la personalidad. En esencia, se trata de estimular la libertad de pensamiento, de imaginación, para que el talento del estudiante alcance su pleno desarrollo, partiendo de su propio ser.

**APRENDER A CONVIVIR.** Es aprender a vivir juntos desarrollando la comprensión del otro y la percepción de las diversas formas de interdependencia. Implica realizar proyectos comunes encaminados al beneficio social y prepararse para tratar los conflictos en cualquier situación, respetando los valores de pluralismo, comprensión y tolerancia; teniendo como pieza fundamental en su vida el respeto a los valores de cada persona y la solidaridad mutua, mediante el autocontrol emocional, la cooperación y participación con los demás en todas las actividades humanas, en lo que se traduciría hoy en día a la formación en competencias ciudadanas.

---

<sup>12</sup> UNESCO (1993). Discurso director general de la UNESCO. Congreso internacional sobre educación, derechos humanos (pilares de la educación). Montreal, pp. 26-33

## 2.4.2 CONCEPCIÓN DE CIENCIA.

Dos son las razones fundamentales para conocer la concepción de ciencia. La primera, es la de lograr claridad al momento de abordar cualquier temática de las Ciencias Naturales y de la educación Ambiental; la segunda, es identificar cómo interviene el proceso de enseñanza - aprendizaje en la definición de lo que posteriormente habrá de ser socialmente considerado como ciencia.

La ciencia ha tenido diversos significados de acuerdo a la época, la concepción de hombre y el tipo de sociedad. No obstante, deben rescatarse cuatro momentos definitivos para su concepción<sup>13</sup>: método, experimentación, construcción y actualidad.

El primer momento define el nuevo acercamiento del hombre a los problemas de su entorno. El reto se demarca en la búsqueda de soluciones, a las que es imposible llegar si primero no descubre la o las causas de sus problemas.

Se hace necesario entonces desarrollar un método, que haga posible que el hombre aborde las situaciones conflictivas. Esta nueva visión del estudio del mundo será la que plantea Descartes<sup>14</sup>. Para tal fin el conocimiento debe buscarse de acuerdo a cuatro reglas: evidencia, análisis, síntesis y comprobación. En adelante esta será la base de todo el método científico.

Lo rescatable en términos pedagógicos de este planeamiento moderno, es que abre la posibilidad a cualquier persona de acercarse a la naturaleza a través de la ciencia, la primacía de la razón habrá derrocando las limitantes que antiguamente imperaran como el sexo, la clase social, el estatus económico, etc.

El segundo momento consolida el criterio de la experimentación. El conocimiento sólo será posible en la medida en que el hombre sea un ser experimental, esto es que pueda reflejar las condiciones de su experiencia, que logre que estas sean repetitivas y que a demás sus consecuencias sean siempre las mismas. En este sentido autores como David Hume<sup>15</sup> asumen que la casualidad es uno de los factores que primordialmente deben ser anulados en la actividad científica, a su modo de ver el hábito y la repetición se refuerzan recíprocamente hasta llegar a la convicción de la certeza.

La relevancia que esta nueva mentalidad representa para la educación y en términos particulares para este trabajo, esta dada en la enorme probabilidad que

---

<sup>13</sup> Esta clasificación es tan arbitraria como necesaria, en la medida en que explica la dinámica relación que existe entre la ciencia y la educación.

<sup>14</sup> Véase DESCARTES, Rene (1989). Reglas para la dirección del espíritu. Madrid: Alianza editorial. pp. 79

<sup>15</sup> Véase HERRERO, Hermanos. (1965). Ensayos Políticos. México: Suc S. A. Pp. 47-68.

representa la experiencia en los estudiantes del manejo razonable de los recursos, de las propuestas de reciclaje, de la conciencia ecológica, del uso y apoyo de fuentes limpias de energía y otras, las cuales se pueden ratificar y fortalecer en la experiencia.

El tercer momento se origina en las críticas que sobre la ciencia a hecho el autor Thomas Samuel Kuhn<sup>16</sup>. En efecto, este momento puede representarse a la ciencia como una construcción. Cuatro son las fases que hacen posible la dinámica de la ciencia, son a saber: el establecimiento de un paradigma, ciencia normal, crisis, revolución científica y establecimiento de un nuevo paradigma.

De tal forma sólo es posible entender esta construcción en la medida en que se defina el concepto “paradigma”. A lo cual Kuhn responde: *“Considero a los paradigmas como realizaciones científicas universalmente reconocidas que, durante cierto tiempo, proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”*<sup>17</sup> es decir lo que en pedagogía se podría asimilar a un esquema, el cual va petrificando su validez.

Ahora bien, este paradigma es sostenido por una comunidad, para la cual en su momento es perfectamente válido su contenido y sobre el cual habrá de extenderse toda investigación posterior, a esto se le conoce como “ciencia normal”. Sin embargo, existen momentos en que nuevos postulados hacen frente a estos paradigmas, resultando incompatible su mutua existencia, lo que llevará a la caída del viejo paradigma o esquema y la imposición de un nuevo paradigma.

El mayor aporte de la teoría de Kuhn a la pedagogía, esta dado por la posibilidad que tiene tanto el estudiante como el maestro de reevaluar constantemente los contenidos, estrategias y metodologías que hasta ese momento se consideran invulnerables o infalibles.

El cuarto momento esta dado por la actualidad en la concepción de la ciencia<sup>18</sup>, esta se define como una práctica social donde participan un conjunto de personas siguiendo una línea de trabajo. En busca de conocer y explorar el mundo natural. Parte de la formulación de preguntas, la observación, la recolección de datos, la formulación de hipótesis, diseños experimentales, la interpretación, la comunicación de los resultados abiertamente y la aceptación de la crítica de los otros.

---

<sup>16</sup> Véase KUHN, Thomas. (1971) La estructura de las revoluciones científicas. Buenos Aires: Fondo de cultura económica.

<sup>17</sup> SANCHEZ, José. Historia de la filosofía contemporánea. Disponible en Internet: <http://www.webdianoia.com/contemporanea/kuhn.htm>

<sup>18</sup> FURIÓ, C., VILCHES, A., GUIASOLA, J., ROMO, V. Finalidades de la (2001). Enseñanza de las Ciencias en la Secundaria Obligatoria. ¿Alfabetización Científica o preparación propedéutica? Enseñanza de las Ciencias.

Esta crítica se debe asumir con voz propia frente a hipótesis planteadas por los demás, como un proceso de construcción de conocimiento y de convivencia social.

Por otro lado, las ciencias se constituyen en procedimientos abiertos y flexibles, (no existe un paradigma universal y rígido para hacer ciencia) que están relacionadas con los aspectos culturales, sociales, políticos y económicos propios de una comunidad.

La ciencia contemporánea busca interpretar y dar respuesta a los fenómenos o problemas que suceden en la realidad, estableciendo teorías que se puedan sustentar en la práctica para probarlas o refutarlas. También abre la posibilidad de construir hipótesis que pueden ser revocadas en la medida en que presenten respuestas acordes con la realidad.

En esta concepción de ciencia se involucra el razonamiento de correlación, es decir, relaciona fenómenos de causa y efecto. Por ello la ciencia se encuentra encaminada a desarrollar el pensamiento científico a través del método científico que son una serie de parámetros que tienen una aplicabilidad universal, que se utilizan para observar fenómenos e inferir conclusiones a partir de ellos.

El método de hacer ciencia se fundamenta en la experiencia, que parte de la observación la que se supone es objetiva para obtener resultados científicos validos y duraderos.

Desde este marco de referencia, se puede concluir que la ciencia hoy en día es accesible a todas las personas y más a la educación básica y media que fundamenta sus estándares básicos de competencias en ciencias naturales, en el método científico como medio de promover el que hacer científico en los estudiantes, logrando desarrollar competencias científicas que permiten llevar al educando a procesos cognitivos elevados, que no solo le hacen ascender en conocimientos si no que también se encaminan a transformar la realidad que se esta viviendo a partir de la reflexión y la critica sobre los fenómenos científicos – naturales y así generar conciencia dando lugar a las competencias ciudadanas las cuales se encuentran íntimamente relacionadas.

### **2.4.3 LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS**

Desde una perspectiva general, tratan de establecer conjeturas entre las ciencias, es decir “saber hacer en contexto” lo cual implica procesos como: capacidad para analizar los distintos problemas propios del quehacer científico, reflexionar sobre ellos y argumentar el por qué de sus causas y las consecuencias para la sociedad presente.

Para su desarrollo, es necesario que el docente posea un conocimiento amplio de teorías, conceptos y métodos de trabajo, además que tenga en cuenta las normas que se manejan, aportando sus propias concepciones, abriendo la posibilidad de generar conocimiento, a partir del planteamiento de hipótesis y el trabajo en equipo que les permite enriquecer y cualificar la formación ciudadana.

Por otro lado, las competencias científicas abarcan procesos de desempeño no solo en el área de las ciencias, si no en las diversas disciplinas del conocimiento lo que genera el acceso productivo a cualquier campo de la vida diaria<sup>19</sup>.

Ser competente es también aplicar el conocimiento en la vida cotidiana y hacer predicciones de lo que puede suceder si se aplica el método científico.

De acuerdo con Carlos Augusto Hernández las competencias científicas:

*“Se trata de formar personas solidarias y sensibles, capaces de construir colectivamente, de reconocer y aceptar al otro y de comprenderlo; personas generosas, con sentimientos de justicia y equidad, capaces de sentirse orgullosas de ser miembros de su comunidad y dispuestas a hacer de su vida algo con sentido para sí mismas y para la sociedad, personas autónomas y respetuosas de la autonomía, personas críticas, capaces de reconocer lo esencial y de contrarrestar la manipulación, personas sensibles a la belleza, capaces de apropiarse y gozar el legado simbólico y de trabajar creativamente con él, personas con un gran deseo de saber y con voluntad de saber, capaces de gozar el placer de conocer, con la disciplina y la vocación por el conocimiento necesarias para conocer siempre más y para dominar los lenguajes necesarios para hacerlo, personas con conciencia clara de lo que significa habitar un mundo y capaces de cuidar y amar el entorno, personas con responsabilidad frente a los demás y a las generaciones futuras, que se precien justamente de ser miembros de la especie capaz de la conciencia moral y de la ciencia, personas dispuestas a trabajar por una sociedad capaz de resolver sus conflictos y de conocer la naturaleza sin destruirla”<sup>20</sup>.*

Lo anterior permite reafirmar una nueva visión de educación articulándose con los contextos socioculturales y el sentido ético en el uso del conocimiento y la participación democrática y desarrollar por medio de las competencias científicas conocimientos, actitudes, procedimientos que transforme una acción y permita conocer el entorno físico y social desarrollando procesos de pensamiento, los cuales se evidencian en el actuar, en el argumentar, en la aceptación de los

---

<sup>19</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. (2004). La formación en ciencias: el desafío. Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales. Bogotá: Cargraphic S.A. Pp 12.

<sup>20</sup> HERNADEZ, Carlos Augusto. (2005). ¿Qué son las competencias científicas?. Asofade. Bogotá: Pp 75.

puntos de vista de los demás y a su vez optimizar la relación de convivencia y democracia.

#### **2.4.4 COMPETENCIAS CIUDADANAS.**

Se encaminan hacia la formación del ciudadano participativo, solidario, autónomo, reflexivo, crítico y capaz de comprender y transformar su mundo y su sociedad.

Las competencias ciudadanas se pueden definir como: <<el conjunto de capacidades y habilidades cognitivas, emocionales y comunicativas relacionadas con los conocimientos básicos orientados por la moral y la acción cívica>><sup>21</sup>.

Desde esta perspectiva, los Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas buscan el desarrollo de la autonomía del niño a medida que participa en la resolución de conflictos, propone alternativas de solución buscando el bien común y manteniendo las buenas relaciones interpersonales para así facilitar el desarrollo del pensamiento crítico y de la personalidad e identidad.

Las competencias ciudadanas se centran en “saber comportarse ciudadanamente”, y requiere un conjunto de habilidades y actitudes para la participación, un conjunto de conocimientos y disposiciones para la acción colectiva que favorece el intercambio de opiniones, la expresión de puntos de vista con voz propia y la modificación de posturas frente argumentos sólidos facilitando el desarrollo de la ciudadanía.

Un buen ciudadano sabe como construir convivencia, participar democráticamente y valorar los diversos puntos de vista en la búsqueda del bien común y además un ciudadano sabe desenvolverse en cualquier situación de conflicto y sabe como mediar acuerdos razonables entre las distintas partes<sup>22</sup>.

Para ejercer la ciudadanía es necesario manejar las siguientes competencias:

- **COMPETENCIAS COGNITIVAS.** Están relacionadas con la capacidad de desarrollar procesos mentales según la situación o circunstancia específica en la que se enfrenten los individuos, buscando la mejor alternativa de solución para evitar los conflictos como las consecuencias que repercute en la convivencia con las personas que participan en dicha situación como a nivel personal. Para ello, es importante respetar y comprender las diferentes posiciones de los demás para establecer acuerdos mutuos por medio del consenso. Esta competencia se

---

<sup>21</sup> RUIZ, Alexander. (2005) la formación de competencias ciudadanas. Bogota: Asofade. Bogotá: Pp 47.

<sup>22</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL.(2004) Formar para la ciudadanía: si es posible. Estándares básicos de competencias ciudadanas. Bogotá.

manifiesta constantemente durante las interacciones sociales por medio del debate, en la toma de decisiones, en asumir una postura y en las discusiones con el fin de que los individuos desarrollen la habilidad de colocarse en la posición del otro y de esta forma puedan tomar la decisión más conveniente para el grupo.

- **COMPETENCIAS COMUNICATIVAS.** Se refiere a la capacidad de manejar el lenguaje en una situación o circunstancia determinadas el cual expresa una acción. Esta competencia les permite a las personas establecer diálogos o intercambio de opiniones por medio de la escucha mutua para comprender la postura del otro y a su vez respetarla, promoviendo la participación democrática y la convivencia. Es necesario, que las personas que intervienen en una comunicación manejen correctamente sus enunciados, es decir, saber comunicarse para evitar cualquier manifestación de agresividad, sino por el contrario, que sea un mecanismo para dar a conocer los intereses o desacuerdos propios, establecer compromisos y acuerdos.

- **COMPETENCIAS EMOCIONALES.** Hace referencia al conocimiento y manejo de las propias emociones y sentimientos y la de los demás frente a un hecho que puede afectar la integridad del individuo, como también responder en forma asertiva para mantener la convivencia. Esta competencia permite que las personas identifiquen sus propias emociones y sentimientos para que puedan ejercer sobre ellas un control conciente en su actuar y sean reguladas en muchas situaciones de conflicto.

El desarrollo conjunto de estas competencias, son un proceso que ayuda a los estudiantes a tener una visión crítica de su comportamiento social, metas, sentimientos y experiencias con el propósito de descubrir cuáles son sus valores como también asumir responsabilidades para actuar de acuerdo a los mismos<sup>23</sup>.

## 2.5 MARCO TEÓRICO

### 2.5.1 Aprendizaje significativo.

Durante siglos se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio en la conducta de los estudiantes, debido a ello, la perspectiva conductista predominó un largo periodo de tiempo; Sin embargo, se comprendió a través de los años que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, esto conduce a un cambio en el significado de la experiencia, es primordial destacar el aprendizaje significativo que encierra elementos importantes en todo proceso de aprendizaje en donde el estudiante es participe y constructor del mismo.

---

<sup>23</sup> Véase CHAUX, M. (2005). Formación de Competencias ciudadanas: En: Ascofade. Ciudadanía y escuela ciudadana. Bogota, Págs.: 33 – 43.

La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también las dimensiones del ser humano como la afectividad, interacción social, moral, física, emocional y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

Para pensar en la labor educativa, se hace indispensable tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo como: los profesores y sus metodologías en el momento de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste produce un cambio en el estudiante y el contexto social en el que se desarrolla el proceso educativo.

La teoría del aprendizaje implementado para el desarrollo del proyecto parte bajo el supuesto de aprendizaje significativo de Ausubel, que ofrece en este sentido el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa.

Ausubel<sup>24</sup> plantea que el aprendizaje del estudiante depende de los "presaberes" la estructura cognitiva previa del ser humano, se entiende por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su estructuración.

En el proceso de aprendizaje, es importante conocer la estructura cognitiva del estudiante; se trata de saber cuales son los conocimientos y proposiciones que maneja, así como de las habilidades para implementarlos en el contexto. Al conocer la estructura cognitiva el docente debe implementar herramientas metacognitivas que mejoren notablemente el proceso de enseñanza- aprendizaje en los estudiantes.

Por ello, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo sustancial con lo que el estudiante ya conoce. Esto parte de ideas previas que se relacionen con una situación problemática que concierne con algún aspecto presente en la vida cotidiana de los estudiantes; de esta manera adquiere sentido y significado el aprendizaje.

Cuando una nueva información "se conecta" con un elemento relevante, preexistente en la estructura cognitiva, implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de anclaje a las primeras.

---

<sup>24</sup> Véase AUSUBEL, David, P (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Barcelona: Editorial Paidós.

## 2.5.2 INTEGRALIDAD DE LAS COMPETENCIAS CIUDADANAS Y CIENTÍFICAS.

El fin de la educación es la formación integral de los educandos partiendo de los fundamentos axiológicos, políticos y pedagógicos, como los pilares de la educación (aprender a aprender, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a convivir) y el concepto de competencias y cómo este conjunto permite la construcción de hombre, de ciudadano que necesita la sociedad actual para que participe en ella desde la escuela.

Para formar en ciudadanía es indispensable que el ciudadano adquiera y use el conocimiento en ciencias que le permita comprender su entorno y a participar en las decisiones sociales. Las competencias científicas es el medio para acceder y producir conocimientos, el cual contribuye a desarrollar todas las actitudes y formas de proceder del individuo frente a sus propias decisiones y la de los demás, a la participación democrática permitiéndole asumir un rol activo y autónomo fortaleciendo la formación ciudadana.

Las competencias científicas y ciudadanas desarrollan el sentido crítico, analítico y reflexivo, evidenciándose en la argumentación como una pauta para conciliar la convivencia por medio de acuerdos fortaleciendo los valores, la democrática y la convivencia<sup>25</sup>.

## 2.5.3 COMO SE EVALÚAN LAS COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES Y CIUDADANAS.

Para evaluar las competencias en ciencias naturales, se toma como punto de referencia los estándares en ciencias naturales del MEN, donde se dividen en tres componentes:

- **Entorno vivo** involucra el conocimiento de los conceptos y uso respectivo de biología donde se estudia la composición, funcionamiento, estructura, clasificación, sistemas de autorregulación, formas de reproducción, de adaptación y evolución de los organismos dentro de un ecosistema.
- **Entorno físico** maneja los conocimientos relacionados con el mundo físico para comprender y entender los fenómenos que a diario se observa, es decir, el porqué y cómo suceden, y que factores intervienen en ellos desde la física y la química.
- **Ciencia, tecnología y sociedad** busca promover la integración de los avances de las ciencias con el desarrollo tecnológico y su influencia en el mejoramiento

---

<sup>25</sup> FORO EDUCATIVO NACIONAL. -2005, Bogota Colombia.

de la calidad de vida de los seres humanos, sin dejar a un lado la participación de la ciudadanía dentro de los impactos que éstos pueden generar a nivel local y mundial.

Los niveles de desempeño que se evalúan dentro de las prueba saber son:

- **Identificar:** esta íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales (biología, química y física) donde el estudiante los maneje apropiadamente en la resolución de problemas.
- **Indagar:** encaminada a la búsqueda e investigación de la información, la cual permitirá dar sustento y validez a las repuestas planteadas por los estudiantes siguiendo los pasos del método científico para recopilar y organizar la información. Esta competencia permite que el estudiante maneje e interprete datos.
- **Explicar:** permite la argumentación de las explicaciones construidas por los estudiantes donde éstas son sometidas a juicio por medio de la discusión y el debate, propiciando la participación colectiva en la construcción de los conocimientos propios de las ciencias y a su vez se desarrolla la autonomía, la crítica y autocrítica frente a los planteamientos de los compañeros como también aceptarlas en forma constructiva.

En las competencias ciudadanas se evalúa el grado en que los estudiantes son capaces de convivir pacíficamente, de respetar y valorar los derechos del otro y participar democráticamente en su diario vivir.

Los niveles de desempeño que evalúa el ICFES son:

**Actitudes:** esta relacionada con la disposición al realizar una acción determinada, la cual pueden beneficiar o no a la convivencia, la participación democrática y el respeto.

**Acciones:** se enfoca principalmente en el actuar cotidiano de los estudiantes y cómo éstas influyen en la convivencia, en la participación, en la toma de decisiones y soluciones, en las eventualidades a las que se enfrenta y que afectan a diversas comunidades de las cuales hacen parte, y el respeto a la igualdad.

**Ambientes democráticos:** se pretende conocer los contextos en que se desenvuelven los estudiantes (la escuela, la familia y el barrio o vereda) y como éstos ejercen la ciudadanía.

**Competencias cognitivas:** pretende evaluar la capacidad de los estudiantes para seleccionar una o varias perspectivas, ofrecer soluciones o considerar las consecuencias de diferentes actos. Dentro de esta competencia se valoran los siguientes aspectos:

- Toma de perspectiva: se refiere a la capacidad de entender el punto de vista de otra(s) persona(s).
- Interpretación de intenciones: se refiere al juicio que una persona hace sobre las acciones de otros, acciones que de alguna manera la afectan a ella.

**Competencias emocionales:** dentro de esta, se evalúan dos tipos de competencias emocionales:

- Empatía: Se refiere a la habilidad de sentir lo que siente otra persona ante determinadas circunstancias.
- Regulación emocional: se refiere a un conjunto de habilidades que le permiten a una persona reconocer, controlar y expresar sus sentimientos de manera apropiada.

**Confianza:** Se busca conocer en qué medida los estudiantes creen que otros miembros de la institución educativa y de la comunidad en que viven van a respetar las reglas y acuerdos básicos para el ejercicio integral de la ciudadanía.

**Intimidación:** se quiere medir en el contexto escolar los conflictos de agresividad que se pueden presentar y como estos actos repercuten en el desarrollo integral de los estudiantes afectados y los que realizan la acción.

**Copia y piratería:** tiene el propósito de conocer si los estudiantes realizan esta actividad o lo han observado en otras personas.

#### 2.5.4 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

La enseñanza de las Ciencias Naturales Y Educación Ambiental puede iniciarse con el mundo intuitivo, por medio del planteamiento de situaciones problemáticas, ya que dichas tareas son fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta estrategia favorece: la aplicación de conceptos, desarrollo de procesos intelectuales de inferencia, generalización y abstracción, la preparación y justificación de investigaciones, emisión de hipótesis argumentadas, la reestructuración y acomodación de redes de conceptos de cada persona<sup>26</sup> y el compromiso personal y social.

Como primera medida es necesario concretar lo que se entiende por problema.

---

<sup>26</sup> Estas redes permiten dar sentido y significado a lo que se aprende en el trabajo científico.

Se define como problema<sup>27</sup> una situación en la que se desconoce solución, una dificultad que no se puede abordar fácilmente sino que implica una serie de actividades enfocadas a su resolución que involucra los conocimientos previos y experiencias contrastadas con los conocimientos propios de las ciencias por medio de la formulación de hipótesis.

Para reafirmar la idea anterior, es necesario conocer algunos planteamientos propuestos por algunos autores, acerca de la concepción de problema. De acuerdo con los planteamientos de Perales Palacios<sup>28</sup>, entiende por problema cualquier situación conocida o espontánea que hace que las personas se inquieten y busque una solución.

Por otro lado, Garret<sup>29</sup> esboza un problema como una situación que no tiene alguna solución explícita. Plantea que cada persona de acuerdo a su personalidad puede implementar estrategias o recursos como disponga, así como el empleo del conocimiento de las diversas áreas. Por tanto una situación problemática, se puede concebir como un rompecabezas o como un acertijo.

Cabe resaltar que los problemas tienen una característica particular como lo afirma Frazer<sup>30</sup> para quien existen dos tipos de problemas: los artificiales y los reales. El primero corresponde aquellos cuya solución es conocida por la persona que los plantea, mientras los reales parten de la realidad y no se conocen la solución por parte de quien lo plantea. Por consiguiente, resulta pertinente pensar en una resolución de problemas desde el punto de vista interdisciplinar o, transdisciplinar, llevado al ámbito educativo.

Ahora bien, la resolución de problemas presenta dos grandes ideas: la primera hace referencia a la utilización contextual, particular y concreta de estrategias y procedimientos.

En la segunda, la solución de problemas se visualiza como habilidades generales, en donde las diferencias individuales no representan soluciones debidas a diferencias en las capacidades sino a diferencias entre el aprendizaje que han tenido, es importante la posición que el maestro asuma frente a estas

---

<sup>27</sup> Esta definición atiende a una integración de temas tratados en: POZO, J.I (1994). La solución de problemas. Madrid: Santilla. Pp 40 y PUCHE, R (2000). Formación de herramientas científicas en el niño pequeño. Bogotá: Arango. Pp 30.

<sup>28</sup> PERALES, P. (2001) Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la eso. Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, volumen 19. Pp 1-19

<sup>29</sup> GARRET, R.M. (1998). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. Editorial Enseñanza de las ciencias. Pp 69-77.

<sup>30</sup> FRAZER, James. (1982). la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria, La resolución de problemas y actividades de laboratorio. Madrid: K,G editorial. Pp. 109.

concepciones, ya que determina los desempeños comprensivos alcanzados por los estudiantes; se destaca que la resolución de problemas constituye la principal metodología, no solo para la valoración de procesos cognitivos, sino también y quizás mas importante, para la activación y promoción de dichos procesos.

Para ello es necesario escuchar al educando en lo que sabe hacer , así como también considerar con profundidad la forma como planea estrategias de resolución.

Es vital usar diversas formas de interacción social, para hacer visibles los procesos de resolución de problemas. Algunas de sus formas son: que el docente piense en voz alta mientras resuelve los problemas establecidos por los estudiantes, que estos trabajen por parejas o por equipos, que investiguen en fuentes bibliograficas, prestar atención a las incertidumbres de la resolución de problemas y al proceso de hacer y corregir errores, mas que evitarlos, sancionarlos o negarlos<sup>31</sup>.

#### **2.5.6 ¿EN QUÉ CONSISTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS?**

A modo general un problema es cualquier situación que a simple vista no tiene solución evidente, lo cual amerita un proceso de investigación.

Es preciso para dar respuesta, conocer primero como abordar un problema. Para Garret<sup>32</sup>, es conveniente enfrentarse al problema antes que solucionarlo; pues en este sentido considera que el enfrentarse a un problema involucra procesos de pensamientos creativos<sup>33</sup> y útil para proponer una posible solución a una situación dada.

Partiendo de ello se encuentra que la resolución de problemas es un proceso mediante el cual se llega a la comprensión de una situación problemática, a partir de los conocimientos previos, como realizar ciertos procedimientos por parte de la persona que resuelve dicha situación.

En el campo educativo se pretende desarrollar a través de la resolución de problemas en el educando tres ámbitos que son:

Los conceptos: Son propios de la enseñanza de las ciencias naturales ya que se ponen de manifiesto con el fin de reforzar y profundizar en teorías, conceptos,

---

<sup>31</sup> Ver MARGIE., C. (2005) Resolución de problemas y enseñanza de las Ciencias Naturales. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional. Pp 22.

<sup>32</sup> GARRET, R. M. (1998). Op cit., Pp 82-85

<sup>33</sup> Para el autor la creatividad se define en términos de originalidad

leyes, proposiciones, comprendiendo mejor la aplicación de estas y así construir nuevas teorías.

Los procedimientos: Son implementados en el aula de clase con el fin de desarrollar habilidades como:

- Guiar al educando en determinadas técnicas y destrezas, utilizando diversos modelos de resolución.
- Comprender y utilizar una metodología científica de investigación, que lleve consigo ciertos parámetros en este caso sobre el método científico.

Las actitudes: Se encuentran dirigidas a fomentar las cuestiones problemáticas, es decir, lo desconocido de cada problema la cual se relaciona con la conciencia y la formación como persona. Esto conlleva el desarrollo de la creatividad personal, así como, de la adopción de decisiones razonadas encaminadas al beneficio social y personal.

Es claro que por medio de la estrategia de la resolución de problemas se desarrollan los tres saberes básicos de la educación: conocimientos, procedimientos y actitudes.

El ser conocimiento involucra las teorías y los conceptos científicos propios que se deben tener para enfrentarse a determinado problema.

El ser procedimientos es la búsqueda de técnicas, habilidades y destrezas que conllevan a dar respuesta a la situación problemática.

El ser actitudes y valores intenta encontrar la respuesta y tener claro que debe estar encaminada al beneficio de los demás y ser implementada para contribuir a mejorar la calidad de vida de todos, más no solo buscar el beneficio personal<sup>34</sup>.

### **2.5.7 LINEAMIENTOS CURRICULARES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

La escuela como institución social y democrática. La escuela como institución social y democrática, debe promover y realizar participativamente actividades que propician el mejoramiento y desarrollo personal, socio-cultural y ambiental lo que implica una conciencia ciudadana, es decir, debe enfocarse a la formación de un ciudadano integral.

---

<sup>34</sup> CARMEN, Luís (2000). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. 2 ed. Barcelona: Gráficas Signo, Ed. Gráficas Signo, S.A.

Los lineamientos curriculares resaltan la importancia de que la escuela enfrente los nuevos desafíos presentes en la realidad socio-cultural, es decir, que la escuela no puede seguir permaneciendo aislada y marginada del resto de la comunidad con códigos de comportamiento esquemáticos y significados completamente diferentes en cuanto a mecanismos y estrategias para que sus miembros adquieran hábitos y construyan conocimientos repetitivos de educación cívica.

Es por ello, que la escuela debe propiciar ambientes significativos que le permitan al educando la aprehensión de conocimientos propios de las ciencias naturales y la educación ambiental, así como también una formación ciudadana flexible y abierta al cambio frente a las nuevas situaciones que se van presentando en el diario vivir.

La formación de valores en la escuela. Son diversos los factores que influyen en la crisis de valores que sufre la sociedad actual. La causa principal se debe a los cambios significativos en las estructuras sociales al desarrollo científico y tecnológico del mundo moderno, el cual ha influido en el comportamiento del hombre y de la mujer, positiva o negativamente, en cuanto que, por una parte, la tecnología novedosa es “útil” ofrece comodidad y reducción del trabajo físico, pero que a la par a generado desigualdad tanto que existen personas con pocos recursos económicos para subsistir mientras que otros poseen en abundancia aprovechándose de esta situación frente a los que no tienen.

La tecnología actual ha ido cobrando fuerza en los hogares y debido a esto los padres de familia han dejado de lado el tiempo que era dedicado para la formación en valores éticos a través de las relaciones afectivas en el seno familiar y social, sea proporcionado por otras personas o instituciones que influyen consciente e inconsciente en la formación de la persona, estableciéndose todo tipo de relaciones afectivas positivas o nocivas.

La participación de la escuela y la familia en la formación de valores se ve entonces contrarrestada, en buena parte, por los medios masivos de comunicación, por la cultura informal creada por compañeros de la escuela o el barrio. Los docentes y padres se preguntan constantemente el por que de esta situación, pero el problema está en que los valores no se enseñan en la práctica, ni tampoco se fomenta el análisis y la práctica reflexiva de los mismos.

Las alternativas y mecanismos de solución sobre la formación y desarrollo de la capacidad valorativa de niños y jóvenes, serán de responsabilidad de todos y cada uno, según sea el papel que les corresponda, dentro de las diferentes situaciones sociales a que estamos abocados.

Es de primera necesidad que todos los agentes sociales responsables de esta formación como la familia, la escuela y la comunidad revisen su estructura

organizacional, para analizar y reflexionar sobre la formación en valores que se está presentando, y así determinar la problemática que se deriva de aquellos que no contribuyen a un bien social, desde el punto de vista afectivo, moral y ético. Por eso, es de vital importancia que todas las instituciones se apoyen mutuamente y determinen cuáles son los comportamientos valorativos que deben regir, de acuerdo con sus objetivos. Por otra parte, la ciencia y la tecnología han creado y solucionado problemas; al respecto Popper<sup>35</sup> plantea:

- Los valores surgen con los problemas, no pueden existir sin los problemas, ni los problemas pueden derivarse o extraerse de los hechos, a pesar de que, tienen mucho que ver con ellos.
- La formación de valores en el área de ciencias naturales y educación ambiental, como en cualquier otra área, no se puede desligar de lo afectivo y lo cognitivo, esto implica que debe estar integrada dándole igual importancia a la formación en competencias ciudadanas. La comprensión del medio ambiente tanto social como natural, está acompañada por el desarrollo de afectos y la creación de actitudes valorativas. Esto conlleva a que el estudiante analice y se integre armónicamente a la naturaleza, configurándose así una ética fundamentada en el respeto a la vida y la responsabilidad en el uso de los recursos que ofrece el medio a las generaciones actuales y futuras<sup>36</sup>.

#### **2.5.8. ESTÁNDARES BÁSICOS DE COMPETENCIAS EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.**

En este compendio se encuentran los estándares básicos por competencias que son criterios claros de lo que el estudiante debe estar en capacidad de saber y saber hacer en cada una de las áreas y niveles, estos se desglosan en tres columnas para indicar acciones de pensamiento y de producción concretas que los estudiantes deben realizar; en la primera columna me aproximo al conocimiento como científico natural y social: se refiere a como los estudiantes deben acceder a los conocimientos de las ciencias naturales y como actuar frente a estos conocimientos y como por medio de ello se puede construir una sociedad mejor.

En la segunda columna, manejo los conocimientos propios de las ciencias naturales: tiene como intención crear las condiciones necesarias para el proceso de aprendizaje y a partir de acciones concretas de pensamiento, los estudiantes

---

<sup>35</sup> POPPER, K. (1967) La lógica de la investigación científica, trad. Víctor Sánchez Zabala, Madrid, Editorial Tecnós. Buenos Aires. Pp 68.

<sup>36</sup> Tomado de MEN, (1998) Serie de lineamientos curriculares de ciencias naturales y educación ambiental, la escuela como institución social y democrática y la formación de valores. Bogotá. Pp. 41 – 43.

logren la apropiación y el manejo de los conceptos y así producir conocimientos propios de las ciencias.

En la tercera columna, desarrollo compromisos personales y sociales: indica el desarrollo de competencias ciudadanas en las ciencias naturales y las responsabilidades que deben asumir como personas y como miembros de la sociedad<sup>37</sup>.

---

<sup>37</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL (2004). Op Cit.,. Pp 10-11

## **METODOLOGÍA**

### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

La investigación que se implementó en el proyecto es de carácter cualitativa, pues involucra la búsqueda, la descripción e interpretación de los acontecimientos del aula de clase, en función de la metodología de enseñanza para el desarrollo de competencias científicas y ciudadanas.

El enfoque de investigación realizada es investigación-acción, porque constituye un proceso continuo, una espiral, donde se van dando los momentos de problematización, diagnóstico, diseño de una propuesta de cambio, aplicación de la propuesta y evaluación; permitiendo extraer los datos directamente del medio donde acontecen las diferentes interacciones, y de esta forma, se especifique y se da lugar al desarrollo y fortalecimiento de la propuesta.

### **3.2 POBLACIÓN.**

Es el conjunto de individuos en los cuales se estudia el evento, y que comparten características comunes<sup>38</sup>.

El proyecto de investigación se realizó en el Instituto Municipal De Enseñanza Media Diversificada INEM, en el grado octavo de la básica secundaria, jornada de la mañana, la cual alberga una población de 430 estudiantes y varían en las edades de 13 a 15 años.

### **3.3 MUESTRA.**

Es el conjunto de individuos extraídos de la población a partir de algún procedimiento específico, acorde a un parámetro común<sup>39</sup>.

---

<sup>38</sup> MARTINEZ, Becardino. (2005). Estadística y muestreo. Bogotá: Eco ediciones. Pp 14

<sup>39</sup> MARTINEZ, Becardino. (2005).Op Cit. Pp 15.

La identificación de este elemento está en función del problema de investigación, por consiguiente, el presente proyecto se desarrolla con el grado 8-08 del Instituto Municipal De Enseñanza Media Diversificada INEM, el cual cuenta con un número de 43 estudiantes, en donde 15 estudiantes son varones y el resto son mujeres, bajo la coordinación de la licenciada Yolanda Arguello del área de Ciencias Naturales.

### 3.4 RECOLECCIÓN DE DATOS.

Las técnicas de recolección de datos comprenden procedimientos y actividades que permiten obtener información necesaria. Se pueden mencionar como técnicas de recolección de información la observación (ver o experimentar), y el diagnóstico.

#### 3.4.1 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

- **DIAGNÓSTICO.** Pretende recolectar datos en forma directa y verbal para descubrir o detectar un suceso o hecho relevante que influye en forma significativa en el desarrollo y manejo de las ciencias<sup>40</sup>.

Permitió delimitar el problema del proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales como también proponer una propuesta pedagógica para abordar los conceptos básicos de reproducción articulando los compromisos sociales establecidos en los estándares de calidad tanto de ciencias como de ciudadanía.

- **OBSERVACIÓN PARTICIPANTE.** Consiste en reconocer y anotar los hechos, por medio de un registro de lo que acontece en relación al evento estudiado, en un tiempo previamente determinado sin ayuda de instrumentos estructurados para recolectar la información<sup>41</sup>.

Por medio de ésta se puede identificar el trabajo de la docente de ciencias en su diario quehacer y el trabajo que desarrolla con los estudiantes, y cómo se evidencia o no la interdisciplinariedad de dicha área con las competencias cívicas, influyendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las relaciones interpersonales con la docente y con los mismos estudiantes.

---

<sup>40</sup> SAMPIERI, Roberto y COLLADO, F y BAPTISTA, L. (1995) Metodología de la investigación. Universidad Montreal. Canadá: Mac Graw Hill. Pp 45

<sup>41</sup> SAMPIERI, Roberto y COLLADO, F y BAPTISTA, L. (1995). Op Cit. Pp 47.

- **DIARIO DE CAMPO.** Este se obtendrá con el fin de delimitar el desarrollo de la propuesta, permitiendo adentrarse en los aspectos positivos y negativos en el aula, así como el ritmo de trabajo por parte de la docente y los estudiantes. Se realizará por medio de instrumentos como la observación y registros<sup>42</sup>.

A través de este medio permite registrar toda información necesaria del salón de clase, permitiendo hacer un seguimiento de lo que acontece en este lugar, como las interacciones de los estudiantes con estudiantes, con la docente y las practicantes, su desempeño escolar, sus conductas, sus intereses, permitiendo buscar estrategias para sobrellevar diversas dificultades que obstaculizan las metas propuestas durante el desarrollo de la práctica pedagógica.

### **3.5. PROCESO DE LA INVESTIGACIÓN.**

El proyecto se realizó en tres fases que son: el diagnóstico, el diseño de la propuesta, desarrollo y evaluación de la propuesta.

#### **3.5.1. FASE I DIAGNOSTICO.**

El diagnóstico se realizó en dos etapas; a nivel institucional utilizando encuesta, entrevistas, revisión documental y observación directa la cual se encuentra referenciado en el marco contextual; y a nivel del aula de clase con la observación participante y ayudantías.

El tiempo de diagnóstico realizado en el centro educativo, se llevó a cabo desde el 5 de mayo hasta julio 22 del 2005; donde se prosiguió a recorrer el claustro para recolectar información acerca de su infraestructura, adecuación de espacios y organización administrativa y reglamentaria.

El diagnóstico elaborado en el salón de clase dio a conocer algunos hechos relevantes como:

- Se evidencia que la mayoría de los estudiantes asumían con irrespeto los diversos contenidos, empleando un lenguaje inadecuado y grotesco con relación al coito, órganos reproductores y asignación de apodos entre los mismos compañeros.
- Se observa en los estudiantes al participar en clase, irrespeto de las opiniones de los compañeros formando discusiones entre ellos. La docente debía intervenir afirmando que la respuesta era acorde con la pregunta formulada,

---

<sup>42</sup> SAMPIERI, Roberto y COLLADO, F y BAPTISTA, L. (1995) Op Cit Pp 48.

mientras que los compañeros con los que tuvieron el pequeño altercado se burlaban de ellos; es decir, no se respetaban los puntos de vista de cada compañero lo que permitía contiendas y disensiones que generaba desorden e intolerancia los unos por los otros.

- Se percibió que los estudiantes les faltaban el respeto a sus compañeras y a pesar de que la docente recalca la valoración del cuerpo, de la sexualidad como el lenguaje apropiado para expresarse en forma coherente, este esfuerzo solo queda reducido a conocimientos.
- Un aspecto importante que se da en la mayoría de las clases, es la disposición de los estudiantes y la falta de escucha para con la docente, la cual recalca constantemente en la práctica de valores ciudadanos en las relaciones interpersonales, debido a las diferencias de edades donde los más grandes se burlaban o los mandaban a callar al resto de los educandos que participaban en la clase; y con el propio cuerpo, pues utilizaban términos grotescos para referirse a los órganos sexuales.
- Sin embargo, los estudiantes en la parte académica participaban activamente durante los previos, cuestionarios, talleres y prácticas de experiencias científicas, por los temas propuestos por la docente debido a la motivación que proporcionaba (por medio de puntos acumulativos que les ayudaba a subir la nota de la materia).

### **3.5.2. FASE II DISEÑO DE LA PROPUESTA.**

Una vez realizado el análisis e interpretación de la información recopilada en el diagnóstico, se conoció la problemática del aula en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje con la transversalización de los valores cívicos.

Teniendo como punto de partida que el estudiante debe concebirse como ser integral, se vio la necesidad de plantear una propuesta pedagógica que aborde los compromisos sociales dentro del desarrollo de la temática para mejorar el clima del aula y a su vez crear conciencia en ellos acerca de la importancia de adquirir valores ciudadanos a la par del desarrollo de competencias científicas.

La propuesta pedagógica se socializó en la institución educativa INEM con los diferentes docentes del área de Ciencias para su aprobación y sugerencias en el desarrollo de la misma. Esta propuesta presenta la siguiente estructura que permite mantener la secuencia de los temas a desarrollar en la unidad de reproducción:

Planteamiento de preguntas problematizadoras, estrategias en busca de la resolución retomando la pregunta de iniciación, formulan posibles hipótesis,

relacionan las actividades anteriores, abordan los conceptos propios, reformulan las hipótesis planteadas, actividad práctica, evaluación y el planteamiento de nuevas preguntas para continuar desglosando el tema. La propuesta estructurada se encuentra especificada en el capítulo cuatro.

### 3.5.3. FASE III DESARROLLO DE LA PROPUESTA

**TABLA. 1 Categorías de análisis y sus referentes teóricos**

| Categorías De Análisis  | Según Los Referentes Teóricos  |
|---|--|
| <p>Del Diagnostico<br/>Referidas a La Institución Educativa En General.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo de contenidos (DC).</li> </ul> <p>Tipos de reproducción en plantas y animales.</p> <p>Tipos de reproducción sexual.</p> <p>Reproducción humana.</p> <p><b>DC.</b> La docente plantea los temas propuestos en el plan de área para el grado octavo ocho, tiene en cuenta los lineamientos curriculares como los estándares de ciencias naturales, para proponer los logros de cada período, indicadores, procesos, contenidos, ejes temáticos, estrategias metodológicas, procesos evaluativos, actividades generales y específicas, recursos, actividades de refuerzo y bibliografía.</p> <p>Para llevar a cabo el desarrollo de esta planeación se tuvo en cuenta el contexto del aula y partiendo de las necesidades de los estudiantes.</p> <p>Durante el tiempo de observación la docente trabajo el tema de reproducción celular, proceso de división celular por mitosis y meiosis, tipos de reproducción</p> | <p><b>(DC)</b> De acuerdo con los estándares básicos de competencias en ciencias naturales en la columna de manejo los conocimientos propios de las ciencias naturales, entorno vivo, se indica que los estudiantes deben estar en capacidad de comparar diferentes sistemas de reproducción, para ello, es necesario el conocimiento de la reproducción sexual, animal y en plantas; por otro lado también deben ser capaces de justificar la importancia de la reproducción sexual en el mantenimiento de la variabilidad de las especies, tener claridad que la reproducción es el único medio que la especie puede perdurar a través de los siglos; por su parte deben establecer relaciones con el ciclo menstrual y la reproducción humana; por ello todos los estudiantes deben conocer como se desarrolla el ciclo menstrual en la mujer y que establezcan conjeturas con la reproducción humana. Por otro lado, en la</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>en plantas y animales hasta llegar a la reproducción sexual y asexual.</p> <p>Para esto empleo una serie de estrategias tales como: proyección de películas en las que mostraba claramente dicho proceso, mapas conceptuales, dibujos en el tablero, láminas, experiencias en el aula con relación a la reproducción en las plantas específicamente de la flor, talleres para resolver en el aula o en casa, actividades grupales e individuales, análisis de dibujos sobre la reproducción en los helechos y socializaciones o debates sobre estos temas para no dejar ninguna duda sobre el tema.</p> <p>La docente se esfuerza por utilizar diversas estrategias de trabajo factibles para los estudiantes y además, que les permita desarrollar y alcanzar procesos conceptuales, análisis, comprensión, síntesis, aplicación y valoración para que así se llegue a profundizar sobre estos temas.</p> <p>El propósito que se traza la docente al desarrollar los contenidos, es crear conciencia e importancia de la reproducción humana, como también que los estudiantes manejen con mesura la sexualidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formas de evaluar a los estudiantes (FEE).</li> </ul> <p>Evaluación escrita.<br/>Participativa.<br/>Formulación de preguntas después de observar un video “los pájaros lo hacen y las abejas también”<br/>Talleres.<br/>Ilustraciones.<br/>Quiz.<br/>Presentación de informes.</p> | <p>columna de ciencia, tecnología y sociedad el estudiante debe describir factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y la reproducción humana.</p> <p>Determinar que las diversas concepciones de las personas inciden en la forma de manejar la sexualidad y la reproducción humana, los educandos deben conocer identificar y explicar las medidas de prevención del embarazo y de las enfermedades de transmisión sexual, por ello debe estar al tanto de cada una de ellas así como las implicaciones que presentan.</p> <p>De acuerdo con los lineamientos curriculares los estudiantes en este grado deben conocer los procesos vitales y organización de los seres vivos: respiración, excreción, crecimiento, nutrición, reproducción, fotosíntesis.</p> |
|--|---|

|   |   |
|---|---|
| <p>Socialización de experiencias.<br/>         Previos tipos icfes.<br/>         Manejo de conocimientos (entorno vivo, física, ciencia, tecnología y sexo).</p> <p><b>FEE.</b> Para la evaluación, la docente emplea estrategias en las cuales lleven al estudiante a centrar la atención a la clase, un ejemplo de ello, es que al finalizar la actividad realiza un quiz o recoge un trabajo, en otros casos hace una evaluación escrita en la que hace una o dos preguntas que se han mencionado en clase y aparte de esto al organizar las plenarias deja a cargo a un estudiante para que lleve un control de la participación de éstos, para luego, colocarles puntos adicionales; también utiliza los cuestionarios como, preguntas abiertas en las socializaciones.</p> <p>La docente se traza el objetivo de que el estudiante comprenda la concepción, desarrollando en ellos, habilidades y destrezas para emplear el método científico, como herramienta para solucionar problemas cotidianos, y partiendo de las vivencias y experiencias del estudiante. Se utiliza principalmente la estrategia de sistematización y aplicación a la realidad a partir de la observación y la experimentación, en la cual, el estudiante pueda sintetizar sus conocimientos y aplicarlos al contexto, en forma ética. Éstas estrategias de evaluación se hace claramente visible mediante todas las actividades en las que la docente hace comentarios de cómo los temas trabajados en clase sirven para el cuidado del cuerpo como en la</p> | <p><b>(FEE)</b> Con la inserción de las competencias a la educación, la evaluación tradicional (referidas a hechos) esta pasando al énfasis de desempeños contextualizados a un determinado entorno, de acuerdo al (MEN – COLOMBIA 2002)<sup>43</sup> se debe tener en cuenta la evaluación de acuerdo a los estándares curriculares con diversas estrategias de enseñanza- aprendizaje como las implementadas, (Beltrán 1995- 1998)<sup>44</sup> menciona algunas estrategias útiles para y significativas para los estudiantes que son una forma de evaluar a los estudiantes como: la evaluación participativa, previos tipo ICFES, entre otros, que involucran la formación en competencias por cuanto se basan en planes de acción con metas específicas.</p> <p>De acuerdo con Díaz y Hernández, (en 1999)<sup>45</sup> refuerza la posición de que la evaluación debe estar acorde con las necesidades de los educandos y que además debe ser un proceso autoevaluado en donde los estudiantes den una nota apreciativa sobre lo que ellos consideren se merezcan y este</p> |
|---|---|

<sup>43</sup> MEN-COLOMBIA (2002). ESTÁNDARES PARA LA EXCELENCIA EN EDUCACIÓN: Lengua castellana. Bogotá: MEN.

<sup>44</sup> BELTRÁN, J. (1995). Estrategias de aprendizaje. En Beltrán y J.A. Bueno (Eds.), Psicología de la educación. Barcelona: Editorial Boixareu Universitaria, Macombo.

<sup>45</sup> DÍAZ, F y HERNÁNDEZ, G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México. McGraw-Hill

|  |  |
|--|--|
| <p>agricultura. Otra forma de evaluación es la auto evaluación y coevaluación al finalizar el tema.</p>  |  |
| <p><b>MA.</b> Para las actividades en clase se utilizó como recursos disponibles, la sala de audio visuales, material concreto y real, realización de trabajos en clase como talleres, a demás se dio lugar a una disección de la flor en la que los estudiantes hacían un corte transversal y observaban cada parte con una lupa, también se realizaron lecturas que propiciaba a la reflexión y análisis sobre la reproducción animal que se enfocaba a la concientización de este tema.</p> <p>El material de apoyo propuesto por la docente pretende brindar elementos que favorezcan la adquisición, apropiación y manejo del tema como también recalcando lo visto en clases anteriores referidos a este tema (tipos de reproducción,).</p> <p>Con estos materiales se pretendía conocer los conocimientos previos, el ritmo de trabajo suscitando el interés de los estudiantes hacia el desarrollo del tema.</p> <p>Para esto, la docente emplea una serie de estrategias que se reducen a materiales de apoyo tales como:</p> <p>Búsqueda constante: vinculado con la curiosidad, el deseo de conocer, el ser capaz de plantearse preguntas y encontrar repuestas mediante el trabajo de investigación.</p> <p>La crítica libre: favorecida a través de actividades de aprendizaje que permiten</p> | <p><b>(MA)</b> De acuerdo con (Díaz y Hernández 1999)<sup>44</sup> ofrecen gran importancia a las ilustraciones ya que son recursos que ilustran ideas (fotografías, esquemas, graficas e imágenes), estas estrategias despiertan el interés de los estudiantes favoreciendo la atención y concentración del tema, ayudan a comprender una secuencia de acciones permitiendo expresar la información fragmentada en un todo con sentido.</p> <p>El ministerio de educación nacional propone el video educativo como una estrategia para la enseñanza de cualquier área diciendo que la televisión es un medio que lo encontramos en todas partes “menos en el aula de clase, por ello se debe implementar para enriquecer a los estudiantes de conocimiento y a la vez crear las condiciones necesarias para que se de el proceso de aprendizaje de una manera significativa y agradable.</p> <p>Según (Restrepo 2000)<sup>45</sup> el aprendizaje basado en situaciones problemáticas, consiste en analizar y resolver problemas reales mediante el trabajo en equipo, relacionados con los contenidos del curso, esta estrategia ayuda a formar en competencias interpretativas, argumentativas y propositivas, permite construir habilidades de relación, de búsqueda de la información y previsión del futuro.</p> |

<sup>44</sup> DÍAZ, F y HERNÁNDEZ, G. (1999). Op Cit. Pp 32.

<sup>45</sup> RESTREPO, B. (2000). Aprendizaje basado en problemas (A P B). formación de profesionales de la salud. Rionegro: Programa UNI-Rionegro.

|  |   |
|--|---|
| <p>poner a prueba tanto las presentaciones personales como la de los otros.</p> <p>El trabajo colectivo: basada en dos aspectos fundamentales: La comunicación mutidireccional, que permite el intercambio de información y la cooperación (tener en cuenta la opinión de otros, escuchar, aportar a la construcción conjunta de proyectos o a la realización de tareas, etc.).</p> <p>Otro material de apoyo empleado por la docente son los libros que contribuye en el trabajo del aula de clase, ya que no tienen una finalidad directiva, ni es su pretensión indicar a los profesores, de manera rígida e inflexible, lo que tienen que hacer en el desarrollo de cada tema; por el contrario, ofrecen amplias posibilidades de adaptación a las formas de trabajo del maestro, partiendo de las condiciones específicas en las que realiza su labor, y a los intereses, necesidades y dificultades de aprendizaje de los estudiantes en ciencias naturales.</p> | <p>Jolibert (1997)<sup>46</sup> en su libro “formar niños lectores y productores de texto”; demuestran que el hábito de la lectura, iniciado temprana y placenteramente por los padres u otros agentes como la escuela, y continuado a lo largo del tiempo, ejerce una influencia positiva en el desarrollo intelectual y afectivo del niño.</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de refuerzo (AR).</li> </ul> <p>Cuestionarios.<br/>Mapas mentales.<br/>Guías.<br/>Mapas conceptuales.</p> <p><b>AR.</b> En algunos casos los contenidos no quedaban claros debido a la inasistencia a clase o por la indisciplina, por esto, la docente implemento como actividades de refuerzo los cuestionarios que por medio de preguntas abiertas y cerradas, como también socializaciones que permitían aclarar dudas sobre los temas correspondientes, por otra parte, se dio lugar a la utilización de guías que</p>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(AR)</b> Joseph D. Novak (1989)<sup>47</sup> de fine los mapas conceptuales como las representaciones de las relaciones entre conceptos en forma de proposiciones. Una proposición es una “frase acerca de cierto objeto o suceso en el universo, que ocurre de forma natural o artificial. Las proposiciones contienen dos o más conceptos conectados con otras palabras que forman una frase coherente”. Se las suele llamar “unidades semánticas”.</li> </ul> <p>El mapa conceptual se desarrolló para comprender los cambios en el tiempo del conocimiento que los niños tenían de la Ciencia. La idea de Ausubel es que el</p> |

<sup>46</sup> JOLIBERT, J. (1997). Formar niños lectores de texto. Santiago de Chile: Dolmen.

<sup>47</sup> NOVAK J. D, Y GOWIN, D. (1989). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca.

|   |   |
|---|---|
| <p>esbozaban paso a paso la reproducción de las plantas y otras que se prestaban para el análisis de los tipos de reproducción y en algunas situaciones empleaba dibujos o mapas conceptuales, que servían en gran medida como actividades de refuerzo.</p> <p>La docente propiciaba espacios para que los estudiantes formularan preguntas acerca del tema, más que todos éstos se enfatizaron en el acto sexual y surgieron aquellas inquietudes al respecto como: después que es fecundado el óvulo, los demás espermatozoides por donde salen, cuando no se realiza la fecundación, los espermatozoides que quedan allí y puedan más adelante fecundar el óvulo, porqué los perros se quedan pegados.</p> <p>Para responder estas inquietudes, la docente realizara actividades para favorecer el proceso de aprendizaje y el intercambio de información, procurando que sean lo más diversas posibles. Se combinan las actividades colectivas con las individuales, las de atención y escucha con las que exijan reflexión personal y todo organizado de forma flexible.</p> | <p>aprendizaje tiene lugar gracias a la asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en marcos de referencia proposicionales ya existentes en la mente del aprendiz.</p> <p>(Buzan 1996)<sup>48</sup> diseño los mapas mentales que son un procedimiento mental y grafico que articula aspectos verbales, palabras claves e ideas) con aspectos no verbales (imágenes, logros y símbolos) con el fin de facilitar la adquisición de la información, esta estrategia facilitan la adquisición de la información en la memoria a largo plazo debido a que se asocian palabras claves e imágenes.</p> |
| <p>Estrategias para el manejo de la disciplina (EMD).</p> <p>Observaciones y preguntas sobre la dinámica de trabajo durante clase.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>(EMD)</b> Por otro lado (Richards 1995)<sup>49</sup> plantea las preguntas intercaladas que son preguntas que se insertan en determinadas partes de la clase o del texto con el fin de atraer el aprendizaje y facilitar el aprendizaje.</li> </ul> <p>Perales y Canal (2000)<sup>50</sup> agrega que los</p>   |

<sup>48</sup> BUZÁN, T. (1996). Libro de los mapas mentales. Barcelona: Urano.

<sup>49</sup> RICHARDS B. (1995). La consolidación de los nuevos escenarios formativos: El reto de la calidad en la formación profesional.

<sup>50</sup> PERALES, J. y CAÑAL, P. (2000). Didáctica de las Ciencias: Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias. Alcoi: Marfil.

|  |  |
|--|--|
| <p>Asigna puntos extras por participación y atención a clase.</p> <p>Elogio por parte de la profesora a los estudiantes que se comporten bien.</p> <p><b>EMD.</b> La docente siempre plantea estrategias de acuerdo a la dinámica de la clase, es decir, esta pendiente de que los estudiantes trabajen en todo momento; en algunos casos para que centren la atención, ésta asigna puntos extras por participación y atención a clase, también la profesora los elogia para que se comporten bien y realicen todas las actividades propuestas en clase.</p> <p>La docente tiene muy claro que en su grado escolar tiene toda clase de estudiantes y es por esto que tiene presente estas categorías para mejorar su desempeño en el aula:</p> <p>Existen 4 clases de estudiantes en su aula de clase:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los locuaces.</li> <li>• Los que constantemente demandan atención del docente.</li> <li>• Los revoltosos</li> <li>• Los discutidores.</li> </ul> <p>Los locuaces: muchas veces sucede que mientras el docente está presentando una explicación acerca de los temas mencionados o dando una consigna de trabajo, algunos estudiantes comienzan a conversar con los compañeros.</p> <p>La docente al tener que asumir esta actitud decide en la mayoría de los casos:</p> <p>1. Da una indicación positiva, seguida de un "gracias". Focaliza en la conducta</p> | <p>sistemas en clase para el apoyo del comportamiento deben ser desarrollados e implementados en línea con el sistema escolar, por ejemplo: (a) establecer reglas en la clase, que son basadas en las expectativas de alcance escolar, (b) enseñar las expectativas de clase y alcance escolar directamente (c) establecer clara distinción entre los comportamientos que deben ser administrados por los profesores de clase y por el personal administrativo y (d) apoyar las iniciativas de alcance escolar para enseñar y alentar los comportamientos esperados.</p> <p>Las siguientes preguntas deberían ser planteadas por los docentes todos los días en su diario de clase, para manejar la disciplina:</p> <p>¿Estoy enseñando habilidades útiles, apropiadas e importantes y conocimiento a los estudiantes?</p> <p>¿Estoy utilizando estrategias de instrucción y curricular efectivas para la enseñanza de estas habilidades y conocimiento?</p> <p>¿Esta mi instrucción diseñada para maximizar el involucramiento exitoso del estudiante?</p> <p>¿Les he enseñado directamente a los estudiantes las reglas de la clase y expectativas?</p> <p>¿Han demostrado los estudiantes el dominio de las expectativas de clase y rutinas?</p> <p>¿Qué obstáculos previenen a los estudiantes de lograr las expectativas y rutinas de clase deseadas?</p> |
|--|--|

|   |   |
|---|---|
| <p>deseada, más que en aquella que se intenta evitar.</p> <p>Por ejemplo, recordar las normas de comportamiento del curso en lugar de simplemente decirles "¡No interrumpen!", la docente realiza las indicaciones brevemente y evita hacer hincapié en el problema.</p> <p>2. Elige un tono de voz y un lenguaje corporal, de manera que es escuchada por sus estudiantes.</p> <p>3. Lleva a cabo una pausa estratégica, para captar y mantener la atención. Una pausa antes de dar la indicación necesaria hace que la atención del educando se dirija hacia el docente, lo escuche y después le responda.</p> <p>Los que constantemente demandan atención del docente: por lo general existen diez estudiantes que permanentemente solicitan el apoyo del docente para resolver un ejercicio, comprender una consigna, tomar una decisión, etc.</p> <p>En estos casos, la docente procura no centrar toda la atención en estos estudiantes y ayudarlos a lograr un mayor nivel de autonomía. Estas son algunas pautas que realiza:</p> <p>1. No responde a todas las demandas. En algunos casos, es importante tomar la decisión consciente de ignorar ciertos comportamientos y focalizar el trabajo con el curso en general.</p> <p>2. Solicitarles que hagan sus pedidos de</p> | <p>¿He enseñado y utilizado procedimientos para alentar (reforzamiento positivo) el despliegue apropiado de las reglas de clase y expectativas?</p> <p>¿He enseñado y utilizado un seguimiento de procedimientos para desalentar/prevenir la violación de las reglas?</p> <p>¿He establecido y enseñado a los estudiantes las diferencias entre profesor o administrador de clase y el manejo administrativo del comportamiento problemático?</p> <p>¿Modifico mi instrucción para maximizar el aprendizaje de los estudiantes y dar cabida a las diferencias individuales del estudiante?</p> <p>¿Tengo los procedimientos en orden para monitorear el comportamiento del estudiante y la efectividad de la administración de mis prácticas de clase?</p> <p>Para adquirir el comportamiento deseado en clase es necesario que el docente consistentemente refuerce las reglas de la clase y escuela. Si se espera que todos los estudiantes mantengan un comportamiento apropiado, definición de reglas, reforzamiento positivo, consecuencia por la violación a las reglas, etc. deben ser iguales para todos los estudiantes en todo momento.</p> <p>Los profesores nunca deben asumir que los estudiantes sabrán cuales comportamientos son esperados durante las transiciones de clase. Las transiciones exitosas están asociadas con:</p> <p>(a) enseñar expectativas claras para el</p> |
|---|---|

|   |   |
|---|---|
| <p>acuerdo con normas pre-establecidas. Muchas veces las actitudes extremadamente demandantes de algunos estudiantes pueden afectar el desarrollo de la clase. En estos casos es importante establecer junto con los estudiantes un sistema de turnos hacer solicitudes al docente, con normas claras que todos conozcan.</p> <p>3. Promover la cooperación entre los estudiantes, la docente en ciertas situaciones sugiere a los chicos que requieran ayuda entre ellos, estableciendo también mecanismos para trabajar con esta modalidad.</p> <p>Los revoltosos: siete estudiantes por diversos motivos se niegan a seguir consignas con diferentes argumentos, creando climas tensos que muchas veces la docente no sabe que actitud asumir frente a dicha situación.</p> <p>Por consiguiente plantea reglas como:</p> <p>Quando los estudiantes postergan o se niegan a realizar una tarea, la docente ofrece alternativas cuya elección se cumpla por todo el salón y de cumplir con dichas reglas las consecuencias. Por ejemplo, si no hacen una tarea cuando todos los demás se dedican a ella, deberán hacer otra cosa relacionada al trabajo o tendrán que realizarla en otros horarios.</p> <p>Estipula cierto tiempo para que respondan a una consigna. Se da la consigna, dedica algunos segundos a otras cuestiones y luego recién comprobar que los estudiantes la sigan. De esta manera, se le transmite confianza en que lo va a hacer, se le da un tiempo para las quejas y se evitan posibles confrontaciones.</p> | <p>comportamiento del estudiante.</p> <p>(b) establecer expectativas claras para el comportamiento del personal durante las transiciones.</p> <p>(c) preplanear la implementación de transiciones.</p> <p>(d) continuar las transiciones de rutina consistente y;</p> <p>(e) proveer reconocimiento regular y frecuente para las transiciones exitosas.</p> |
|---|---|

|   |  |
|---|--|
| <p>Los que siempre quieren tener la última palabra: en muchas ocasiones, algunos estudiantes desafían a la docente, a veces responden con agresividad y quieren tener la última palabra. En general tienen explicaciones y excusas para justificar sus ideas y comportamientos. Estas son algunas estrategias posibles para trabajar con ellos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evita "luchas de poder" innecesarias. El docente no puede controlar directamente a los estudiantes discutidores, pero sí puede intentar un control sobre la manera de abordar el conflicto. Trata de evitar reacciones agresivas y comenzar un intercambio de argumentaciones.</li> <li>2. Conversa con los estudiantes.</li> </ol> <p>Cuando los chicos tienen respuestas agresivas, además de evitar las discusiones y centrar en los aspectos de mayor interés para el trabajo en clase, y cómo este tipo de comportamiento afecta el trato cotidiano.</p> |  |
| <p>Referidos a las condiciones del área en la institución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aula de clase.</li> </ul> <p>El espacio es un poco pequeño.<br/>La distancia entre las filas es muy reducida.<br/>Ventiladores.<br/>Buena iluminación.<br/>Pupitres y tablero en buen estado.</p>   | <p>El aula de clase según el ministerio de educación nacional debe ser un espacio amplio donde los estudiantes presenten buena iluminación, los asientos en buen estado, que presente todos los elementos necesarios para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje.</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>El espacio del aula es pequeño, la distancia entre las filas es muy reducida, existen dos ventiladores, hay una buena iluminación, los pupitres se encuentran en buen estado, el salón se encuentra limpio, es poco accesible que la docente pueda utilizar su escritorio debido a que estaba en un rincón y por el espacio.</p>  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aulas especializadas.</li> </ul> <p>Sala de audiovisuales.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>Biblioteca.</p> <p>Cuenta con la sala de audiovisuales, en la cual proyecta diversos videos propuestos para reforzar los temas, el laboratorio se encuentra en buenas condiciones y la biblioteca es amplia lo que permite un buen ambiente de estudio. Estas son las empleadas por la docente durante el desarrollo de la temática anteriormente mencionada.</p>   | <p>El estado garantiza a todas las escuelas del país, aulas especializadas como: laboratorio, biblioteca, auditorio, en la cual todos los estudiantes puedan tener las condiciones necesarias para desarrollarse integralmente.</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios que ofrece la institución.</li> </ul> <p>Orientación escolar.<br/>Orientación espiritual (sacerdote).<br/>Trabajo social.<br/>Salud (servicio medico y enfermería).<br/>Fondo de solidaridad estudiantil.<br/>Restaurante escolar.</p> <p>Existe una orientación escolar, es decir, psicóloga que brinda sus servicios, también presenta orientación espiritual (sacerdote), trabajo social, servicios de salud (servicio médico y enfermería), biblioteca, transporte escolar y el restaurante, se creo un fondo de solidaridad estudiantil, laboratorios, talleres, granja, cultura y recreación.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• La institución ofrece servicios como el bienestar institucional, conformado por las secciones de orientación escolar , trabajo social, salud y tienen como propósito:<br/>Orientación escolar: ofrece servicios a los estudiantes en su formación psicológica, educacional, vocacional, profesional, personal y social.</li> </ul> <p>Trabajo social: brinda asesoría a estudiantes en búsqueda de solución a problemas personales y familiares.<br/>Salud: Ofrece a los estudiantes servicio medico, odontológico y enfermería.</p> <p>Fondo de solidaridad estudiantil: mediante aportes voluntarios de la comunidad se</p> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>atenderán aquellos estudiantes que requieran de auxilios de transporte y otras situaciones que ameriten atención.</p> <p>Biblioteca: Consulta de material bibliográfico, cuenta también con: restaurante escolar, transporte, laboratorio, talleres, granja, cultura y recreación, creación de grupos culturales.</p>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación en el INEM.</li> </ul> <p>Modalidad académica (ciencias, comunicación, idiomas).<br/> Modalidad comercial (secretariado, contabilidad).<br/> Modalidad agropecuaria.<br/> Modalidad promoción social.<br/> Modalidad industrial.</p> <p>Con el fin de desarrollar habilidades, actitudes, destrezas y formación de hábitos de tal manera que cada individuo pueda realizarse según sus potencialidades con la máxima eficiencia y satisfacción tanto como para beneficio propio y de la comunidad.</p> <p>Para tal fin, se trazan planes y programas de estudios centrados en las diferencias individuales de cada educando, los cuales se ofrecen a través de modalidades. Modalidad académica (ciencias, comunicación, música, idiomas), comercial (secretariado, contabilidad), agropecuaria, promoción social (trabajo social) e industrial.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partiendo del manual de convivencia del INEM, Custodio García Rovira de Bucaramanga<sup>51</sup>, es una institución educativa de enseñanza diversificada, de carácter oficial, que contribuye a la formación consciente de unos derechos y deberes fundamentales.</li> </ul> <p>Es una institución aprobada según el decreto 1962, del 20 de Noviembre de 1969 por el ministerio de educación nacional; quien estableció la enseñanza media diversificada y regida por la legislación educativa vigente.</p> <p>Integran la comunidad educativa: estudiantes, directivos docentes, administrativos, empleados y padres de familia que forman parte de la comunidad educativa, desde el momento que por matrícula o contrato de trabajo o nombramiento en propiedad se vinculan a la institución.</p> |

<sup>51</sup> Tomado del Manual de convivencia del INEM

### 3.5.3.1 Categorías de análisis de la propuesta

#### **Planteamiento de preguntas problematizadoras (PP).**

Son preguntas innovadoras esbozadas de forma interesante e inquietante buscando atraer la atención de los estudiantes, llevando a desarrollar procesos de investigación continua hasta llegar a generar nuevos conocimientos en clase.

Las preguntas problematizadoras permiten orientar los aprendizajes que realizan los estudiantes, por ello cuentan con cualidades excepcionales permitiendo la integralidad disciplinar

Estas preguntas no pueden resolverse fácilmente, necesitan de diversas disciplinas para plantear nuevas opciones de resolución. Su manejo involucra que los estudiantes manejen elementos teóricos en búsqueda de dar solución al problema planteado.

Estos cuestionamientos sirven como plataformas de nuevas preguntas que surgen a medida que se avanza en la búsqueda, pueden ser catalogadas como dificultades o impedimentos para llegar a la solución; permiten la adopción de conocimientos complejos y los resultados son sometidos a la crítica.

Estas preguntas permiten que la escuela se acerque a los fenómenos abriendo la posibilidad a la creación de procesos cognitivos, ya que son cuestiones de interés que generan aprendizajes.

Por ultimo los interrogantes problematizadores facilitan la evaluación integral ya que se observa los procesos por los que atraviesa el estudiante en búsqueda de dar solución al problema<sup>52</sup>.

En el desarrollo de la propuesta se parte de preguntas de gran interés, acorde con las necesidades, que involucre la temática del plan de área y que sea de gran motivación para los estudiantes. Estas generan, en la mayoría actitudes investigativas hacia la temática, en donde buscan las formas y fuentes para dar solución a la situación problemática.

Estas preguntas fueron de gran interés para los estudiantes porque las comentaban a sus compañeros de aula, sus posibles respuestas y les formulaban preguntas, así mismo, en el momento de plantear las preguntas, la participación de los estudiantes se presentaba en forma desordenada, todos querían dar sus puntos de vista y por lo tanto no se respetaban la palabra entre algunos

---

<sup>52</sup> MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL. (1998). Serie de lineamientos curriculares de ciencias sociales- las preguntas problematizadoras. Bogotá: editorial Contexto escolar.

compañeros. Al transcurrir el tiempo se evidenció un cambio en los estudiantes, se utilizaban estrategias de acumulación de puntos que equivalen a una nota y la lista de códigos en donde se colocaba nota positiva si se comportaba bien en clase, o lo contrario.

Por otro lado, las preguntas se abordaban al finalizar la actividad anterior (la clase) y algunos estudiantes buscaban fuentes de información para traer al aula posibles respuestas. Por eso, al llegar a la clase tenían elementos teóricos que servían como punto de apoyo para las siguientes actividades.

Debido a esto, se les facilitaba la comprensión de los conceptos manejados, mientras que los otros estudiantes que no realizaron la consulta previa se les dificultaba y hacían preguntas que los estudiantes que habían investigado ya conocían, formando contiendas y disputas entre los compañeros.

Los estudiantes que no realizaban la consulta previa decían que no la cumplían por que no contaban con los medios didácticos como los textos, acceso a Internet, fotocopias, guías, etc. Se les sugería a los educandos que consultaran en la biblioteca de la Institución y en la mayoría de los casos la docente titular les facilitaba guías.

En general, los estudiantes se involucraron en la búsqueda de medios para dar solución, mientras que cierto número de ellos consideraban que la respuesta era fácil, se les planteaban nuevos interrogantes que conllevaban a la misma pregunta dejando ver que no era tan superficial como pensaban, si no que se necesitan conocer otros conceptos ligados a la temática en general, pero a medida que continuaban los siguientes pasos se daban cuenta de que se requería de tiempo para llegar a la respuesta definitiva de la pregunta.

- **Estrategias en busca de la resolución (EBR).** Las estrategias para la resolución se encuentran enfocadas a lecturas de la historia de las ciencias, en la que se involucraban aspectos como la reproducción, así como los descubrimientos de los científicos, biólogos y médicos en temas sobre la reproducción humana, asexual y en las plantas.

Los estudiantes al inicio mostraban poco interés y desánimo para la consecución de esta actividad, puesto que no estaban acostumbrados a leer y menos lecturas de la historia de la ciencia, pero a medida que fue pasando el tiempo, les fue pareciendo muy agradable por que conocían como se había descubierto elementos científicos que fueron reconstruidos hasta formular las teorías actuales y les parecía muy curioso por los planteamientos que realizaban los teóricos.

Encontraban que la lectura era de gran utilidad cobrando significado para ellos, por los sucesos de las diversas épocas en que acontecieron. Para la lectura se organizaban en grupos de trabajo, donde se conformaban por aquellos

estudiantes que presentaban contiendas, rencillas y discusiones para que por medio del trabajo en equipo se fueran limando asperezas. Lo anterior se presentaba por que había un grupo de seis estudiantes repitentes y mayores que los otros estudiantes que estaban en el grupo presentando discusiones y pleitos por que tenían más conocimientos sobre la reproducción sexual y los transmitían de forma grotesca al grupo, alterando los ánimos de algunos estudiantes.

En un principio los estudiantes presentaban resistencia frente a ello y en ciertas ocasiones no trabajaban, pero al darles a conocer que era un trabajo por el equipo y que tenía un valor apreciativo, accedían a realizar la actividad. La docente titular hablaba de la importancia de convivir, de respetarse entre sí y aprender a comprenderse el uno por el otro. Luego se fueron involucrando en la lectura, por ello se trataban bien, se escuchaban los puntos de vista, se colaboraban unos a otros en la resolución de inquietudes.

También permitió ver la integración del salón donde existían “roscas” y se abrió la posibilidad de conocer a los otros compañeros, interactuar e intercambiar, argumentos e ideas.

El trabajo en equipo permitía a los estudiantes el desarrollo de competencias científicas, todos avanzaban en procesos cognitivos propios de las ciencias desarrollando el pensamiento científico y a su vez fortalecían los lazos de la convivencia para la formación de ciudadanos autónomos capaces de interactuar con diversos estudiantes creando un clima armónico en el aula de clase generando competencias científicas y ciudadanas.

- **Formulación de hipótesis (FH).** Al formular las hipótesis los estudiantes al principio no tenían claridad para su elaboración, por ello las docentes practicantes les explicaron como se elaboraba una hipótesis y la mayoría de los estudiantes comprendieron, aunque se presentaban falencias, pero se les observaba muy motivados para su elaboración.

En el planteamiento de hipótesis algunas se desarrollaban a nivel individual y otras de forma grupal. A nivel individual se observaba que los estudiantes en un comienzo se esforzaban por plantear hipótesis en la que involucraran consultas en fuentes diversas, mientras que a nivel grupal se aprovechaban espacios para la interacción social y además se observaba que eran mejor construidas y que los grupos se esforzaban por presentar hipótesis bien planteadas, para obtener puntos positivos en las clases. En algunas ocasiones, las hipótesis generaban a su vez otras situaciones problemáticas que no tenían nada que ver con el tema, las docentes practicantes hacían sus intervenciones para encaminar a los estudiantes.

La mayoría de las hipótesis construidas por los educandos eran similares, por que algunos se decían las respuestas entre ellos.

En el momento de plantearlas al grupo se fomentaba desorden porque todos los estudiantes querían decirlas; por ello se delegó un líder de cada grupo para que expusiera respectivamente las hipótesis grupales, las individuales se hacían por sorteo, donde todos los códigos de los estudiantes se encontraban en una bolsa y la docente titular escogía un número y el que saliera, exponía su hipótesis ante el grupo y los demás podían dar sus opiniones a las hipótesis planteadas por sus compañeros.

- **Relacionar las actividades anteriores (RAC).** A partir de las hipótesis formuladas por los estudiantes, las docentes diseñan preguntas más estructuradas que les permita relacionarla con la temática a tratar.

En la primera actividad se les plantea a los estudiantes las siguientes preguntas:

¿Cuáles son los mecanismos que permiten mantener la existencia de una especie particular, en el transcurso del tiempo?

¿Qué elementos intervienen para formar un nuevo ser?

¿De las preguntas anteriores, cuál es el punto en común entre estas?

Los estudiantes en su mayoría mencionan que la reproducción era un medio que permitía la permanencia de la especie, ellos argumentaban explicando el ciclo de la vida: nacen, crecen se reproducen y mueren, al plantearles la segunda pregunta, el grupo no comprendió el significado de esta, hasta que se les especificó, los elementos que son necesarios para que se logre la reproducción sexual, los estudiantes comprendieron y dieron sus respuestas.

La mayoría encontró puntos en común, mencionando que se necesitaba del gameto femenino y el masculino para dar origen a un nuevo ser. Otra respuesta de los educandos se refiere a la reproducción humana en donde se juntan 2 células que actúan conjuntamente (no se transforman en una; siguen siendo dos). En la tercera pregunta, los estudiantes presentaron confusión, por ello las docentes les explicaron que se encaminaban a relacionar, los aspectos que mantienen la especie con los mecanismos de la reproducción sexual. Los educandos contestaron que se necesita del acto sexual para lograr la permanencia de la especie, estos establecían conjeturas con las hipótesis e iban encontrando las posibles respuestas a la pregunta inicial del tema.

En la segunda actividad, se les propuso una actividad de consulta, sobre las planarias, hongos, paramecios, las abejas, cangrejos o alacranes, más de la mitad del grupo desarrolló la investigación y consultaron las características, la clasificación y la composición, etc. Al organizar los grupos se tuvo en cuenta dejar el equipo equilibrado, es decir, la mitad de estudiantes que habían realizado la

investigación y la otra que no, esto para que los estudiantes que hicieron la investigación le comentaran a los otros, los aspectos relevantes en su consulta.

Las docentes traen en una bolsa los respectivos nombres de los animales y un integrante del grupo, el que fue escogido líder, saca el nombre del animal sobre el cual el grupo debe exponer, ¡manos a la obra!, todos comienzan a trabajar, se observo que en dos grupos no se entendían los compañeros, y se presentaron discusiones; por ello la docente dialogo con cada grupo recordándoles la importancia del respeto mutuo y la tolerancia a pesar de tener ideas diferentes, encontrando puntos comunes llegando a un acuerdo con cada grupo.

Se permitió ver la creatividad de los estudiantes, ya que algunos expusieron por medio de un cuento en el que todos se reunieron y crearon un texto muy acorde con la vida del animalito, otro grupo desarrollaron coplas en las que se alejaba un poco de las características del animal pero contaban con mucha creatividad para su elaboración, un tercer grupo dramatizo la vida del animal en el que trataban la problemática de la extinción, el cuarto y quinto grupo expuso con carteles en el que cada estudiante hacia una intervención. En general, todos los grupos tenían buenas bases conceptuales y se lograron integrar algunos estudiantes que no podían tratarse con la intención de sacar el grupo adelante.

En la tercera actividad, los estudiantes analizan las graficas, se llevan en un tamaño del tablero del salón, en cada una de las graficas se representa los siguientes ciclos: El ciclo de las angiosperma, ciclo de los helechos (cormofitas) y ciclo de los musgos (briofitas) se les enseñó la primera imagen y se les pidió a los estudiantes que leyeran la imagen, luego que levantaran la mano el estudiante que quisiera comentar a los demás compañeros sus lecturas, los estudiantes mostraban interés al querer compartirlas, cada uno participaba, a medida que dichas lecturas iban siendo contrastadas con las anteriores, es decir, cada estudiante daba su opinión y esta era comparada con la anterior hasta encontrar, una en la que todos estuvieran de acuerdo.

Así sucesivamente, con todas las imágenes, los estudiantes descubrían la reproducción de dichas plantas por medio de esta lectura de imágenes, a su vez, encontraban los órganos respectivos y los asociaban de acuerdo a la función que estuvieran cumpliendo. La docente orientaba para que no se inventaran la función de cada órgano, si no que fueran acordes con la función que esta cumpliendo en la imagen, todos comprendieron el ciclo vital de las plantas para su reproducción. Para reforzar la temática, la docente titular entrego a los educandos la guía que sintetizaba los diferentes ciclos.

- **Abordar los conceptos propios (ACP).** Para abordar los conceptos propios de cada temática, es necesario hacer un preámbulo para tratar cada uno de los contenidos de manera adecuada; por consiguiente, al abordar el primer tópico, se

desarrollo entre los estudiantes una encuesta para determinar los preconceptos de éstos acerca de la reproducción humana y las implicaciones que este presenta.

Las preguntas fueron las siguientes:

1. ¿Que preconceptos tienes acerca de la reproducción humana? Escribe en un párrafo como crees que ocurre?

La encuesta se les realizó a 44 estudiantes y 7 no la entregaron, en la primera pregunta un primer grupo de estudiantes escriben lo siguiente: "es la forma por la que procreamos y nos procrean, es un tipo de reproducción asexual por los espermatozoides y los óvulos" Doce estudiantes presentaron respuestas similares en donde se evidencia perspectivas equivocadas y no tienen claridad en las ideas sobre el proceso de reproducción sexual.

Un segundo grupo de estudiantes contestan de la siguiente forma: "la mujer produce óvulos y el hombre espermatozoides en el momento de la relación, el hombre arroja una sustancia llamada semen en donde se encuentran los espermatozoides, ellos suben por las trompas de Falopio y se introducen en el ovulo y baja a la matriz y allí crece". Doce estudiantes presentan claridad en el proceso de reproducción sexual ya que conocen como es el proceso que se forma y las implicaciones que presenta, el proceso de reproducción humana.

Un tercer grupo de estudiantes dice: "es el método por el cual una persona se reproduce, puede haber reproducción sexual", trece estudiantes demuestran no tener conocimiento de este tema ya que en algunas respuestas escriben: "no se", "no tengo ni idea" o simplemente dejan el espacio en blanco, demostrando que en la mayoría de estudiantes no hay claridad de esta temática.

2. ¿Qué es un ovulo y que es un espermatozoide? ¿Como se unen y que originan?

Un primer grupo de estudiantes respondió: "Un ovulo es un gameto femenino y un espermatozoide es el masculino y se unen por medio de la reproducción y da origen a un nuevo ser", dieciocho estudiantes evidencian tener claridad en estos tópicos como lo es el ovulo y espermatozoide aunque, manifiestan conocer lo esencial les falta profundizar en cada uno de ellos y los procesos que se desprenden de los mismos.

Un segundo grupo de estudiantes respondieron de la siguiente forma: "es una célula inmóvil que permanece en un lugar quieto mientras que el espermatozoide se dirige hacia el ovulo formando el cigoto" los siguientes diecinueve estudiantes tuvieron respuestas de este tipo donde se evidencia la falta de claridad conceptual en cuanto a lo que es ovulo y espermatozoide como gametos sexuales, como se unen y que originan.

### 3. ¿Que es la gametogénesis y que la origina?

Se dividió en tres grupos de estudiantes, un primer grupo responde: “no se, no me acuerdo que es gametogénesis” diecisiete estudiantes concuerdan con escribir que no saben y no tienen ni idea que es, además algunos contestan “ja por que tengo que saber” dejando ver algunas actitudes negativas hacia el tema y la actividad.

Un segundo grupo escriben “es una forma de reproducción sexual“, “el momento en el que el espermatozoide y el ovulo se unen”, diecisiete estudiantes contestaron de esta manera evidenciando que presenta una gran confusión con los términos.

Un tercer grupo plantea que: “la gametogénesis es la generación de gametos femenino (óvulos) y masculino (espermatozoides)” solo tres estudiantes tienen claridad de lo que es la gametogénesis y lo que origina.

### 4. ¿Cómo crees que se produzcan los óvulos en la mujer?

Un grupo de estudiantes responde: “los óvulos se producen en el vientre”, “se forman en las trompas de Falopio” “los óvulos se producen por medio del pene y los espermatozoides” estos enunciados permiten ver que los estudiantes no tienen conocimientos sobre la formación de los óvulos y teniendo en cuenta que veinte estudiantes presentan respuestas de este tipo.

Un segundo grupo menciona: “se producen en los ovarios a determinado tiempo” catorce estudiantes conocen donde se forman pero no saben el proceso, mientras que tres estudiantes escribieron: “se produce en el ovario por ovogénesis donde el ovulo cumple un ciclo, se madura y sale por las trompas de Falopio y espera para ser fecundado” estos estudiantes conocen el ciclo de ovogénesis y conocen como es la formación de óvulos.

### 5. ¿Como se da la formación de espermatozoides en el hombre?

El grupo se divide en dos, un primer grupo de estudiantes comenta: “cuando el pene entra en la vagina se forman los espermatozoides”, “los espermatozoides se desarrollan en la orina del hombre”, dieciocho estudiantes colocaron respuestas que evidenciaban la confusión por la multitud de ideas que no concordaban con el proceso de formación de los espermatozoides, mientras que un segundo grupo por lo menos tenía claridad que los espermatozoides “son formados en los testículos” diecinueve estudiantes conocen el proceso, lo que permite ver que los estudiantes, tienen más claridad conceptual sobre la formación de espermatozoides que la del ovulo.

## 6. ¿Que es para ti el ciclo menstrual en la mujer?

Los estudiantes tienen diversas concepciones, un primer grupo de estudiantes consideran que “es cuando la mujer derrama sangre o chorrea por sus partes genitales”, “es cuando una niña deja de ser niña le llega el desarrollo y no es mas niña si no empieza a ser mujer” doce estudiantes presentan respuestas que muestran pensamientos de personas mayores con respecto al ciclo menstrual o lo que pueden observar de las mujeres que tiene a sus alrededores pero no tienen definido este proceso.

Un segundo grupo de estudiantes: “no saben”, “no responden” quince estudiantes se limitan a decir que no tienen conocimiento de ello y no dan un criterio con respecto a la pregunta.

Un tercer grupo dice; “es cuando en la mujer el ovulo no es fecundado después de pasar un tiempo, muere y sale en forma de sangrado” diez estudiantes presentan claridad en cuanto este elemento teórico, y algunas se comentaron que en algunos casos las madres les dieron a conocer el proceso del ciclo menstrual.

## 7. ¿Que es una relación sexual entre un hombre y una mujer?

Se evidencia que la mayoría de estudiantes dan a conocer que es una relación sexual con expresiones como: “es la forma en la que el hombre y la mujer unen sus dos órganos para procrear un individuo “, “la relación sexual es cuando el hombre penetra la mujer es decir mete su pene en la vagina y tienen un hijo si no se cuidan y enfermedades” veintiséis estudiantes opinan similar o parecido dejando claro que si conocen que es una relación sexual,

Un segundo grupo, la conciben como la forma de procrear y expresan otros puntos de vista como: “No es placer, Dios nos mando a reproducirnos sin pensar en placer” dicha concepción se ve que es netamente influenciada por la religión, nueve estudiantes presentan estas percepciones.

Un tercer grupo opina: “no saben” lo que es la relación sexual entre un hombre y una mujer.

## 8. ¿En que momento ocurre la fecundación humana?

Un grupo de estudiantes responde: “en el momento de que una mujer esta en el parto”, “cuando uno se baña como seres humanos que somos en la vida” quince estudiantes respondieron esto a la par que no sabia que contestar en dicha pregunta.

Un segundo grupo afirmaban: “en el momento en el que el ovulo y el espermatozoide se unen” “cuando el gameto femenino y masculino se unen para

formar el cigoto” veintidós estudiantes contestaron, lo que permitió ver que la mayoría poseen conocimiento del proceso de fecundación humana.

9. ¿Plantea preguntas que tenga con respecto al tema, ten la plena certeza que sean preguntas que puedan incrementar tu formación personal.

Algunas preguntas fueron las siguientes:

¿Por qué las mujeres derraman sangre por sus genitales? (ciclo menstrual)

¿Durante el ciclo menstrual las mujeres pueden quedar embarazadas? (ciclo menstrual).

¿Qué enfermedades se pueden producir en una relación sexual y como se pueden prevenir (enfermedades de transmisión sexual).

¿Qué es la gametogénesis? (ovogénesis y espermatogenesis).

¿Cómo se produce la eyaculación? (espermatogenesis).

¿Cómo están compuestos los genitales de la mujer y el hombre? (órganos reproductores)

¿Qué es la fecundación?

Estas preguntas sirvieron como punto de partida para abordar los conceptos propios de cada temática de la reproducción humana y así dar respuesta a cada uno de los interrogantes planteados por los estudiantes, dicha temática se fue dando a conocer a partir de los presaberes y se iban exponiendo de forma didáctica en la que estos se fueran involucrando.

En el tópico de reproducción asexual se empezaron a llevar dibujos de todo lo que se iba explicando y los estudiantes les llamaban la atención y de un momento a otro empezaron a participar más, la clase era dinámica y los estudiantes se entusiasmaban al ver las graficas.

En la reproducción en plantas al llevar los dibujos de los organismos procariotas y eucariotas los estudiantes animados observaron algunas algas, hongos, líquenes, atentos escucharon la explicación de cada uno de ellos y al escuchar el nombre lo relacionaba el concepto con el dibujo.

Es importante destacar que la docente titular llevaba guías que permitían reforzar el tema, para trabajar con los estudiantes.

Los conceptos se construían en forma conjunta con los estudiantes, se evidenciaba un trabajo de parte y parte y la temática se mostraba de forma lúdica y significativa para un mejor aprendizaje por parte de los estudiantes.

- **Reformular las hipótesis planteadas (RHP).** Los estudiantes a partir de las temáticas estudiadas replanteaban sus hipótesis por ejemplo a la pregunta de: ¿Por qué los seres vivos buscan parejas? Algunos estudiantes plantean que buscan pareja por la necesidad de estar acompañados con alguien de su misma especie, pero al reformular las hipótesis los estudiantes se reúnen por grupos en donde interactúan y piensan en otra hipótesis que se acerque más a la respuesta. Un grupo plantea que buscan pareja por la necesidad de reproducirse y de hacer que la especie perdure a través del tiempo, esta hipótesis es discutida y planteada por el grupo en general y se llega a la conclusión de que es una hipótesis válida.

En el segundo tópico de reproducción asexual ¿los organismos que no podemos ver a simple vista se reproducen? Al plantear inicialmente las hipótesis algunos estudiantes mencionaron: “no se pueden reproducir los organismos microscópicos ellos tienen otras formas” Las practicantes les pidieron explicación a los estudiantes, sobre este argumento, ellos decían que presentan otras formas de procrearse, pero al recibir las bases conceptuales llegaron al punto de plantear que se reproducen por diversas formas como la partenogénesis, esporulación, fisión binaria, gemación y regeneración, cada grupo presentó una breve explicación de cada una de ellas, luego se les presentaron unas preguntas para que socializaran con el grupo:

¿Cuál es el papel de la reproducción en la naturaleza?

¿A qué se debe que existan diversas formas de reproducción asexual?

Por grupos en la primera pregunta respondieron que “la reproducción es la mejor manera para multiplicar la naturaleza” otro grupo respondió que: “la reproducción en la naturaleza se logra gracias a la gemación y a la esporulación” un tercer grupo dijo “gracias a la reproducción la naturaleza se mantiene por que el hombre busca los medios para dañarla”.

En la segunda pregunta, los estudiantes plantearon: “las formas siempre han existido desde la creación”, otro grupo plantea, “son formas que existen para que la especie a través de los siglos perdure”, un tercer grupo plantea que “estas formas de reproducción iban apareciendo a través de los tiempos”.

Todas las hipótesis son válidas ya que los estudiantes son cuestionados ante el grupo y eligen una hipótesis que concuerda con todos los puntos de vista:

“Todos los organismos no son iguales y por eso se clasifican de forma diferente”.

En el tercer tópico de la reproducción en plantas, los estudiantes en la pregunta inicial ¿Por qué nacen las plantas en ciertos lugares sin que nadie las haya sembrado? los estudiantes plantean: “que las personas las sembraban sin que nadie se dieran cuenta” otra hipótesis fue “algún animal la arrancaba y escarbaba hasta enterrarla” pero al abordar la temática respectiva los estudiantes replantearon sus hipótesis, al analizar las imágenes pudieron darse cuenta que en los helechos las esporas juegan un papel importante en la reproducción y en los musgos se presenta la misma situación y en las flores es el insecto quien lleva el polen, al tener estas consideraciones se replantearon las hipótesis y los estudiantes escribieron: “existen elementos como el viento que hacen que las esporas vuelen y se entierren en la tierra permitiendo el nacimiento de nuevos helechos”, otro grupo planteo: “en las flores los insectos trasladan el polen de un lado al otro que al momento de llegar a la planta se reproducen” y una ultima hipótesis dice: “los musgos y los helechos poseen las dos formas de reproducción”, al establecer estas hipótesis los estudiantes continúan su proceso de investigación.

- **Actividad práctica (AP).** Es una actividad que refuerza los conceptos aprendidos en clase en forma práctica.

En la primera actividad los estudiantes construyeron su propia incubadora de pollos, para ello los estudiantes trajeron los materiales: dos cajas de cartón una grande y una mas pequeña, tijeras, bombillos, cable, una roseta y un recipiente pequeño, en forma individual la mayoría de estudiantes trajeron estos materiales e iban siguiendo paso a paso las indicaciones de las docentes atentamente; algunos estudiantes no trajeron el termómetro, por consiguiente se unieron a los que lo habían traído, algunos les costaba trabajo mantener la temperatura constante de 40 grados centígrados y luego trajeron agua para mantener la humedad.

Se presentó un inconveniente al terminar la mini incubadora por que algunos estudiantes se la querían quedar cuando estaban en grupos de dos, por ello se presentó discusiones y peleas, pero las docentes intervinieron y asumieron la situación de una manera adecuada ya que se sorteó la incubadora entre los dos estudiantes.

Esta práctica permitió demostrarles a los estudiantes que esta era la manera como los pollos eran incubados para que pudieran vivir.

En la segunda actividad práctica los estudiantes deben colocar en sus casas por cinco días un pan en un lado oscuro, e ir observando todos los días y anotar en el cuadro lo que van observando: Fecha, Estado Del Pan (Color, Olor, Textura, Entre Otros), Características y Dibujos, al terminar los cinco días los estudiantes trajeron sus cuadros respectivos en el cuaderno de ciencias para socializar en clase.

Las docentes les plantearon las siguientes preguntas: cuales organismos se desarrollan en el pan. Algunos estudiantes decían “son hongos” otros “son microorganismos” un estudiante aclaro: “hacen ver al pan de un color diferente y huelen mal” los estudiantes se pusieron de acuerdo y llegaron a la conclusión de que eran hongos los que se estaban reproduciendo en el pan y al preguntarles de que forma se reproducen, se presento confusión ya que algunos estudiantes creían que era por gemación otros que por esporulación, hasta que la docente les pregunto como se reproducían los hongos entonces todos respondieron que por esporas y allí se logro determinar que la esporulación es la forma como se reproducen los hongos, en este caso en el pan.

En la tercera actividad se construye un injerto, para esto los estudiantes investigan previamente los elementos teóricos.

Debido al corto tiempo del bloque de clase, no se pudo desarrollar la visita al vivero, pero las investigaciones realizadas por los estudiantes permitieron profundizar los conocimientos sobre esta temática.

Los estudiantes en grupos de cinco trajeron el injerto ya hecho, un registro donde se evidenciaba que había sucedido cada día, así como las implicaciones que se fueron dando en el proceso. Ciertos estudiantes no les funciono la experiencia y por ello el injerto murió. No obstante todos los grupos exponen como lograron mantener el injerto y las causas por las cuales el injerto no dio los resultados esperados, como las conclusiones y los datos obtenidos.

- **Evaluación (EV).** La evaluación es un proceso continuo que permite obtener resultados en los estudiantes en cuanto a conocimientos, aptitudes y actitudes, en tanto que, la evaluación en la formación por competencias, es quizás el paso mas importante en el proceso enseñanza – aprendizaje.

La evaluación se encuentra enfocada en los criterios de saber (conocimientos), saber hacer (procedimientos), ser (actitudes y valores)

En la primera sesión la evaluación se desarrolló a partir de una serie de preguntas a manera individual, involucrando el saber hacer y el saber (conocimientos), la docente practicante les dio un tiempo prudente para su elaboración. Al terminar los estudiantes intercambian su previo con el compañero del lado en donde el estudiante da una nota apreciativa y también da una nota de su evaluación, luego entregan al docente titular la evaluación quien da una nota apreciativa a los dos estudiantes uno por los criterios que manejó al calificar y otro por las respuestas.

En otra parte de la evaluación que involucra el ser, se le hacen preguntas sobre conciencia moral y ciudadana, como: ¿Si tuvieras un amigo que padece una enfermedad de transmisión sexual mortal te alejarías de él o lo discriminarías?. La mitad del grupo respondió “lo ayudaría sin estar tanto tiempo cerca de él” la otra

mitad afirmó “que ni siquiera lo ayudaría” esta situación permitió observar que la mitad de los educandos si están desarrollando valores cívicos hacia las otras personas y se está cultivando la solidaridad y el compañerismo por los otros.

En la segunda sesión se desarrolla una prueba tipo ICFES que involucra el saber hacer y el saber (conocimientos), por medio de esta los estudiantes ponen de manifiesto los conocimientos propios de las ciencias, así también como los procedimientos que se manejan en las mismas,

En la segunda parte se trabaja el ser con la siguiente situación: ¿Si tuvieras que presentar un trabajo de ciencias le cortarías alguna parte de su cuerpo algún animalito? los estudiantes respondieron la mayoría que “no le cortarían ninguna parte de su cuerpo” , así fuera por una nota, mientras que una minoría respondió: “si se la cortarían pues es por una nota” esto evidencia que poco a poco todos los estudiantes van desarrollando valores ciudadanos a favor de la conservación de las especies.

En la tercera sesión la evaluación se trabaja en forma conjunta de los tres saberes, a partir de la actividad práctica en la elaboración del injerto, se desarrolla un debate en el que los estudiantes por los grupos conformados preparan una mini exposición de los resultados que obtuvieron con el injerto a sus compañeros, en la cual discutirán las siguientes preguntas:

¿Qué tipo de reproducción se da en este caso?

¿Se obtuvieron resultados positivos? Cuales son los factores que inciden?

¿A qué se debe el no cumplimiento de los objetivos?

¿Cuáles serían las condiciones adecuadas para que tuviera un buen crecimiento y una larga vida la planta?

¿Por grupos se idearía una propuesta de una forma diferente de realizar un injerto?

Los grupos se pusieron de acuerdo en la conclusión de las respuestas, llegando acuerdos reales en donde establecían que la reproducción en este caso se daba por gemación, en el cual una partecita de la planta era pasada a la otra con el fin de que se unieran y dieran como resultado una planta diferente, la mayoría de estudiantes obtuvieron resultados positivos debido a los cuidados necesarios, además en algunos casos pidieron ayuda a sus padres o agricultores quienes les dieron las indicaciones adecuadas para la conservación del injerto, en algunos casos no se cumplieron los objetivos porque el injerto se dañó debido a que no investigaron o pidieron ayuda a los expertos del tema. Se llegó a la conclusión de que las condiciones adecuadas dependían de la planta y que si era una planta con

un matero debía tener cierta cantidad de abono y aplicarle agua todos los días, en la propuesta surgieron ideas que luego serian preguntadas a los agricultores para determinar si se podría llevar a cabo un injerto de las maneras expuestas por los educandos. Esta estrategia permite determinar si los estudiantes comprendieron el tema.

#### 3.5.4 FASE IV EVALUACIÓN.

Para realizar un análisis de la estrategia desde el punto de vista del desarrollo de las competencias saber, saber hacer y ser, se presenta la siguiente síntesis:

- **SABER:** Manejo conceptual acerca de los tipos de reproducción sexual y asexual (en el hombre, animales y plantas).

Permite la apropiación y el desempeño de los educandos frente a su propio proceso de aprendizaje, por medio de la formación de habilidades y estrategias, para que ellos puedan procesar y manejar dicho conocimiento sin necesidad de memorizarlos; mediante la investigación sistemática, análisis crítico, clasificación, elaboración, reconstrucción y aplicación de la información. Estos elementos son herramientas necesarias para llegar a la apropiación significativa de los conceptos, principios, postulados, leyes o teorías propias de un área específica como las ciencias naturales, las cuales deben ir articuladas con las expectativas individuales, las capacidades y las situaciones problemáticas que parte del contexto.

- **SABER-HACER:** El estudiante evidencia el saber –hacer cuando participa activamente en clase, favorece la participación, desarrolla actividades prácticas o experiencias, registra los resultados obtenidos, maneja un lenguaje científico y socializa los resultados obtenidos.

Es el desempeño del estudiante en la realidad de forma sistemática y reflexiva, para solucionar un problema comprendiendo el contexto y teniendo como base la planeación.

Además debe involucrar criterios que impliquen responsabilidad, integralidad y la calidad de vida personal y social.

- **SER:** Son las acciones de los estudiantes que favorecen la convivencia pacífica, la participación democrática, el respeto a los derechos humanos cuando expone los propios puntos de vista, esta abierto a las sugerencias y peticiones, facilita las decisiones grupales, reconoce y acepta las diferencias, examina y clarifica la posición de los otros, reconsidera la posición e ideas previas, a la luz de

las ajenas, respeta al grupo y a cada uno de sus miembros y obra democráticamente.

Esta competencia permite desarrollar procesos como la sensibilización, la personalización de la información y la cooperación, los cuales se relaciona con la dimensión afectiva, emocional y cognitiva. Permitiendo promover la convivencia ciudadana para que las personas asuman sus derechos y deberes, con responsabilidad y buscando la construcción de una sociedad civil, democrática y solidaria.

## PROPUESTA PEDAGÓGICA “GUERRA DE LOS SEXOS”

### PRESENTACIÓN

La propuesta “Guerra De Los Sexos ” se desarrollo en el Instituto Municipal De Enseñanza Media Diversificada INEM, en el grado octavo ocho, bajo la coordinación de la docente de Ciencias Naturales y Educación Ambiental Yolanda Arguello. El diseño de la misma, tiene como propósito trabajar en forma conjunta las competencias científicas y ciudadanas por medio de la resolución de problemas; la cual consta de los siguientes pasos:

**PLANTEAMIENTO DE PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS:** Se parte de una pregunta problematizadora que involucra las ideas previas y los intereses de los estudiantes. Dicha pregunta se aborda de acuerdo a las necesidades propias del contexto y de la temática a trabajar, en este caso la reproducción.

Estas preguntas son atractivas y provocan gran interés en los estudiantes, ya que permiten conocer los presaberes, las concepciones acertadas o equivocadas que arrojan datos importantes permitiendo el diseño de la metodología de enseñanza de clase.

**ESTRATEGIAS EN BUSCA DE LA RESOLUCIÓN:** Se encuentran encaminadas al desarrollo del trabajo en grupo, a la escucha de puntos de vista, realización de debates, a la participación de los argumentos expuestos por los compañeros, asumir roles dentro de un grupo de trabajo, entre otros.

En esta sección, se maneja lecturas de la historia de la ciencia, donde se dan a conocer elementos teóricos que se manejaban en un contexto particular de una época (edad antigua, media, renacimiento, moderna y contemporánea), los postulados que abordaban los biólogos, botánicos, microscopistas, anatomistas, zoólogos, entre otros, y las implicaciones que estos descubrimientos han traído hasta nuestros días en el avance del conocimiento de las ciencias.

**FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS:** A partir de la pregunta inicial y de los elementos brindados en la estrategia para la resolución, los estudiantes estarán preparados para formular hipótesis acerca de la pregunta y hacer posibles predicciones de los hechos.

**RELACIONAR LAS ACTIVIDADES ANTERIORES:** De acuerdo a las hipótesis planteadas, se pretende realizar una serie de preguntas estructuradas que orienten el tema y establezcan relaciones entre los términos y los conceptos.

**ABORDAR LOS CONCEPTOS PROPIOS:** Implica profundizar en la temática expuesta inicialmente, partiendo de preguntas previas y análisis de graficas se construyen conjuntamente con los estudiantes, los elementos teóricos que dan pie para el replanteamiento de hipótesis.

**REFORMULAR LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS:** Se replantean las hipótesis de acuerdo a la construcción teórica realizada, dichas hipótesis se pueden generar a partir del trabajo en grupo, en donde se generaran discusiones y se manejan diferentes puntos de vista que por medio de la socialización permitirán construir hipótesis grupales.

**ACTIVIDAD PRÁCTICA:** Es la aplicabilidad de los conceptos vistos del tema, donde el estudiante pone a prueba sus habilidades como: la observación, la recolección de datos, manejo de registros, control de variables, la forma de presentar los datos obtenidos como las conclusiones al grupo y la manera de recibir las críticas de dicho trabajo, por parte de sus compañeros y la docente.

**EVALUACIÓN:** La evaluación parte de tres elementos propios de la evaluación por competencias que son: saber (conocer) es el manejo de los conceptos propios de las ciencias, saber hacer son las habilidades que demuestran el nivel real de manejo de los procedimientos en ciencias, saber ser involucra los valores como compromiso, responsabilidad, solidaridad, respeto, tolerancia, que se manejan en la aprehensión de los contenidos de las ciencias.

Para la evaluación se manejaran elementos tales como: pruebas tipo icfes, escritos, mapas conceptuales, cuadros comparativos, producción de textos, preguntas abiertas, etc.

**PLANTEAMIENTO DE NUEVAS PREGUNTAS PARA CONTINUAR DESGLOSANDO EL TEMA:** Son nuevas preguntas que funcionan como hilos conductores que permiten encajar la temática vista anteriormente con el nuevo tópico. Es una forma de asociar los conceptos vistos con la pregunta planteada lo que permite facilitar el aprendizaje, la elaboración de hipótesis y la contrastación de las hipótesis con la teoría.

Esta estructura permite abordar el tema de reproducción en forma secuencial y progresiva, sin llegar a dividirlos en subtemas, donde los estudiantes asocien este proceso como un mecanismo para mantener la especie como las diferentes formas de reproducción (sexual y asexual) que emplean los seres vivos y las diferencias que tiene cada una de ellas.

## UNIDAD DE REPRODUCCION

**TABLA. 2 Estándares de ciencias naturales.**

| <b>ESTÁNDARES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| Me aproximo al Conocimiento como científico   | Entorno vivo   | Ciencia, tecnología y sociedad   | Compromisos personales y sociales   |
| <p>Observo fenómenos específicos.</p> <p>Formulo preguntas específicas sobre una observación, sobre una experiencia o sobre aplicaciones de teorías científicas.</p> <p>Formulo hipótesis, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos.</p> <p>Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).</p> <p>Busco información en diferentes fuentes.</p> <p>Obtengo conclusiones de los experimentos que realizo, aunque no logre los resultados esperados.</p> | <p>Comparo diferentes sistemas de reproducción.</p> <p>Justifico la importancia de la reproducción sexual en el mantenimiento de la variabilidad.</p> <p>Establezco relación entre el ciclo menstrual y la reproducción humana.</p> <p>Analizo las consecuencias del control de la natalidad de las poblaciones.</p> | <p>Describo factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana.</p> <p>Identifico y explico medidas de prevención del embarazo y de las enfermedades de transmisión sexual.</p> | <p>Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</p> <p>Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.</p> <p>Cumplo mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.</p> <p>Me informo para participar en debates sobre temas de interés general de ciencias.</p> <p>Tomo decisiones responsables y compartidas sobre mi sexualidad.</p> |

**TABLA. 3 Componentes de evaluación.**

| Competencias   | Logros   | Indicadores De Logros   | Criterios de Evaluación  |
|--|--|---|--|
| <p><b>Cognitivas</b></p> <p>Explica la diferencia entre lo que es una descripción de las observaciones o de los hechos y lo que es una interpretación teórica.</p> <p>Elabora hipótesis a partir de elementos teóricos expuestos en clase.</p> <p>Analiza lecturas en búsqueda de la resolución de las preguntas problematizadoras.</p> <p>Expongo ante el grupo los argumentos sólidos que sustentan mis hipótesis.</p> <p><b>Procedimental</b></p> <p>Elaboro actividades prácticas que contribuyen a reforzar la temática vista en clase.</p> | <p>Conoce la importancia de la reproducción como un proceso para dar continuidad a la especie.</p> <p>Identifica los procesos que intervienen en los seres vivos en la reproducción.</p> <p>Lee comprensivamente textos sobre la historia de las ciencias en grupos o individual.</p> <p>Establece las similitudes y diferencias entre la reproducción sexual y asexual.</p> <p>Comprende claramente el proceso de reproducción en plantas y las implicaciones que presenta.</p> <p>Reconoce la diversidad de seres eucariontes y procariontes en la</p> | <p>Identifica las diferencias entre mitosis y meiosis.</p> <p>Comprende los elementos que posee los órganos reproductores.</p> <p>Reconoce la importancia del ciclo menstrual en las mujeres.</p> <p>Conoce los diferentes métodos anticonceptivos y la funcionalidad de cada uno de ellos.</p> <p>Diferencia las diversas enfermedades de transmisión sexual y las repercusiones que traen consigo para la vida del ser humano.</p> <p>A semeja y diferencia el ciclo de espermatogenesis y ovogénesis en los seres humanos.</p> | <p>Cumplimiento con las tareas.</p> <p>Puntualidad en tiempo y forma de la entrega de trabajos.</p> <p>Lógica de las argumentaciones.</p> <p>Uso del vocabulario científico.</p> <p>Expresión oral y escrita.</p> <p>Relevancia de la participación en clase.</p> <p>Interpretación y manejo de la información.</p> <p>Socialización de la información</p> <p>Aporte individual al grupo</p> |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p>Utilizo diferentes formas para recolectar los datos obtenidos.</p> <p>Selecciona un lenguaje apropiado para comunicar sus ideas.</p> <p>Persevera en el desarrollo del trabajo en clase.</p> <p><b>Actitudinal</b></p> <p>Valora positivamente el intercambio de ideas, el trabajo cooperativo y solidario como fuentes de construcción de conocimientos.</p> <p>Mantiene una predisposición positiva con los compañeros de clase, para generar buen clima de trabajo.</p> <p>Cumple mi papel cuando trabajo en grupo, respeto las funciones de los otros en búsqueda de alcanzar los objetivos comunes.</p> <p>Asume el papel de líder de un grupo o equipo fomentando el compromiso de</p> | <p>naturaleza humana.</p> <p>Identifica las diferentes modalidades de reproducción en los animales, sus ventajas y desventajas.</p> | <p>Aceptar la igualdad entre los sexos (femenino-masculino).</p> <p>Identifico los elementos básicos que participan en el proceso de la reproducción asexual.</p> <p>Clasifica los diversos tipos de reproducción asexual como: esporulación, gemación, bipartición o fisión binaria, regeneración, partenogénesis y las implicaciones que presenta cada una de ellas.</p> <p>Contrasta las células procariotas y eucariotas, manejando las características que presenta cada una.</p> <p>Explico en forma clara el ciclo de los musgos, helechos, y angiospermas a través de la lectura de imágenes.</p> <p>Clasifica los seres vivos en haploides y diploides de acuerdo a sus características.</p> |  |
|---|---|---|--|

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| <p>sus miembros.</p> <p>Reconoce y respeta las semejanzas y diferencias con los demás compañeros de clase.</p> <p>Participa en la consecución de normas para la convivencia en los grupos a los que pertenece.</p> <p>Asume una posición crítica frente a situaciones de discriminación por abuso e irrespeto a los rasgos individuales de las personas.</p> |  |  |  |
|--|--|--|--|

## PLANTEAMIENTO DE PREGUNTAS PROBLEMATIZADORAS

Para abordar la temática de reproducción, es necesario cuestionar los presaberes de los estudiantes por medio de la siguiente pregunta problematizadora:

¿Por Qué Los Seres Vivos Buscan Pareja?

Al ser planteada la pregunta, los estudiantes escribirán sus posibles respuestas.

---

---

---

Cuáles son las características principales que tienen en cuenta los seres vivos para formar parejas

---

---

---

**ESTRATEGIAS EN BUSCA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA.** Se organiza el grupo de tres estudiantes para realizar su lectura.

### Lectura De La Historia De La Ciencias

#### ¿OVISTAS O ANIMALCULOS?<sup>53</sup>

En sus tiempos, Empédocles, Demócrito, Aristóteles, Paré, Bacón, Van Helmont y Descartes habían defendido la teoría de la “doble simiente”, que daba intervención a ambos sexos. Sin embargo, todos reservaban el papel protagónico para el varón, amparándose en los paradigmas (y los prejuicios) de su tiempo. Para Galeno, el primero que describió los ovarios, la simiente femenina tenía un rol secundario “por ser menos cálida”. Van Helmont, por su parte, pensaba que el feto nacía de la unión de la sangre menstrual con el esperma.

Los científicos con el tiempo se fueron dividiendo entre ovistas y animalculistas; los ovistas del siglo XVIII eran partidarios del “huevo” (un concepto que no

---

<sup>53</sup> CAPANNA Pablo. La guerra de los homúnculos// en línea. Republica Argentina, citado el 03 de Enero de 2004. Disponible en Internet: // <http://www.pagina12.com.ar/diario/suplementos/futuro/13-675.html>.

coincidía exactamente con el óvulo) y los animalculistas defendían la causa masculina.

Los ovistas pensaban que los mamíferos debían tener un “huevo” análogo al de las aves, que crecía cuando era activado por el “fluido” masculino, que Fabricio D’Acquapendente bautizó “aura seminalis”. El gran fisiólogo suizo Albrecht von Haller (1708-1777) lo describió como algo nauseabundo: el vapor que emitía el semen era tan penetrante que impedía comer la carne de un animal recién castrado. Esas “partículas fétidas alcalescentes” eran las que les daban fuerza y vigor a los machos. Al invadir el cuerpo femenino –aseguraba Haller– provocaban esas náuseas y vómitos tan comunes en las embarazadas.

Uno de los que lograron distinguir células en el supuesto fluido fue Leeuwenhoek, el primer microscopista, quien descubrió a los espermatozoides en las poluciones nocturnas de un paciente. ¡Había tantos “animáculos” o “vermes” en esa muestra como hombres en la superficie de la Tierra!. El holandés elevó un informe a la Royal Society en 1678, disculpándose por lo “repugnantes o escandalosos” que pudieran resultar sus estudios. Pero el italiano Vallisneri también los había visto y decía: Estos animáculos eran veri, verissimi, archiverissimi vermi! Hartsoeker, discípulo de Leeuwenhoek, reclamó la prioridad del descubrimiento.

Sin embargo, los animáculos resultaban bastante incómodos para la teoría del fluido, especialmente por su enigmática cola. Algunos aseguraron que eran simplemente corpúsculos destinados a agitar el licor seminal para que no se espesara.

El gran Buffon (1707-1788), el naturalista que no se atrevió a admitir la evolución, también le restó importancia al flagelo, y trató de encontrar el semen femenino. Al comienzo anduvo bien encaminado, argumentando que si el masculino sale del testículo, el femenino tiene que nacer en el ovario. Pero lo imaginó como “un humor semejante a la clara del huevo” que era “eyaculado en el acto sexual”. No se atrevió a examinar el “licor femenino”, alegando que “hay experiencias que no están permitidas ni siquiera a los filósofos”. En cambio, observó el humor del cuerpo amarillo de una perra y aseguró haber visto cuerpos flagelados parecidos a los espermatozoides. Pero cuando Needham y Daubeton repitieron la experiencia llegaron a la conclusión de que no solo parecían sino que eran espermatozoides.

En la segunda mitad del siglo, la polémica entre ovistas y animalculistas se intensificó; ambos pensaban que el embrión estaba miniaturizado en uno de los gametos. Malpighi había visto en 1669 empollar un huevo expuesto al sol mediterráneo. En realidad, ya Aristóteles (o uno de sus colaboradores del Liceo)

había observado latir un corazón de pollo al cuarto día de incubación y distinguió al quinto día de incubación, la masa encefálica.

Harvey identificó el corion y el saco amniótico, reconociendo la validez de lo observado por el griego, pero se equivocó al no relacionar el ovario con la fecundación. Para un ovista como él, el “huevo” tenía que nacer en el útero.

El ovario ya había sido estudiado por Nicolás Stenon (1638-1687), quien lo había señalado como el “testículo femenino”. El primero que propuso llamarlo “ovario” fue Regnier de Graaf (1641-1673). Sus estudios fueron decisivos (el “folículo de Graaf” lleva su nombre) pero se enredó en otro enojoso pleito con Swammerdam lo que impidió continuar sus estudios, acerca de la prioridad del descubrimiento y murió de amargura.

La reproducción sin fecundación es un fenómeno corroborado en animales y plantas de escasa complejidad, que ahora comprendemos mejor. Pero en ese tiempo venía de maravillas para descalificar a los escurridizos “animálculos.” Leeuwenhoek había observado cómo los pulgones se reproducían “sin cópula ni macho”. Esto parecía complicar las predicciones. En 1745 Charles Bonnet recurrió al experimento; aisló a un pulgón bajo una campana de vidrio y vio con satisfacción cómo daba a luz una serie de 95 crías. Según estos resultados el semen era apenas un solvente que con su “sutileza y actividad” lo hacía crecer.

La gran pregunta la planteó Maupertuis en 1745: ¿si el feto es apenas un gusanillo que nada en el líquido seminal del padre, por qué habría de parecerse a la madre? Y si no fuera más que el huevo, ¿por qué tendría que tener rasgos del padre?

Mientras tanto los animalculistas andaban buscando al germen que suponían “preformado” en el espermatozoide. Inspirados quizá por los alquimistas, Hartsoeker escribió en 1694 que “si fuera posible verlo, descubriríamos que en el espermatozoide hay un ‘homúnculo’, un hombrecito microscópico de gran cabeza encogido como un feto”.

Como el holandés incluyó un dibujo del imaginario homúnculo, muchos llegaron a creer que realmente lo había observado y era así. El más fantasioso fue François de Plantade, que era nada menos que el secretario de la Sociedad Real de Montpellier, en 1699 dio a conocer sus pretendidas observaciones. Había visto al homúnculo: era “un espectáculo admirable e increíble”. Aseguraba haber visto brazos, piernas y torso del hombrecito, aunque por desgracia no los genitales, debido a su reducido tamaño. El homúnculo solo existía en la imaginación de los preformacionistas, de modo que nunca más fue visto.

La mayoría de los biólogos de entonces creía que el organismo estaba preformado, con todos sus órganos en miniatura, en alguno de los dos gametos. Pero esto significaba admitir, como Buffon, que no sólo nuestros antepasados sino

también toda nuestra descendencia estaban contenidos en un solo germen, de Adán o de Eva según unos u otros.

En ese caso, ¿qué tamaño podía llegar a tener el primer homúnculo de la serie? Si el huevo contiene un organismo en miniatura, éste tendrá su ovario, y éste a su vez otro. Era una cuestión de escala: los gametos serían cada vez más pequeños, como las cajas chinas o las muñecas rusas.

Haciendo un cálculo estimativo, Hartsoeker concluyó que en solo sesenta mil años, el germen tendría el tamaño equivalente a 10-30000 veces la estatura de un adulto. Esto es, un insignificante uno precedido por treinta mil ceros. Buffon quiso ser más preciso. Estimó que si el tamaño del espermatozoide es un 10-10 del cuerpo, el del abuelo del sujeto debería haber sido 10-55. En sólo seis generaciones, la relación germen-cuerpo llegaría a ser la misma que existe entre el átomo y el universo.

Heller y Bonnet también desesperados por resolverlo y concluían que los dos sexos intervenían en la generación, aunque no se sabía cómo "Las cosas comenzaron a aclararse recién en 1827, cuando Von Baer encontró el óvulo dentro del folículo, Von Baer demostraba que en el interior de óvulo y del espermatozoide existía sólo un fluido, lo que les permitió postular que después de la fecundación debía ocurrir una serie de transformaciones en la que se necesitaba de los dos caracteres, de las cuales se formaban los órganos y el embrión.

Von Baer Fue el primero en observar un embrión de perro y en descubrir el desarrollo embrionario de un pollo, con lo cual llegó a postular que luego de la fecundación, el nuevo ser ya posee una organización compleja, que sólo experimenta reordenamientos y que éstos conducen a la formación de un embrión y luego de un feto.

El espectáculo del espermatozoide penetrando en el óvulo, fue observado por primera vez en 1875 quien demostraba que la naturaleza era mucho más democrática, repartiendo las responsabilidades por partes iguales.

Responde de acuerdo el texto:

¿Cuál es la teoría que defendían los ovistas y cual los animalculistas?

¿Cuáles fueron las técnicas que emplearon los diferentes teóricos (ovistas y animalculos) para proponer sus postulados con respecto a la fecundación?

¿Por qué crees que los pulgones se reproducen sin copula ni macho?

¿Por qué los científicos de la época desistieron de la idea de que el embrión estaba miniaturizado en uno de los gametos?

¿Cómo fue derribada la teoría de que “el organismo estaba preformado, con todos sus órganos en miniatura, en alguno de los dos gametos”?

¿De acuerdo al texto quien propuso la teoría que rige hasta nuestros días y que argumentó propuso para dar punto final al debate entre ovistas y animalculistas?

**FORMULE POSIBLES HIPÓTESIS.**

Encuentras alguna relación entre la lectura y la pregunta planteada al inicio de la temática.

---

---

---

Teniendo en cuenta la pregunta anterior, plantea una nueva hipótesis que dé respuesta a la pregunta ¿Por qué los seres vivos buscan pareja?

---

---

---

RELACIONAR LAS ACTIVIDADES ANTERIORES. Se pretende realizar una serie de preguntas un poco más estructuradas para relacionar los términos con los conceptos presentados en la lectura.

¿Cuáles son los mecanismos que permite mantener la existencia de una especie particular, en el transcurso del tiempo?

---

---

---

¿Qué elementos intervienen para formar una nuevo ser?

---

---

---

¿De las preguntas anteriores, cuál es el punto en común entre estas?

---

---

---

## **ABORDAR LOS CONCEPTOS PROPIOS**

En esta parte se puede realizar una pequeña encuesta para conocer los presaberes de los educandos acerca de la reproducción humana y los factores que intervienen en este proceso.

1. ¿Qué concepciones tienes acerca de la reproducción humana? Escribe en un párrafo como crees que ocurre?
2. ¿Qué es un ovulo y que es un espermatozoide? ¿Como se unen y que originan?
3. ¿Cómo crees que se produzcan los óvulos en la mujer?
4. ¿Cómo se da la formación de espermatozoides en el hombre?
5. ¿Qué es para ti el ciclo menstrual en la mujer?
6. ¿Qué es una relación sexual entre un hombre y una mujer?
7. ¿En qué momento ocurre la fecundación humana?
8. ¿Plantea preguntas que tenga con respecto al tema, ten la plena certeza que sean preguntas que puedan incrementar tu formación personal?

Se recomienda abordar la temática del Ciclo Menstrual, Enfermedades De Transmisión Sexual Y Métodos Anticonceptivos en forma de debate, para conocer las concepciones que estos tienen referentes al tema, creando un espacio de información y de esta forma que participen en la formulación de preguntas e inquietudes que le sean significativas para su vida.

## **LA DIVISIÓN CELULAR.**

Las células se reproducen duplicando su contenido hereditario (ADN) y, luego, dividiéndose en dos. Este ciclo de división celular es el mecanismo fundamental por el cual se propagan todos los seres vivos. En especies unicelulares, tales como bacterias o levaduras, cada división celular produce un organismo adicional. En especies multicelulares, se necesitan muchas divisiones celulares para hacer un nuevo organismo, así como también la división celular es necesaria en el cuerpo adulto, para reemplazar las células que se pierden por envejecimiento o muerte celular programada. De esta manera, un organismo adulto deberá manufacturar varios millones de células nuevas cada segundo, simplemente para reemplazar las que va perdiendo.

Los detalles del ciclo celular pueden variar, pero se produce la exacta duplicación del material genético (ADN), produciendo un par de células hijas con información genética idéntica. El ADN reside en el núcleo en forma de cromosomas que son visibles durante la división celular. Sin embargo, durante la fase de reposo los cromosomas se encuentran desenrollados en forma de cromatina. Esta cromatina está formada por enorme cantidad de ADN y proteínas, en el reducido espacio del núcleo.

La división celular presenta dos formas:

**LA MITOSIS** comprende cuatro fases: profase, metafase, anafase y telofase. La célula, en la fase de reposo (interfase), presenta un núcleo en la cual la sustancia cromática es poco coloreable y se encuentra en estado casi difuso.

Al comienzo de la profase empiezan a individualizarse los cromosomas, cada uno de los cuales se presenta en forma de un filamento dividido longitudinalmente, formando dos cromatidios (o cromátidas) que se mantienen unidos por un centrómero único. A medida que progresa la profase, los cromosomas se diferencian cada vez más, se contraen y se tiñen mejor, adquiriendo formas típicas.

Su contracción, que los hace más visibles, se debe a un proceso de espiralización y deshidratación. En este momento, desdoblados en sus dos cromatidios, los cromosomas se dirigen hacia la zona ecuatorial o media de la célula en la cual se están produciendo otras transformaciones celulares; en efecto, desaparece la membrana nuclear, el centríolo se divide en dos y empieza a parecer el áster o filamentos estrellados.

Los dos centríolos, por acción de fuerzas de repulsión, se dirigen uno a cada polo de la célula, y arrastran y completan los filamentos asterales, formando el huso. Cada cromosoma se adhiere mediante el propio centrómero a las fibras del huso y en este momento tiene lugar el desdoblamiento del propio centrómero, con lo cual cada cromatidio se hace independiente. Hasta ese momento de la mitosis los dos cromatidios se mantenían juntos por un centrómero único; ahora con el desdoblamiento de éste, cada cromatidio adquiere individualidad propia y forma un nuevo cromosoma. Así se inicia la anafase con la migración de estos cromosomas a los dos polos opuestos.

Sigue la fase de la telofase, que se caracteriza por un adelgazamiento de la célula en la zona ecuatorial, cada vez más profundo, hasta dividir la célula en dos nuevas células (células hijas), cada una de las cuales tiene una dotación cromosómica igual a la de la célula madre.

**LA MEIOSIS** La mayoría de las plantas y animales cuando ciertas células se dividen el resultado no es un par de nuevas células somáticas con la dotación cromosómica completa (diploides o  $2n$ ) sino que originan células con la mitad del

número cromosómico (haploide o  $n$ ). Estas células reproductivas son los gametos, y la división que los origina es la meiosis.

Cuando un gameto femenino se une al masculino el resultado es un nuevo organismo o cigoto con la dotación cromosómica nuevamente diploide. Este tipo de reproducción que involucra unión de diferentes gametos es la reproducción sexual.

La reproducción sexual ocurre solo en eucariotas. Durante la formación de los gametos, el número de cromosomas se reduce a la mitad y retornan al número completo cuando los dos gametos se unen durante la fecundación.

Recordemos que (a excepción de los gametos) cada célula del cuerpo o somática de un individuo posee un número idéntico de cromosomas (46 en el ser humano) los cuales se presentan de a pares. Un miembro del par proviene de cada padre. Ilustración 1.

Cada miembro del par se denomina homólogo, así el ser humano tiene 23 pares de homólogos<sup>54</sup>.

## APARATO REPRODUCTOR MASCULINO.

El aparato genital está destinado a la formación de nuevos individuos con objeto de asegurar la continuidad de la especie. Está formado por distintos órganos como: el testículo, el epidídimo, conducto deferente, vesículas seminales, conducto eyaculador, la próstata, el pene, cubiertas del testículo, próstata y perineo.

**Testículo.** Es la glándula germinal masculina. Tiene forma ovoidal, siendo sus dimensiones unos 4 cm de largo, 2 cm de ancho y 3 cm de grueso. Es un órgano par que está situado en la parte anterior de la región perineal, por debajo del pene, en el interior de las bolsas escrotales, suspendido del cordón espermático.

La capa externa del testículo o túnica albugínea lo rodea completamente. Su superficie externa es lisa. Interiormente está dividido en lobulillos, en cuyo interior se encuentra el parénquima testicular y, en el seno de los mismos, los túbulos seminíferos, que se reúnen para formar el conducto recto. Estos conductos rectos confluyen en una estructura denominada cuerpo de Highmore para formar la rete testis, de la que nacen los conos eferentes que penetran en el epidídimo.

---

<sup>54</sup> KARP, G. 2000. Biología Celular y Molecular. Madrid: .McGraw Hill Interamericana. Pág. 54-58.

Los testículos tienen una función exocrina. Información de espermatozoides, efectuada por las células del epitelio germinal de los túbulos seminíferos, y una función endocrina, la secreción de testosterona.

**Epidídimo** Es una estructura tubular, situada en el polo posterior del testículo, cuyo largo conducto enrollado permite el almacenamiento, tránsito y maduración de los espermatozoides. Se continúa con el conducto deferente.

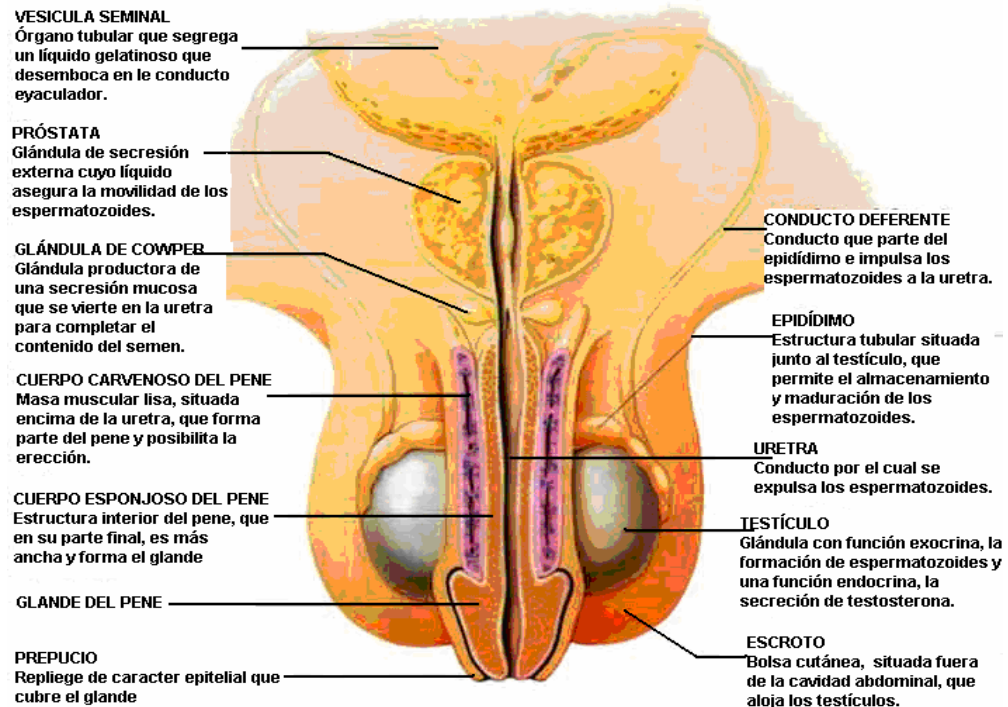
**Conducto deferente** Se extiende desde el epidídimo hasta las vesículas seminales. Tiene de 50 a 60 cm de largo y su misión es impulsar a los espermatozoides hacia la uretra. Desde el epidídimo asciende por el conducto inguinal, penetra en el abdomen, bordea la vejiga de la orina y termina a la altura de la próstata, en el conducto eyaculador.

**Vesículas seminales** Son un órgano tubular cuya misión es segregar un líquido gelatinoso que activa la locomoción de los espermatozoides. Están situadas encima de la próstata y desembocan en el conducto eyaculador, junto a los conductos deferentes.

**Conducto eyaculador** Resulta de la unión de las vesículas seminales y el conducto deferente.

**Próstata** Es una glándula de secreción externa. Tiene forma de castaña y está situada detrás de la sínfisis del pubis, bajo el cuello de la vejiga, delante de la ampolla rectal. Es atravesada por la uretra. Segrega el líquido prostático, que durante la eyaculación es mezclado con los espermatozoides procedentes de las vesículas seminales.

**FIGURA. 1. Aparato reproductor masculino. (Tomado de araucaria 2000, <http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/genitalmasculino.jpg>)**



**Pene** Es el órgano copulador del varón. Su cuerpo es cilíndrico y la extremidad distal está constituida por el glande, en cuyo vértice se encuentra el meato uretral. El prepucio es la parte del pene que cubre el glande cuando el órgano no está erecto. Tiene una longitud de unos 10-12 cm. en estado de flaccidez y de 15-16 en estado de erección.

Interiormente distinguimos los cuerpos cavernosos y el cuerpo esponjoso de la uretra, formaciones eréctiles ambas cuya disposición y estructura posibilita que el pene se alargue durante la erección.

## APARATO REPRODUCTOR FEMENINO.

El aparato genital femenino está constituido por distintos órganos destinados a producir los óvulos, posibilitar la fecundación de los mismos por los espermatozoides, contener y nutrir al feto durante la gestación y expulsarlo en el acto del parto.

Se halla profundamente situado en la excavación pelviana y se compone del ovario, las trompas de Falopio, el útero y la vagina. También corresponden a este aparato las mamas, órganos encargados de alimentar al nuevo ser en las primeras etapas de su vida.

**Ovario** Los ovarios o glándulas genitales de la mujer son dos formaciones glandulares situadas en la pelvis, por detrás del útero, en un pliegue del peritoneo denominado ligamento ancho. Su forma es la de una almendra, variando sus dimensiones y color con la edad y con la fase del ciclo ovárico. Están conectados al útero por las trompas de Falopio, cuyo extremo fimbriado los recubre parcialmente.

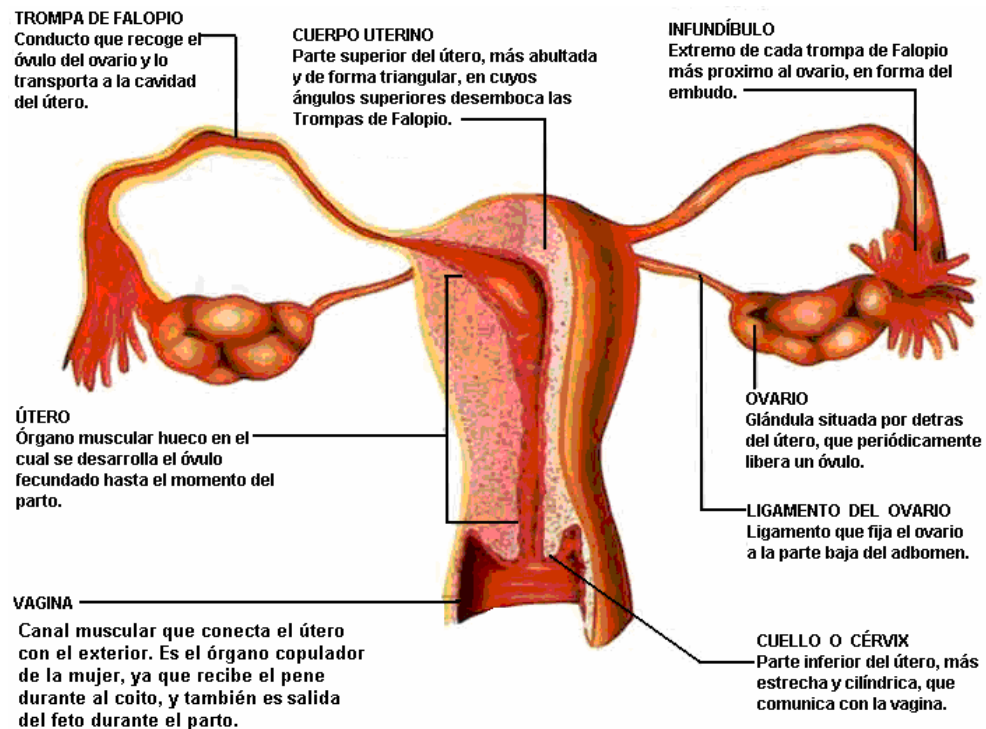
El ovario posee una importante función endocrina, la secreción de las hormonas denominadas estrógenos y progesterona, que actúan sobre el aparato genital, y especialmente sobre el útero, preparándolo para la fecundación, nidación y nutrición del embrión.

**Trompas de Falopio** Son dos conductos, uno derecho y otro izquierdo, que se extienden desde el ovario hasta el ángulo superior del útero. Su misión es recoger el óvulo cuando se rompe el folículo y transportarlo a la cavidad uterina, donde se fijará si ha sido fecundado y de donde será expulsado en caso contrario. Miden unos 10 cm de longitud y están situadas entre las hojas del ligamento ancho, unidas al útero por el ligamento tubo ovárico<sup>57</sup>.

---

<sup>57</sup> ARAUCARIA 2000, Portal Institucional. Aparato reproductor femenino // en línea. Madrid, España / citado en Marzo de 2001. Disponible en Internet: // <http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/genital/femenino.jpg>

**FIGURA. 2** Aparato reproductor femenino. (Tomado de araucaria 2000, <http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/genital/femenino.jpg>)



**Útero** Es el órgano de la generación, destinado a recibir el óvulo fecundado, a conservar y nutrir el producto de la fecundación y a expulsarla en el curso del parto. En la mujer adulta tiene forma de pera, de unos 7-8 cm de longitud.

Está situado en la pelvis, entre el recto y la vejiga de la orina, tapizado por el peritoneo y fijado por los ligamentos anchos, redondos y terosacos.

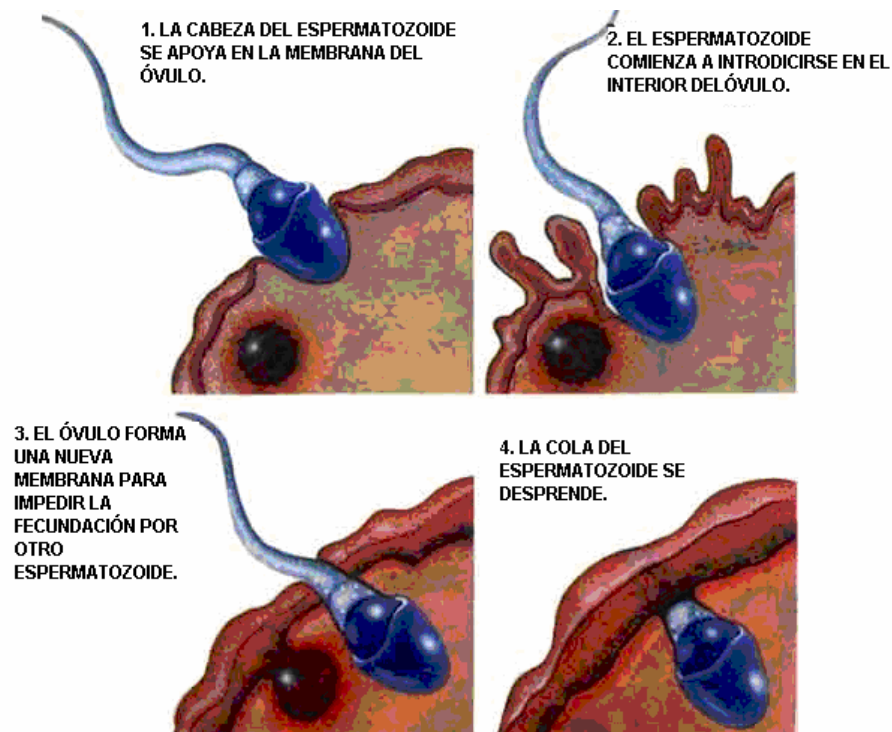
Está constituido por tres capas: serosa o externa, muscular o media -alcanza un gran desarrollo durante la gestación y es de musculatura lisa e interna o endometrio -tapiza toda la superficie interna y experimenta cambios cíclicos mensuales que dan lugar a la menstruación.

**Vagina** Es el órgano copulador de la mujer, cuya principal función es recibir el pene durante el coito. Permite, asimismo, el paso del flujo menstrual y del feto en el acto del parto. Es un órgano impar y medio, impar cilíndrico, músculo membranoso, dilatable y extensible. Tiene una longitud de unos 6 o 7 cm. Su extremidad superior está unida al cuello uterino, alrededor del cual se forma un fondo de saco. La extremidad inferior se abre en la vulva mediante un orificio que, en la mayoría de las mujeres vírgenes, esta parcialmente ocluido por la membrana del himen.

Las paredes interiores presentan pliegues transversales denominados arrugas de la vagina, y se encuentran recubiertas de mucosa.

### PROCESO DE FECUNDACIÓN DEL ÓVULO POR UN ESPERMATOZOIDE

**FIGURA. 3** Proceso de fecundación. (Tomado de araucaria 2000, <http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/fecundaciondeovulo.jpg>)



Durante este proceso, que dura una media hora, los espermatozoides se sienten atraídos por una sustancia química que desprende el óvulo. Los que quedan retenidos en las vías genitales femeninas todavía son aptos para la fecundación durante uno o dos días más.

La fecundación da origen al cigoto, la primera célula del nuevo individuo. El proceso de fecundación consta de dos fases bien diferenciadas: la primera es la fertilización, cuando el espermatozoide perfora la membrana del óvulo, introduce la cabeza y la pieza intermedia, pierde la cola, y se forma una nueva membrana para impedir la fecundación por otro espermatozoide.

Seguidamente, se produce la fusión del núcleo del espermatozoide con el núcleo del óvulo para formar una célula de 46 cromosomas<sup>58</sup>.

## **REPRODUCCION HUMANA.**

En los seres vivos se presentan dos modos diferentes de producir cría. Uno de estos modos es la reproducción sexual; esto es, la reproducción de nuevos individuos, en los cuales se combina la información genética de las células diferentes, generalmente provenientes, a su vez, de dos padres distintos. En la mayoría de los organismos, estas células son los gametos. En el otro modo de reproducción toma parte solamente un progenitor. Se llama reproducción asexual.

En esta temática se parte de la reproducción sexual que es en la que los nuevos individuos se producen por la fusión de los gametos haploides para formar el huevo o cigoto diploide. Los espermatozoides son los gametos masculinos y los ovocitos los gametos femeninos. La meiosis produce células que son genéticamente distintas unas de otras; la fecundación es la fusión de los gametos que produce una nueva combinación de alelos, y por lo tanto incrementa la variación sobre la cual actúa la selección natural.

Los rotíferos (diminutos animales marinos y de agua dulce) se reproducirán asexualmente mientras las condiciones ambientales son favorables, en este caso las hembras producen huevos por mitosis. Cuando las condiciones se deterioran, los rotíferos se reproducen sexualmente y encapsulan a sus cigotos dentro de una cubierta resistente. Cuando las condiciones mejoran los huevos eclosionan y forman individuos diploides. Los rotíferos por lo tanto usan la reproducción sexual como una forma de sobrevivir en un ambiente desfavorable.

La reproducción sexual ofrece el beneficio de producir variaciones genéticas entre los descendientes, lo cual aumenta las oportunidades de sobrevivir de la población. El costo de este proceso incluye la necesidad, entre otras, de dos individuos para acoplarse, rituales de cortejo y otros mecanismos.

En la mayoría de los peces y en los anfibios, como en muchos invertebrados, la fecundación es externa. Entre los organismos que depositan huevos amniotas (reptiles, aves y mamíferos monotremas (ornitorrinco), la fecundación es interna. Luego de la fecundación, el huevo se desplaza por el tracto femenino y recibe la cáscara. También es interna la fecundación en los mamíferos marsupiales y

---

<sup>58</sup> ARAUCARIA 2000, Portal Institucional. Proceso de fecundación del ovulo por un espermatozoide // en línea. Madrid, España / citado en Abril de 2000. Disponible en Internet: <http://www.araucaria2000.cl/sreproductor/fecundaciondeovulo.jpg//>

placentarios en los cuales el embrión se desarrolla dentro de la madre y es nutrido por ella<sup>59</sup>.

## **LA FORMACIÓN DE GAMETOS.**

**ESPERMATOGÉNESIS:** Es el proceso de formación de los espermatozoides, gametos masculinos, que se realiza en las gónadas masculinas (testículos). Los espermatozoides son células haploides, es decir, tienen la mitad de los cromosomas que una célula somática. La reducción se produce mediante una división celular peculiar, la meiosis.

La espermatogénesis, en la especie humana, comienza cuando las células germinales de los túbulos seminíferos de los testículos se multiplican. Se forman unas células llamadas espermatogonias. Cuando el individuo alcanza la madurez sexual las espermatogonias aumentan de tamaño y se transforman en espermatocitos de primer orden. En estas células se produce la meiosis. La primera división de la misma da lugar a dos espermatocitos de segundo orden, y éstos, tras otra división celular, producen dos espermátidas cada uno. Las cuatro células resultantes son ya haploides. La siguiente fase es la espermiogénesis. En ella, las espermátidas se convierten en espermatozoides. Para ello, se reduce el citoplasma, el núcleo se alarga y queda en la cabeza del espermatozoide.

**OVOGÉNESIS:** Es el proceso de formación del gameto femenino, el óvulo, que se produce en las gónadas femeninas.

El óvulo es una célula haploide, es decir, posee la mitad de los cromosomas de las células somáticas. Esto hace necesario que se produzca una división celular distintiva, la meiosis.

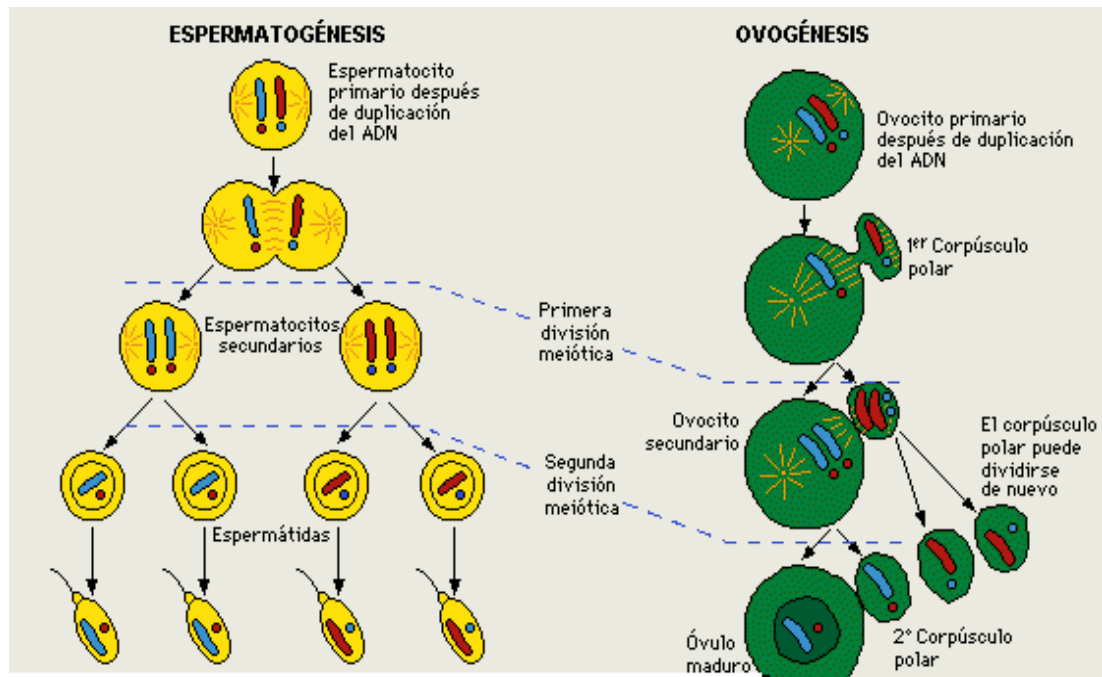
La ovogénesis en la especie humana comienza cuando las células germinales se multiplican y producen las ovogonias. Estas células entran en una fase de crecimiento y se originan los ovocitos de primer orden. En ellos acontece la meiosis y comienza la fase de maduración. La primera división meiótica da lugar a una célula grande, el ovocito de segundo orden, y una célula menor, el corpúsculo polar. El ovocito se divide y da lugar al segundo corpúsculo polar y a la ovótida. Esta célula, haploide, es la que madura y se transforma en el óvulo. Los

---

<sup>59</sup> RALISMAN J. S. Y GONZÁLES ANA. Reproducción y desarrollo humano// en línea. Republica de Argentina/ citado en Agosto de 2002. Disponible en Internet: <http://fai.unne.edu.ar/biologia/reproduccion/reprod.htm>

corpúsculos polares no son funcionales, y se pueden volver a dividir. El ovocito, durante la ovogénesis, se rodea de células en el ovario, y forma los folículos<sup>60</sup>.

**FIGURA. 4 Formación de gametos masculinos y femeninos.**  
(Tomada de la enciclopedia Encarta, espermatogénesis-ovogénesis, 2006.)



## CICLO MESTRUAL.

La menstruación en términos generales, es un fenómeno propio del sexo femenino que consiste en la expulsión mensual de la envoltura del útero. Afecta especialmente a las mujeres jóvenes en diferentes maneras, física y emocionalmente.

El período de menstruación usualmente dura de tres a cinco días, pero algunos duran de dos a siete lo cual es normal. Al comenzar, el flujo sanguíneo usualmente es ligero pero luego aumenta un poco durante un par de días, para después disminuir y cesar completamente. La cantidad de sangre menstruada varía de mujer a mujer porque el cuerpo de cada una tiene una manera diferente de acumularla en la cubierta del útero.

<sup>60</sup> Enciclopedia MSN Encarta Premium. Ovogénesis y Espermatogénesis// en línea. Microsoft 2006/ disponible en Internet: // <http://es.encarta.msn.com/Ovog%C3%A9nesis.html>.

La menstruación es solamente una parte del ciclo en el cual, el cuerpo de la mujer cada mes se prepara para la fecundación. El término medio de duración del ciclo completo es de 28 días, pero ciclos de 23 a 35 días son considerados normales.

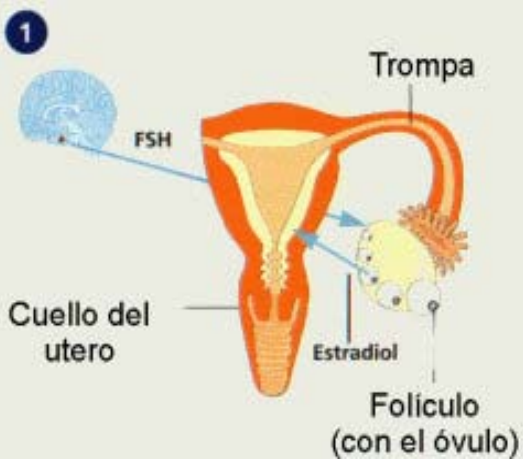
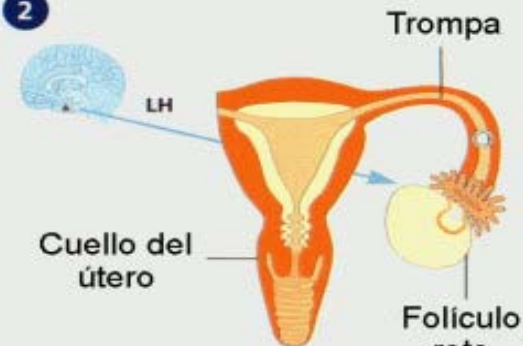

Durante la menstruación, un aumento en el nivel del estrógeno, una hormona sexual femenina, permite el engrosamiento de la envoltura del útero. Uno de los huevos en los ovarios comienza a crecer y alrededor del decimocuarto día del ciclo, se desprende del ovario y viaja hacia el útero por entre una de las trompas de Falopio. Si durante el trayecto es fertilizado, se fija en una de las paredes del útero para dar lugar al embrión, completando así la acción conocida como ovulación.

Algunas se sienten hinchadas, irritables o deprimidas. Otras sufren dolores de espalda, de cabeza, senos adoloridos, náusea y se sienten cansadas los primeros días del período, pero después comienzan a sentirse mejor. En la mayoría de los casos, los calambres abdominales son comunes, afectando el área alrededor de la pelvis, las partes bajas del abdomen, extendiéndose por debajo de la cintura hacia las piernas. Dismenorrea es la definición médica de los dolores menstruales que en algunos casos son tan severos, que es necesario guardar cama por unos días<sup>61</sup>.

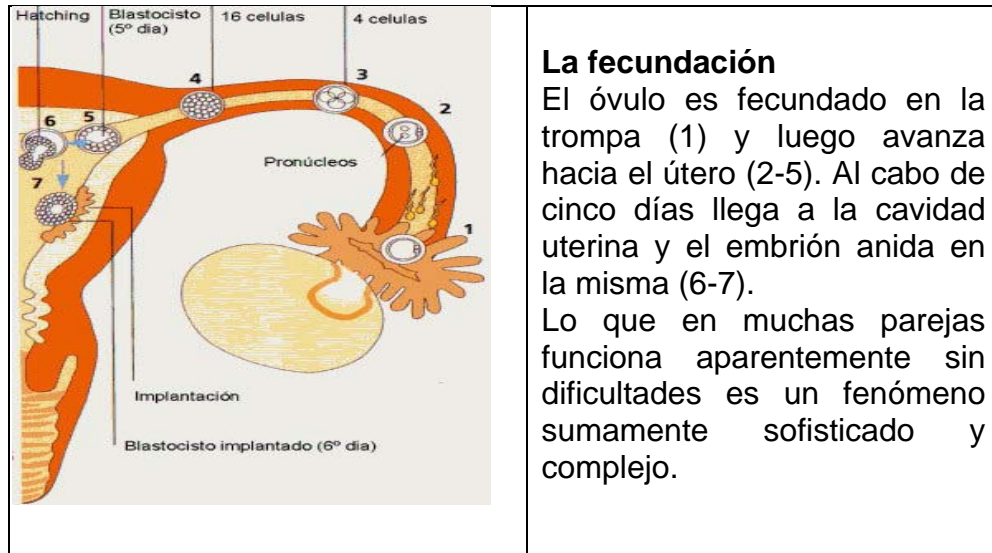
---

<sup>61</sup> INSTITUTO CHILENO DE MEDICINA REPRODUCTIVA. El ciclo menstrual// en línea. Chile/ actualizado en Septiembre 2005. Disponible en Internet: // <http://www.infojoven.cl/6-4.php>.

**FIGURA. 5.** Etapas del ciclo menstrual. (Tomada de Instituto Chileno de medicina reproductiva. <http://www.infojuven.cl/6-4.php>. 2005)

|  |   |
|--|---|
|  <p>1</p> <p>FSH</p> <p>Trompa</p> <p>Cuello del útero</p> <p>Estradiol</p> <p>Folículo (con el óvulo)</p>  | <p>1) Primera mitad del ciclo (de los días 1 al 14 aproximadamente)</p> <p>Las hormonas segregadas por la hipófisis actúan sobre los órganos sexuales femeninos, haciendo posible el crecimiento del folículo. Cuanto mayor es el folículo, más se acerca el momento de la ovulación.</p> <p>Al mismo tiempo, aumenta la producción de estrógenos (E2) en el folículo. Estas hormonas, por su parte, construyen la mucosa uterina, abren unos milímetros el cuello del útero (cérvix), y se encargan de producir en él la mucosa necesaria.</p> |
|  <p>2</p> <p>LH</p> <p>Trompa</p> <p>Cuello del útero</p> <p>Folículo roto</p>   | <p>2) Parte media del ciclo (días 14-16 aprox.)</p> <p>Un rápido aumento de la presencia de hormonas (LH), sobre todo el 13º día, desencadena al día siguiente la ovulación. La trompa correspondiente recibe el huevo maduro, susceptible de ser fecundado, y lo transporta hacia el útero.</p>  |
|  <p>3</p> <p>Embrión implantado (Blastocisto)</p> <p>Cuerpo amarillo</p> <p>1.- Señal hormonal de HCG</p> <p>2.- Hormona c. amarillo (Progesterona)</p> | <p>3) Al 6º o 7º día después de la ovulación</p> <p>El embrión anida en la mucosa uterina. El embrión segrega marcadores hormonales con los que indica al ovario que la implantación ha tenido lugar. El cuerpo amarillo se mantiene y produce la hormona progesterona, responsable de que el embarazo siga adelante.</p>   |

**FIGURA. 6. Óvulo fecundado. (Tomada de Instituto Chileno de medicina reproductiva. <http://www.infojuven.cl/6-4.php>. 2005)**



## ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL (ETS)

Comprenden varios tipos de enfermedades que normalmente se transmiten o contagian durante las relaciones sexuales con penetración. Las principales vías de transmisión son las mucosas de la boca, los órganos genitales y el ano durante la relación coital.

Están causadas por virus, microbios, gérmenes microscópicos, y bacterias. Algunas enfermedades transmitidas sexualmente apenas presentan síntomas apreciables al inicio, lo que quiere decir que una persona infectada puede seguir propagando la enfermedad durante mucho tiempo, sin ni siquiera ser consciente de ello. Además las enfermedades de transmisión sexual pueden afectar a la persona repetidamente porque no generan protección y no hay vacunas contra ellas.

Bastantes ETS, si no se tratan, pueden ocasionar serias y permanentes consecuencias como ceguera y esterilidad.

Muchos de los síntomas no son fácilmente detectables, y con el tiempo se pueden extender a diversas partes del organismo. Los síntomas incluyen: picores, inflamación de los órganos genitales, irritación al orinar, trastornos menstruales, dolores abdominales, úlceras en las zonas de contacto, secreciones vaginales, etc. Por ejemplo, en el caso de la sífilis, que evoluciona por etapas, en ocasiones los síntomas desaparecen, dando la falsa sensación de curación, pero la

enfermedad progresa si no se trata, conllevando graves consecuencias. Entre las ETS se encuentran las siguientes: GONORREA, CLAMIDIA, SÍFILIS, HERPES, CONDILOMA, TRICOMONIASIS, Y EL VIH/SIDA.

El tratamiento precoz es fundamental, ya que cuanto antes se realice, menor riesgo habrá de que conlleve problemas permanentes. Todas las ETS (excepto el SIDA) pueden ser curadas, además el diagnóstico y el tratamiento no suelen ser ni dolorosos ni costosos. Para conseguir ayuda se puede acudir al médico de atención primaria, a especialistas en ginecología, obstetricia, dermatología y urología. También se puede solicitar ayuda en centros de planificación familiar y centros especializados en enfermedades de transmisión sexual. En el caso que se diagnostique una ETS, es importante avisar a la pareja o parejas con quienes se hayan mantenido relaciones sexuales recientemente. Informarlas de la enfermedad que se tiene y de la posibilidad que puede haber de contagio, aunque no tengan síntomas. Es recomendable que acudan al médico y sigan sus instrucciones y prescripciones.

**LA CLAMIDIA** es causada por una bacteria que puede infectar la vagina, el cuello del útero, las trompas de Falopio, el ano, la uretra o los ojos.

Los que corren el mayor riesgo de infectarse con clamidia son: Las personas que tienen más de un compañero(a) de relaciones sexuales, las personas cuyos compañeros(as) de relaciones sexuales tienen más de un compañero(a) de relaciones sexuales, las personas que no usan condones, las personas con historia de ETS y las personas menores 25 años de edad

Como se puede transmitir: al tener relaciones sexuales sin protección. Una mujer infectada con clamidia puede pasarle la clamidia a su feto durante el parto. La clamidia no se puede transmitir besándose o compartiendo ropa, o a través de asientos de inodoro, sábanas, picaportes, piscinas, piscinas de hidromasaje, bañaderas o cubiertos.

Los síntomas: Sangrado entre períodos menstruales, sangrado vaginal después de tener relaciones sexuales, dolor en el abdomen, dolor durante las relaciones sexuales, fiebre, sensación de ardor al orinar, necesidad de orinar más de lo habitual, secreción vaginales nuevas o diferentes y dolor, picazón, sangrado y/o secreción de mucosidad del recto (cuando se tiene clamidia en el ano).

Enrojecimiento, picazón y/o secreciones de los ojos (cuando se tiene clamidia en los ojos). Estos síntomas son muy similares a los síntomas de la gonorrea, otro tipo de ETS.

**GONORREA:** causada por una bacteria con forma de riñón. Es posible tener gonorrea sin tener ningún síntoma. Cuando sí se tienen síntomas, éstos pueden tardar de 1 a 30 días en desarrollarse después de producirse la infección (el promedio es de 3 a 5 días). Con síntomas o sin síntomas, igual se les puede pasar el germen a otras personas. Los síntomas de la gonorrea incluyen: Secreciones

anormales de la vagina, sensación de ardor al orinar, dolor en el abdomen, fiebre, dolor durante las relaciones sexuales, dolor de garganta (cuando se tiene gonorrea en la garganta).

Dolor, secreción y sangrado del ano (cuando se tiene gonorrea en el ano)  
Enrojecimiento, picazón o secreciones de los ojos (cuando se tiene gonorrea en los ojos).

**HEPATITIS B:** La hepatitis B, llamada VHB (virus de hepatitis B), es un virus que infecta al hígado (el hígado ayuda a digerir la comida y mantiene la sangre saludable). Actualmente es la única ETS que se puede prevenir con una vacuna.

Se transmite principalmente a través de la sangre, el semen y los líquidos vaginales. El virus también puede vivir en líquidos del cuerpo como la saliva, las lágrimas y la leche materna. Es posible infectarse de las siguientes maneras:

Teniendo relaciones sexuales (por vía vaginal, anal u oral) con una persona infectada, compartiendo artículos, personales como hojas de afeitar, cepillos de dientes y cortaúñas con una persona infectada compartiendo agujas para inyectarse drogas con una persona infectada.

Usando agujas o equipo no estéril para hacerse tatuajes, perforarse los oídos para ponerse aretes, o aplicar acupuntura

Una madre infectada con hepatitis B también puede pasarle el virus a su bebé durante el parto.

Los síntomas pueden incluir: Tono amarillento de la piel o los ojos (ictericia), dolor muscular o de articulaciones, dolor de estómago, náusea, vómitos, diarrea, orina de color oscuro, evacuaciones (movimientos intestinales) de color claro y el hígado hinchado y sensible al tacto.

**HERPES:** causado por dos virus diferentes pero estrechamente relacionados. Ambos son muy fáciles de contraer, tienen síntomas similares y pueden ocurrir en diferentes partes del cuerpo. Cuando la infección está en la boca, se la llama herpes oral. Cuando está en o cerca de los órganos sexuales, se la llama herpes genital. (se manifiesta en forma de llagas)

El herpes se transmite con el contacto directo de piel con piel puede transmitir el herpes. Esto incluye tocar, besar y el contacto sexual (vaginal, anal y oral).

Las partes húmedas de la boca, la garganta, el ano, la vulva, la vagina y los ojos se infectan muy fácilmente. La piel puede infectarse si está cortada, irritada, quemada, con salpullido o con otras lastimaduras.

Síntomas: En el área cercana al lugar por donde el virus entró al cuerpo aparecen pequeñas protuberancias rojas - en los labios vaginales, el clítoris, la vagina, la vulva, el cuello uterino, el ano, los muslos o las nalgas. Estas protuberancias se convierten en ampollas o llagas abiertas. Entre 24 y 72 horas después de que aparecen las pequeñas ampollas, éstas pueden reventarse y dejar lastimaduras dolorosas. Estas lastimaduras pueden infectarse.

Una vez que contraes el virus del herpes, lo tienes para siempre. Aunque no tengas ningún síntoma, el virus está en tu cuerpo y puede reactivarse en cualquier momento<sup>62</sup>.

**VIH/SIDA: SIDA** son las siglas de Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. El SIDA es causado por el VIH (Virus de Inmunodeficiencia Humana). El VIH ataca al sistema inmunológico del cuerpo, principalmente a los glóbulos blancos (los linfocitos T). Tu sistema inmunológico es lo que combate las infecciones para mantener a tu cuerpo saludable. Los glóbulos blancos juegan un papel fundamental en la protección de una persona de las enfermedades.

Hay sólo 3 maneras principales en que el VIH puede transmitirse: A través de líquidos sexuales infectados, a través de sangre infectada o productos de sangre infectados, de la madre infectada a su bebé durante el embarazo y el parto.

El VIH no se transmite al tocar, abrazar o darle la mano a una persona infectada. No se transmite al toser, estornudar, dar besos secos, compartir vasos y platos, o tocar inodoros o picaportes. Los animales domésticos y los insectos que pican, como los mosquitos, no transmiten el virus.

**COMO TRATAR EL VIH:** Actualmente no hay ninguna cura para la infección por VIH o el SIDA. El virus se queda en tu cuerpo por el resto de tu vida. Los investigadores están intentando encontrar una droga para curar el VIH/SIDA. Se han creado muchas drogas que ayudan a tratar el VIH/SIDA, pero no lo curan.

**SÍFILIS:** causada por una espiroqueta (un organismo muy pequeño). Puede afectar al cuerpo entero.

La sífilis se transmite de una persona a otra a través del contacto directo con la lastimadura, lesión o salpullido húmedo de la sífilis. Generalmente se transmite a través del contacto sexual, ya sea por vía vaginal, anal u oral.

---

<sup>62</sup> INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL. Enfermedades de transmisión sexual // en línea, México/ actualizado en Mayo de 2004. Disponible en Internet: // <http://www.imss.gob.mx/mujer/ets>

También puede pasarse al besar o a través del contacto manual u otro contacto personal cercano. Las mujeres embarazadas y con sífilis pueden transmitir la sífilis a sus bebés antes del parto.

LA SÍFILIS tiene 4 etapas de síntomas:

Etapa 1 - Primaria. Una lesión sin dolor (llamada chancro) puede aparecer en el área por donde el germen entró inicialmente al cuerpo, generalmente en la vagina, el ano, la boca, los labios o la mano.

Etapa 2 - Secundaria. Se pueden tener síntomas gripales de 3 semanas hasta 6 meses después de la infección. En este momento, también pueden aparecer uno o más salpullidos (normalmente lastimaduras marrones del tamaño de una moneda pequeña) en las palmas de las manos y las plantas de los pies, el área de la ingle y por todo el cuerpo. La bacteria vive en estas lesiones.

Etapa 3 - Latente. Si la sífilis no se trata, los síntomas desaparecen pero el germen sigue permaneciendo en el cuerpo.

Etapa 4 – Terciaria. Algunas personas desarrollan sífilis terciaria o final. Ésta es la etapa en que la bacteria daña el corazón, los ojos, el cerebro, el sistema nervioso, los huesos, las articulaciones o prácticamente cualquier otra parte del cuerpo.

**TRICOMONIASIS:** es causada por un parásito unicelular llamado tricomonas vaginales y se transmite a través de las relaciones sexuales. El parásito afecta la vagina, la uretra (el canal que lleva la orina de la vejiga al exterior del cuerpo) y la vejiga (la bolsa en que se contiene la orina) de la mujer y del hombre infectados.

**ENFERMEDAD INFLAMATORIA PÉLVICA (EIP):** es una infección de los órganos reproductores (las trompas de Falopio, el útero y los ovarios). Normalmente es causada por una ETS. (Como gonorrea o Clamidia)<sup>63</sup>.

---

<sup>63</sup> SUSALUD. Enfermedades de transmisión sexual // en línea. San José - Costa Rica / Citado en octubre de 1999. Disponible en Internet: // <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/ets.htm>

## MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS.

**FIGURA. 7.** Métodos anticonceptivos. (Tomado de Instituto mexicano del seguro social. <http://www.imss.gob.mx/mujer/ets> 2004)



### Métodos mecánicos o de barrera

Preservativo masculino o condón: Funda generalmente de látex, muy fina y resistente que se coloca desenrollándolo en el pene en erección, impidiendo así que el semen de la eyaculación se aloje en la vagina.

Preservativo femenino: Es una funda de poliuretano, más ancho que el masculino y provisto de un anillo rígido de unos 10 cm. de diámetro en el extremo abierto y de un segundo anillo más estrecho situado en el interior del preservativo.

Diafragma: Es una caperuza de caucho o de goma con un borde flexible de distintas medidas que actúa como obstáculo mecánico tapando el cuello del útero, impidiendo así la entrada de los espermatozoides.

Dispositivo intrauterino (D.I.U.) Es un pequeño aparato de plástico y metal (cobre o plata y cobre) muy flexible, que se introduce en el interior del útero. Ante su presencia, se segrega mayor cantidad de flujo dificultando el ascenso de los espermatozoides a través de él. Altera el movimiento de las trompas de Falopio dificultando la fecundación.

### Métodos químicos y hormonales

Píldora anticonceptiva: Es un compuesto de hormonas sintéticas similares a las naturales de la mujer (estrógenos y progesterona). Al tomarlas la hipófisis deja de mandar ordenes al ovario para que este produzcan estas hormonas, por lo que el ovario queda en reposo y no hay ovulación, por tanto no puede haber fecundación, lo que hace imposible el embarazo.

**Inyección hormonal:** Se trata de administrar a la mujer en forma de inyección la cantidad de hormonas de un envase o más de píldoras anticonceptivas. Así la frecuencia de las inyecciones puede ser cada cuatro, ocho o doce semanas. La composición puede variar: sólo de progesterona o combinando estrógeno y progesterona. Produce el mismo efecto anticonceptivo que la píldora.

**Implante hormonal:** El implante está formado por 6 pequeños tubos del tamaño de una cerilla que se insertan bajo la piel del brazo de la mujer y que van liberando lentamente hormonas sintéticas (progestágeno, similar a la hormona natural producida por el cuerpo de la mujer) en el organismo en una dosis constante y muy baja, estas hormonas evitan que los ovarios expulsen los óvulos además de causar cambios en la pared uterina y en el moco cervical.

**Espermicidas:** Los espermicidas se clasifican como métodos de barrera química. Existen en el mercado en forma de cremas, geles y óvulos vaginales. Tienen una doble acción, por un lado el ingrediente activo o agente espermicida inmoviliza o mata a los espermatozoides, y por el otro, la emulsión que contiene la sustancia activa forma una barrera que bloquea la apertura del cervix. Deben ser siempre utilizados en combinación con otros métodos anticonceptivos, ya que por si solos tienen muy poca eficacia.

## **Métodos quirúrgicos**

**Ligadura de trompas:** Es una intervención quirúrgica que se realiza en la mujer, con anestesia general. Consiste en seccionar o bloquear las trompas de Falopio (con clips, anillas o electrocoagulación), esto impide el recorrido del óvulo por la trompa en dirección al útero y por tanto la fecundación. Es permanente e irreversible.

**Vasectomía:** Es una intervención quirúrgica que se practica en el varón con anestesia local. Consiste en cortar o pinzar los conductos deferentes con el fin de que el semen eyaculado no contenga espermatozoides.

## **Otros métodos**

El método de retirada no es el método anticonceptivo más eficaz. Funciona mucho mejor cuando se utiliza un condón masculino.

La retirada es cuando el hombre saca su pene de la vagina de la mujer (o se "retira") antes de la eyaculación o el orgasmo. Esto evita que el esperma llegue al óvulo. Puede ser difícil para el hombre "retirarse" y requiere mucho autocontrol.

Cuando usted utiliza este método, también corre el riesgo de quedar embarazada ANTES que el hombre se retire. Esto se debe a que cuando el pene del hombre

está eréctil, pudiera haber fluido (llamado fluido pre-eyaculación) en la punta del pene que contenga espermatozoides. Este espermatozoides puede hacer que una mujer quede embarazada. La retirada tampoco le protege contra las ETS o el VIH.

### **No son métodos anticonceptivos**

Coito interrumpido o "marcha atrás"  
Lactancia prolongada  
Lavados vaginales  
Durante la menstruación  
Anticoncepción de emergencia  
Píldora del día después<sup>64</sup>.

## **¿CUÁL ES EL MEJOR MÉTODO ANTICONCEPTIVO?.**

No existe un método anticonceptivo "mejor." Cada método tiene sus propias ventajas y desventajas. Algunos métodos funcionan mejor que otros para evitar el embarazo. Los investigadores trabajan continuamente para desarrollar o mejorar los métodos anticonceptivos.

El método que usted elija deberá tomar en cuenta lo siguiente:

Su salud general; la frecuencia con la que sostiene relaciones sexuales; el número de parejas sexuales que tiene; si desea tener hijos; qué tan bien funciona cada método (o su eficacia) para evitar el embarazo; cualquier efecto secundario potencial; y su comodidad para usar ese método.

Tenga en cuenta que NINGÚN método anticonceptivo es completamente seguro. Los métodos anticonceptivos pueden fallar. Sin embargo, usted puede incrementar considerablemente la probabilidad de éxito de un método si lo usa siempre correctamente. La única forma de estar segura de que no quedará embarazada, es no tener relaciones sexuales (la abstinencia.)

Tenga en cuenta también que la mayoría de los anticonceptivos NO le protegen contra el VIH u otras enfermedades de transmisión sexual (ETS) como la gonorrea, el herpes y la clamidia. Además de no tener relaciones sexuales, la mejor protección contra las ETS y el VIH es el condón (preservativo) masculino de látex. El condón femenino podría brindar cierta protección contra las ETS. Otros métodos anticonceptivos que utilizan un espermicida (una crema o jalea que mata

---

<sup>64</sup> TUOTROMEDICO. COM. Métodos Anticonceptivos // en línea. España / actualizado en Enero de 2007. Disponible en Internet: [http://www.tuotromedico.com/temas/anticonceptivos\\_barrera.htm](http://www.tuotromedico.com/temas/anticonceptivos_barrera.htm)

el esperma) también podrían ofrecer cierta protección contra la clamidia y gonorrea<sup>65</sup>.

## **REFORMULAR LAS HIPÓTESIS PLANTEADAS.**

Partiendo de las preguntas planteadas para abordar los conceptos propios se contrasta con la teoría expuesta, que le permita plantear nuevamente su hipótesis acerca ¿Por qué los seres vivos buscan pareja?.

---

---

---

## **ACTIVIDAD PRÁCTICA**

El desarrollo de cualquier investigación requiere de herramientas apropiadas. En el estudio del desarrollo embrionario de un animal es importante el mantenimiento de algunos parámetros tales como temperatura, luminosidad, ph, etc. Te invitamos a construir tu propia incubadora para que te familiarices de cómo mantienen a los pollos para lograr su desarrollo.

Consigue dos cajas de cartón una grande y una más pequeña, que quepa completamente la de mayor tamaño.

Reúne además tijeras, bombillos, cable, una roseta y un recipiente pequeño en el que puedas vaciar agua.

Saca uno de los costados de la caja pequeña. Luego deja un orificio en la caja superior, para poder colgar la roseta y su respectivo bombillo.  
En la caja grande, haz una ventana de unos 15cm por 15cm.

Introduce la caja pequeña en el interior de la grande, cuidando que el lado abierto de la caja pequeña, se enfrente con la ventana de la caja mas grande. El espacio que existe entre ambas rellénalo con papel arrugado.

Coloca dentro de la caja pequeña un termómetro. Debes lograr que la temperatura se mantenga constante en 40 ° C.

Prueba con diferentes bombillos hasta obtener un valor de temperatura cercano al deseado.

---

<sup>65</sup> SHARITO MAR. ¿Cuál es el mejor método anticonceptivo? // En línea. Madrid / actualizado en Diciembre 20 de 2006. Disponible en Internet: // [http://entremujeres.blog.com.es/2006/12/20/cual\\_es\\_el\\_mejor\\_metodo\\_anticonceptivo~1462587](http://entremujeres.blog.com.es/2006/12/20/cual_es_el_mejor_metodo_anticonceptivo~1462587).

Introduce además un pequeño recipiente con agua para mantener un cierto valor de humedad, necesaria para el desarrollo de los embriones.

Siguiendo este procedimiento habrás construido tu propia incubadora, que te será muy útil para estudiar no solo el desarrollo de pollos, sino también de diferentes formas vivas, incluyendo plantas o incluso microorganismos<sup>66</sup>.

Luego de terminar la experiencia, la socializa ante el grupo utilizando diferentes formas de exposición (cartelera, fotos, retroproyector) y comenta los datos obtenidos durante su proceso.

**EVALUACIÓN.** Para la evaluación se partirá de tres criterios básicos que son el SABER (Conocimientos), SABER HACER (Habilidades), SER (Actitudes — Valores).

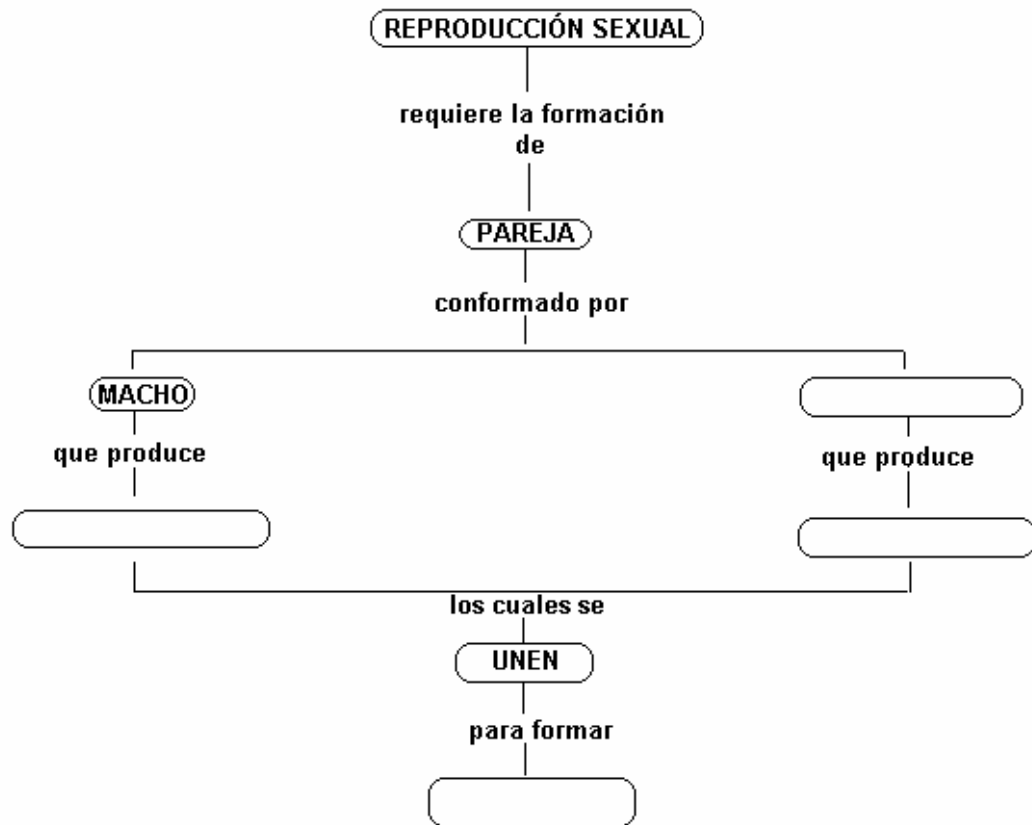
**SABER HACER** (en esta parte se tiene en cuenta la actividad práctica que realizaron los estudiantes)

Completa el siguiente mapa conceptual:

---

<sup>66</sup> CASTAÑO. N, LINARES. M, RUEDA. D, HERRERA. D.1995. Procesos naturales 8. Ed. Santillana. Santafé de Bogotá, Colombia. Pág. 43

**FIGURA. 8** Mapa conceptual de reproducción humana (Tomado del libro procesos naturales 8, edición santilla. Pág. 42)



## SABER

Responde las siguientes preguntas:

- ¿Qué relación tienen los cromosomas con la transmisión del ADN?
- ¿Qué le ocurriría a una célula si careciera de núcleo?
- ¿Si el proceso de mitosis ocurriera sin que los cromosomas duplicaran su ADN, que repercusiones tendría este hecho para la continuidad celular?
- ¿Cuál es la importancia del ADN en la célula?
- ¿En que se diferencia la meiosis de la mitosis?
- ¿Cuál es el proceso por el cual se forman las células sexuales (espermatozoides y el óvulo) y explique en que consiste cada una?
- ¿Por qué las células sexuales o gametos se dividen por meiosis y no por mitosis? Argumente tu respuesta.
- ¿Qué papel juega el ciclo menstrual en la reproducción humana?

Completa el siguiente cuadro:

| APARATO REPRODUCTOR | CARACTERÍSTICAS |
|---------------------|-----------------|
| FEMENINO            |                 |
| MASCULINO           |                 |

**SER**

De acuerdo a las situaciones planteadas responde concientemente y con respeto las siguientes preguntas:

De acuerdo a su propio criterio, ¿por qué cree que existen tantas personas contagiadas con diferentes enfermedades de transmisión sexual? Argumente su respuesta.

---

---

---

Si un compañero, amigo o persona cercana, le contó que tiene planeado tener relaciones sexuales porque otra persona se lo aconsejo o porque es algo normal que sucede entre los novios y no pasa nada, ¿qué le diría y por qué?

---

---

---

Si alguna persona cercana, padeciera de una enfermedad de transmisión sexual ¿qué actitud tomaría frente a esa persona, la ayudaría o la rechazaría? Argumente su respuesta.

---

---

---

Terminado el tiempo para contestar, el estudiante le entregará la hoja a la docente quien distribuirá al azar teniendo en cuenta que nadie quede con su previo, de esta manera cada estudiante leerá la respuesta y con lápiz dará un juicio

valorativo según crea acertada o no la respuesta y dejando su nombre y la nota que el se merezca en su evaluación luego el docente revisara el examen.

**PLANTEAMIENTO DE NUEVAS PREGUNTAS.** Para abordar la temática siguiente de reproducción asexual se partirá de la siguiente pregunta:

¿Los Organismos Que No Podemos Ver A Simple Vista Como Los Microorganismos También Se Reproducen?

Al ser planteada la pregunta, los estudiantes escribirán sus posibles respuestas.

---

---

---

Estas respuestas serán socializadas frente al grupo, y de esta forma se plantea una hipótesis grupal.

---

---

---

## **ESTRATEGIAS EN BUSCA DE LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA**

### **Lectura De La Historia De La Ciencias**

#### **¿UN SER PROVIENE DE OTRO SER?<sup>67</sup>**

La autoridad intelectual de Aristóteles por un lado, y la autoridad moral representada por la Biblia, mantuvieron fuertes discusiones acerca de la idea de que algunos seres vivos podían originarse a partir de materia inanimada, o bien a partir del aire o de materiales en putrefacción. Esta doctrina de la “generación espontánea” o abiogénesis, fue puesta en entredicho por los experimentos de Francesco Redi (1621-1697), quien había acuñado la expresión “un ser proviene de otro ser” (1668), tras comprobar que los insectos procedían de huevos puestos por animales adultos de su misma especie. Los descubrimientos de Redi tuvieron el efecto de desacreditar la teoría de la generación espontánea para los animales y plantas, pero la reavivaron respecto de los recién descubiertos “animálculos” (microbios), de modo que aunque se aceptó la continuidad de la vida en cuanto a sus formas superiores, no todos estaban dispuestos a admitir la existencia de los microorganismos.

---

<sup>67</sup> Tomada de ENCICLOPEDIA TEMÁTICA ESTUDIANTIL OCÉANO. Edición 1998. Barcelona-España. Pág. 570.

Durante el primer tercio del siglo XIX la doctrina de la generación espontánea recibió un último refuerzo antes de morir, debido por un lado a razones extracientíficas (el auge del concepto de transmutación producido por la escuela de la filosofía de la naturaleza), y por otro al descubrimiento del oxígeno y de su importancia para la vida, de modo que los experimentos de Spallanzani se interpretaron como que al calentarse las infusiones, el oxígeno del aire se destruía, y por lo tanto desaparecía la “fuerza vegetativa” que originaba la aparición de microorganismos.

Por otro lado, Pasteur, comunica sus sencillos y elegantes experimentos: calentó infusiones en matraces de vidrio a los que estiraba lateralmente el cuello, haciéndolo largo, estrecho y ondulado, y dejándolo sin cerrar, de modo que el contenido estuviera en contacto con el aire; tras esta operación demostró que el líquido no desarrollaba microorganismos, con lo que eliminó la posibilidad de que un “aire alterado” fuera la causa de la no aparición de gérmenes. Antes bien, comprobó que los gérmenes del aire quedaban retenidos a su paso por el largo cuello sinuoso (ondulado), en las paredes del tubo, y no alcanzaban el interior del recipiente donde se encontraba la infusión o caldo. Sólo si se rompía el cuello lateral o si se inclinaba el frasco de modo que pasara parte de líquido a la porción de cuello, los gérmenes podían contaminar la infusión y originar un rápido crecimiento.

Frasco con "cuello de cisne" de Pasteur, con el que refutó las ideas sobre la generación espontánea. En 1861 Pasteur publica otro informe en el que explica cómo se pueden capturar los “cuerpos organizados” del aire con ayuda de un tubo provisto de un tapón de algodón como filtro, y la manera de recuperarlos para su observación microscópica. De esta forma quedaba definitivamente aclarado el origen de los microorganismos, y se abría la Edad de Oro del estudio científico de las formas de vida no observables a simple vista.

Los últimos escépticos quedaron silenciados cuando en 1877 John Tyndall (1820-1893) aplicó su sistema de esterilización por calentamiento discontinuo, que evidenció la existencia de formas microbianas de reposo muy resistentes al calor, lo cual fue confirmado poco más tarde por Ferdinand Cohn al descubrir las esporas bacterianas. Este descubrimiento permitió establecer la teoría “un ser procede de otro ser”

De acuerdo a lo leído responde:

Cuáles fueron los hechos que permitieron llegar a establecer la teoría “UN SER PROVIENE DE OTRO SER”.

---

---

---

Existe alguna relación entre la reproducción con la aparición de microorganismos.

---

---

---

Cuál fue el procedimiento empleado por los científicos para poder llegar a proponer una teoría “un ser procede de otro ser” y derrocar la teoría de la generación espontánea.

---

---

---

Se puede decir que la reproducción que ocurre en los microorganismos es igual a la reproducción humana.

---

---

---

### **FORMULE POSIBLES HIPÓTESIS.**

Teniendo en cuenta el trabajo desarrollado, reformule en forma individual la hipótesis elaborada a nivel grupal.

### **RELACIONAR LAS ACTIVIDADES ANTERIORES**

Se deja un trabajo de consulta a los estudiantes, donde indaguen algunas características como la clasificación, si son organismos unicelulares o pluricelulares, constitución fisiológica (del organismo), formas de reproducción de los siguientes animales, planarias, hongos, paramecios, las abejas, cangrejos o alacranes.

Para trabajar en clase se conforma grupos de cuatro estudiantes; utilizarán los siguientes materiales: papel bond, tijeras, grafos de distintos colores, recortes de los animales a consultar, lápiz, borrador, regla, etc...

La docente asigna a cada grupo un animal particular (no importa que se repitan), donde expondrán las características de estos.

Los estudiantes son libres de realizar su exposición como crean conveniente, es decir que pueden desarrollarla en forma de cuento o coplas, entre otros.

## **ABORDAR LOS CONCEPTOS PROPIOS**

### **LA REPRODUCCIÓN ASEJUAL.**

La reproducción es el proceso altamente especializado y controlado por el cual se forman nuevos individuos a partir de organismos progenitores y con ello se da continuidad a la especie.

En lo que se refiere a los animales, existen dos tipos de reproducción, la reproducción asexual y la reproducción sexual.

La reproducción asexual, es un proceso sumamente eficiente en el que participa un solo organismo que produce descendientes idénticos a él mediante divisiones sucesivas de todo o de células de alguna parte de su cuerpo. Son muchos los organismos que se reproducen asexualmente, principalmente los unicelulares, y otros lo hacen en alguna parte de su ciclo de vida, alternando con reproducción sexual.

En casi todos los organismos animales, la reproducción ocurre durante o después del periodo de crecimiento máximo. En las plantas, que continúan creciendo durante toda su vida, la relación entre crecimiento y reproducción es más compleja. Los organismos vegetales tienen el crecimiento limitado por sus características hereditarias y por las condiciones del medio en que viven. Si la planta crece en exceso, a causa de unas condiciones ambientales favorables, se estimula el proceso reproductor, produciéndose la dispersión vegetal. Los factores ambientales también influyen en la reproducción de los organismos animales, aunque en ellos, los hormonales son más importantes.

Por tanto, los organismos pueden crear descendientes de su misma especie utilizando una de las funciones de "auto perpetuación" que es la reproducción. Esta función generalmente se clasifica como reproducción asexual y reproducción sexual.

Reproducción, proceso por el cual procrean los organismos o células de origen animal y vegetal. Es una de las funciones esenciales de los organismos vivos, tan necesaria para la preservación de las especies como lo es la alimentación para la conservación de cada individuo.

La reproducción asexual se caracteriza por los siguientes aspectos:

Interviene un solo progenitor.

No participan los gametos.

Los descendientes son idénticos al progenitor.

Utilizan la mitosis o la fisión como proceso reproductivo.

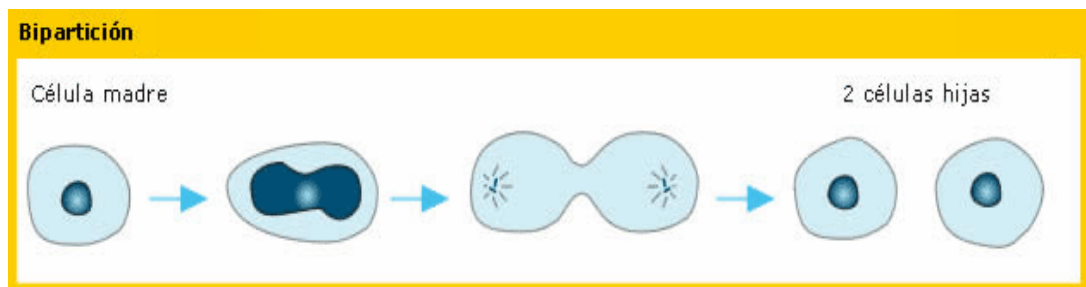
Como ejemplo de organismos que se reproducen asexualmente tenemos a los organismos que forman parte de los reinos monera y protista.

Dentro del reino monera encontramos a las bacterias y algas azul-verdes; entre los protistas tenemos a las algas verdes, algas pardas, amibas, hongos, microorganismos flagelados y ciliados.

Entre los tipos de reproducción asexual tenemos las siguientes: división binaria o fisión, gemación, esporulación, reproducción vegetativa y regeneración<sup>68</sup>.

Fisión binaria o bipartición<sup>69</sup>. Entre los organismos procariontes que utilizan este tipo de reproducción asexual tenemos algunos microorganismos como las algas azul-verdes y las bacterias. A este método de reproducción también se le llama escisión binaria o "división en dos" y se caracteriza por una duplicación del DNA y una escisión del citoplasma para formar dos células hijas idénticas.

**FIGURA. 9.** Reproducción por bipartición. (Tomado de hipertextos biología – reproducción asexual por Bipartición: <http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualbiparticion.htm>).



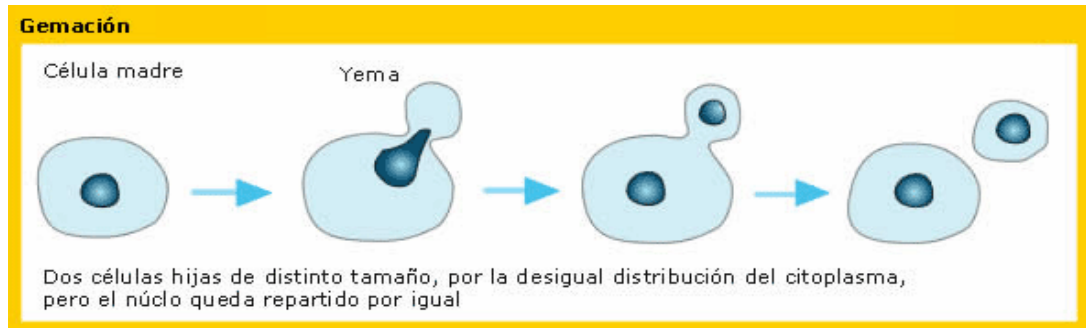
En resumen, es el mecanismo más sencillo en organismos unicelulares; consiste en la división del núcleo, cariocinesis, seguida de la división del citoplasma, citocinesis dando lugar a dos células hijas idénticas. Los organismos que utilizan este tipo de reproducción son las algas unicelulares y protozoos.

La gemación. En este tipo de reproducción, el nuevo organismo surge como una pequeña yema o gema, la cual se puede desprender convirtiéndose en un nuevo individuo o bien, permanecer unida a la célula madre y formar parte de una colonia. Entre los organismos que se reproducen por gemación podemos mencionar a: levaduras e hidras.

<sup>68</sup> GONZÁLES ANA Y J. S. RALISMAN. Hipertextos del área de biología Reproducción Asexual // en línea. Argentina / citado en el 2000. Disponible en Internet: // <http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexual.htm>.

<sup>69</sup> GONZÁLES ANA Y J. S. RALISMAN. Hipertextos del área de biología Reproducción Asexual // en línea. Argentina / citado en el 2000. Disponible en Internet: // <http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexual.htm>

**FIGURA. 10.** Reproducción por gemación. (Tomado de hipertextos biología reproducción gema <http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualgemacion.htm>).



La gemación es el tipo de reproducción asexual característica de muchas esponjas, de los celenterados y algunas anémonas. Este tipo de reproducción consiste en que a partir del cuerpo del organismo progenitor se forma una yema o brote que es una miniatura del organismo adulto. Esta yema crece directamente del cuerpo del adulto del cual se alimenta, una vez alcanzado cierto tamaño se separa y se vuelve un organismo independiente.

Consiste en el mecanismo donde hay una división del núcleo y división del citoplasma, pero el núcleo resultante se desplaza hacia la membrana, formando una especie de yema que se rodea de citoplasma, formándose así dos células de diferente tamaño.

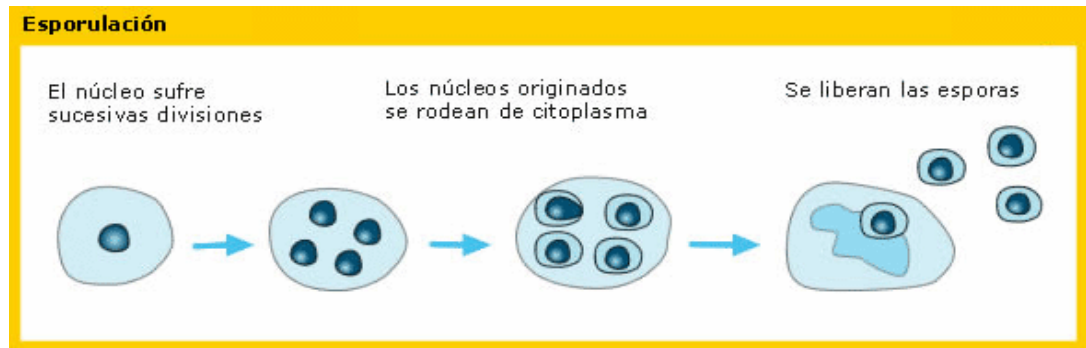
La esporulación. Es el proceso mediante el cual se reproducen los hongos, quienes a través de una serie de divisiones celulares producen unas pequeñas células llamadas esporas, las cuales son altamente resistentes a las condiciones desfavorables del medio ambiente. El término viene de spor que significa semilla y se producen en el interior de una estructura llamada esporangio; cuando este madura, se abre y libera a las esporas.

Las esporas al caer en un medio ambiente adecuado, desarrollarán nuevos hongos; si las condiciones del medio son adversas, las esporas podrán permanecer indefinidamente en ese sitio y brotarán cuando el medio les sea favorable. Como ejemplo de hongos podemos mencionar a los siguientes: penicillium, que es el hongo productor de la penicilina; tinea pedis, responsable del pie de atleta, etc.

La esporulación es una modalidad especial de reproducción asexual en la que a través de divisiones sucesivas se forman muchas células hijas que reciben el nombre de esporas las cuales cuando se encuentran en condiciones favorables se desarrollan y originan nuevos individuos. Este tipo de reproducción es

característica de hongos y de protozoarios y es además una estrategia para sobrevivir en condiciones adversas.

**FIGURA. 11.** Reproducción por esporulación. (Tomado de hipertextos biología reproducción asexual por **Esporulación** <http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexual esporulacion.htm>).



Consiste en una serie de divisiones del núcleo que se rodean de porciones de citoplasma y de membrana. Al romperse la membrana de la célula originaria quedan en libertad numerosas células, llamadas esporas.

La partenogénesis. Es una forma de reproducción asexual por hembras no fecundadas, que se da con cierta frecuencia en insectos, anfibios y reptiles. Fue Jan Dzierzon quien primero descubrió la partenogénesis en zánganos de abejas.

Puede también considerarse como reproducción asexual o como sexual monogámica, puesto que interviene en ella una célula sexual o gameto.

Consiste en la segmentación del óvulo sin fecundar, por factores ambientales, químicos, descargas eléctricas, etc.

El producto, llamado partenote, no podrá llevar cromosomas específicamente masculinos. Según la modalidad de la determinación del sexo, eso puede limitar a los descendientes a sólo uno de ellos.

Aunque el procedimiento se ha intentado también con material genético masculino, pero no se ha logrado todavía el desarrollo de embriones.

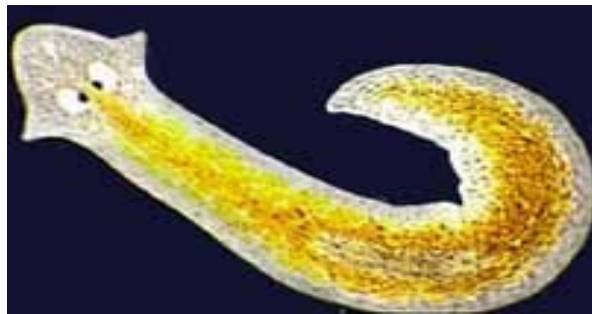
Otro ejemplo, son las hembras de estos organismos producen óvulos haploides que sin ser fecundados son capaces de desarrollarse y formar un nuevo individuo. Este tipo de reproducción es muy común en los rotíferos, ciertos moluscos gasterópodos, algunos crustáceos, en insectos y en varios reptiles. En algunas especies, como las abejas, la descendencia producida es haploide y es el mecanismo de formación de los machos. La abeja reina es inseminada por el macho (zángano) durante el "vuelo nupcial". Los espermatozoides son almacenados dentro de un pequeño saco, que se encuentra con el aparato reproductor de la reina, y que está cerrado por una válvula muscular. Al depositar

sus huevecillos, la reina es capaz de abrir o cerrar la válvula de modo que algunos óvulos se fecundan y otros se desarrollan sin ser fecundados. Por lo general la fecundación se realiza en el otoño y los huevos fecundados permanecen en latencia durante todo el invierno. Los huevos fecundados se convierten en hembras (reinas y obreras) y los no fecundados se convierten en machos. En algunos peces, anfibios y reptiles que se reproducen por partenogénesis, los organismos recuperan su diploidía duplicando todos sus cromosomas antes o después de la meiosis. En estos organismos toda la descendencia producida será de hembras.

**Regeneración.** Mediante este tipo de reproducción asexual, los organismos pueden volver a formar las partes que han perdido, por ejemplo:

- a). Los alacranes puede regenerar cola, aguijón, patas y pinzas.
- b). Las salamandras regeneran patas y cola.
- c). Nosotros regeneramos piel, células sanguíneas, pelo, etc.

**FIGURA. 12.** Reproducción por regeneración (Tomado de hipertextos biología – reproducción asexual Regeneración <http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/asexualregeneracion.htm>).



La mayoría de los organismos tenemos una capacidad limitada de regeneración que no nos permite formar un organismo completo a partir de uno de los fragmentos; por ejemplo, el alacrán puede regenerar su aguijón, pero el aguijón no puede regenerar a un alacrán. Sin embargo, otros tienen una asombrosa capacidad para regenerarse, tal es el caso de la planaria, un gusano plano de agua dulce que puede ser dividido en varios pedazos y cada fragmento formará un gusano plano completo.

La fragmentación y regeneración es también característica de algunas especies de estrellas de mar, algunas especies de coral, medusas cnidarias y varias especies de anélidos y platelmintos. En el caso de las estrellas de mar quebradizas y las medusas cnidarias los organismos progenitores se dividen en 2 produciendo dos individuos idénticos. Algunas especies de coral se dividen longitudinalmente y forman dos individuos más pequeños pero completos. El caso más interesante es el de los platelmintos y de los anélidos que pueden reproducirse dividiéndose en 2 o más fragmentos y cada uno de ellos darán lugar a un nuevo organismo.

**REFORMULAR LAS HIPOTESIS PLANTEADAS.**

De acuerdo con el marco teórico, cuál es papel de la reproducción en la naturaleza.

---

---

---

A qué se debe que existan diversas formas de reproducción asexual.

---

---

---

El estudiante reformula sus hipótesis planteadas, según el desarrollo de la temática.

---

---

---

**ACTIVIDAD PRÁCTICA**

Realicemos La Siguiete Experiencia. Se coloca un pedazo de pan en un lugar oscuro por varios días preferiblemente una semana o más.

Además llevará un registro de los cambios del pan cada día en el siguiente cuadro. (Preferiblemente en una hoja cuadrículada oficio u hoja de examen)

| FECHA | ESTADO DEL PAN<br>(color, olor, textura, entre otros) | CARACTERÍSTICAS | DIBUJOS |
|-------|---|-----------------|---------|
|       |   |                 |         |
|       |   |                 |         |
|       |   |                 |         |
|       |   |                 |         |
|       |   |                 |         |
|       |   |                 |         |

Cuáles son los organismos que se desarrollan en el pan.

---

---

---

Cuál es el mecanismo que emplea dicho organismo para reproducirse.

---

---

---

¿Cuáles son tus puntos de vista frente al papel que desempeñan los microorganismos en la vida del hombre y la naturaleza? Puedes escribir los pros y contras.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## **EVALUACIÓN**

### **SABER**

Cual de los siguientes aspectos no corresponde con la reproducción de tipo asexual.

Los descendientes son idénticos al progenitor

Intervienen un solo progenitor

Participan los gametos

Utilizan la mitosis

En la reproducción asexual por fisión binaria se representa de la siguiente forma.

A partir del cuerpo del progenitor se forma una yema o brote que es una miniatura un organismo adulto.

Desarrollo de un organismo a partir de un gameto, sin fecundar, por medio de huevos.

La habilidad que presentan ciertos organismos vivos de hacer crecer de nueva una porción de su cuerpo que haya sido arrancada o perdida.

Ninguna de las anteriores.

En la reproducción asexual por gemación que sucedería si la planta produjera una yema, pero esta a su vez no se desprendiera de la madre entonces sucedería que

Se convertiría en un parásito que se alimenta de su madre.  
No pasaría nada, pero no habría reproducción asexual.  
Los dos pelearían para determinar quien crece más de los dos.  
Existiría otro tipo de reproducción.

En la reproducción por esporulación se necesita una célula reproductora asexual que forman numerosos hongos y plantas y algunos protozoos, pero si no encuentra los medios adecuados para su desarrollo sucedería que:

No pasa nada, pueden reproducirse en cualquier circunstancia.  
Las bacterias se envuelven en una cápsula.  
Se mantienen en estado de reposo hasta que encuentran un medio favorable al desarrollo o germinación  
Ninguna de las anteriores.

Si a un cangrejo en el mar, un pescador le arrancara las patas que sucedería con el animal  
Moriría por no tener sus patas  
No podría caminar para toda su vida  
Después de un tiempo le vuelven a salir sus patitas.  
Le sale una yema y sale otro organismo idéntico a él.

La reproducción asexual por partenogénesis, se logra por el desarrollo de un organismo a partir de un gameto, o célula sexual, sin fecundar, por lo general se presenta en:

Plantas  
Insectos  
Paramecios  
Flores.

La reproducción en la cual una bacteria en su medio se enlarga y da origen a dos bacterias pequeñas es:

Gemación  
Regeneración  
Esporulación  
Fisión Binaria.

La reproducción es el proceso altamente especializado y controlado por el cual se forman nuevos individuos a partir de organismos progenitores y con ello se da continuidad a la especie.

De acuerdo a lo anterior se puede deducir que:

a. Existe una forma de reproducción que es la sexual.

La reproducción solo puede darse por la presencia de los progenitores

Los mecanismos de reproducción pueden ser complejos y sencillos.

La reproducción asexual es un proceso sumamente eficiente en el que participa un solo organismo que produce descendientes idénticos a él, mediante divisiones sucesivas de todo o de células de alguna parte de su cuerpo.

Todos los organismos se reproducen asexualmente.

La reproducción asexual es un proceso por el cual procrean los organismos o células de origen vegetal y animal

Solo los organismos pluricelulares emplean este mecanismo de reproducción.

d. Ninguna de las anteriores.

**SABER HACER** (esta se tendrá en cuenta la actividad práctica). Escoge cualquier tipo de reproducción asexual (partenogénesis, regeneración, esporulación, bipartición o fisión binaria y gemación) y elabora un escrito donde evidencie la importancia que tiene para la supervivencia de los organismos que habitan en la naturaleza.

## **SER**

Si tuviera que presentar ante la clase un tipo de reproducción asexual trabajada anteriormente por ejemplo de regeneración, optaría por hacer una experiencia con animales de su entorno como las lagartijas en el que tiene que cortarle alguna parte de su cuerpo. Argumente su respuesta.

---

---

---

---

¿Que consecuencias podría traer esta práctica para la supervivencia de este animalito?

---

---

---

---

**PLANTEAMIENTO DE NUEVAS PREGUNTAS.** Para abordar la temática siguiente de reproducción asexual se partirá de la siguiente pregunta:

¿Por Qué Nacen Las Platas En Ciertos Lugares Sin Que Nadie Las Haya Sembrado?

Al ser planteada la pregunta, los estudiantes comentarán sus posibles respuestas.

---

---

---

---

Por grupos de cinco estudiantes socializaran las respuestas y plantearan un hipótesis por grupo y luego serán expuestas ante el grupo.

---

---

---

---

## **ESTRATEGIAS EN BUSCA DE LA SOLUCIÓN DELPROBLEMA**

### **Lectura De La Historia De La Ciencias**

#### **OTRO TIPOS DE ORGANISMOS<sup>70</sup>**

Si de pronto alguien nos dice que pensemos rápidamente en un vegetal lo más probable es que imaginemos un árbol grande y frondoso o un precioso arbusto cuajado de flores.

Sin embargo, estas plantas que por ser tan llamativas nos parecen tan importantes, son solo una parte del mundo vegetal.

La otra parte, del mundo vegetal, tan importante o mas que ésta, está formada por las plantas sin flores, que tienen una organización mucho mas sencilla que la de los vegetales con flores. Los seres unicelulares: procariotes y eucariontes.

Las cianofíceas y las bacterias son los seres unicelulares (es decir, formados por una sola célula) más sencillos. Su tamaño es tan pequeño que sólo se pueden ver con la ayuda del microscopio. Llevan la información genética almacenada en un solo orgánulo, el cromosoma, que está libre en el interior de la célula. Estos organismos todavía no tienen un núcleo claramente diferenciado y por eso reciben el nombre de procariotes. En la actualidad se consideran como un reino: los moneras.

---

<sup>70</sup> Tomada de GUTIERREZ, L. BELTRAN, H y MENDOZA, J. 1990. Biología 8, los seres de la naturaleza. Ed. Educar. Bogotá, Colombia.

Las cianofíceas, también llamadas algas verde azules, se diferencian fundamentalmente de las bacterias en que tienen clorofila y, por tanto, realizan fotosíntesis.

Los seres procariotes primitivos dieron lugar, a lo largo de la evolución, a otros seres (también unicelulares, pero de mayor tamaño y más complejos) en los que la información genética se encuentra almacenada en varios cromosomas que están encerrados dentro de una membrana, formando un verdadero núcleo. Estos organismos se llaman eucariontes, que quiere decir «con núcleo verdadero». Esta nueva organización celular supuso una ventaja evolutiva, y es la que presentan todos los seres que están formados por muchas células, los pluricelulares. En la actualidad, los organismos eucariontes unicelulares, tanto los heterótrofos como los autótrofos, constituyen un reino: los protistas.

**Aparición De Los Seres Pluricelulares.** Los primeros seres vivos que aparecieron sobre la Tierra, muchos millones de años después del origen de nuestro planeta, estaban formados por una sola célula. Eran seres unicelulares. Estos organismos vivían en el agua del mar, que era un ambiente muy favorable para la vida, porque estaba lleno de sustancias orgánicas disueltas. Estos seres se alimentaban de la materia orgánica, de la que disponían en abundancia, es decir, eran heterótrofos.

Cuando la materia orgánica empezó a escasear, muchos de estos organismos murieron, pero una parte logró aprovechar la energía de la luz del sol para fabricar su propia materia orgánica: fue el momento de la aparición de los seres autótrofos, que eran también unicelulares. De esta manera, los primeros organismos autótrofos salvaron el «bache» en el que se encontraba la vida, y ésta continuó siendo posible también para los organismos heterótrofos, que podían alimentarse de los autótrofos.

Por otra parte, todos los seres vivos tienden a aumentar su tamaño, porque esto supone una ventaja: en proporción con su volumen, la superficie del cuerpo es más pequeña, y al tener menor superficie, las pérdidas de calor y humedad son menores. La pérdida de humedad puede no ser importante para un organismo acuático, pero sí lo es para uno terrestre. Por esta razón, a lo largo de millones de años de evolución aparecieron los seres pluricelulares o multicelulares, que son aquellos que tienen muchas células, pero diferenciadas funcionalmente.

En los organismos pluricelulares las células se agrupan formando tejidos (el nervioso o el muscular en los animales, el conductor en los vegetales, etc.).

Los tejidos, a su vez, se agrupan para formar órganos (el corazón, los pulmones, las hojas...), y los órganos forman aparatos o sistemas (el respiratorio, el alimentario, el reproductor...).

Un individuo pluricelular es un conjunto de células ordenadas en tejidos, órganos y sistemas.

De acuerdo a lo leído responde:

¿Cuáles son las diferencias entre células eucariotas y procariontas. De ejemplos de cada uno?

---

---

¿En qué se diferencia los autótrofos y heterótrofos?

---

---

¿Cómo cree usted que es la reproducción en los seres vivos según su organización celular, es decir si son organismos unicelulares y organismo pluricelulares?

---

---

¿Cuál es la relación de la información genética con la reproducción en animales, plantas y humana?

---

---

¿Según el texto, que tipos de vegetales existen?

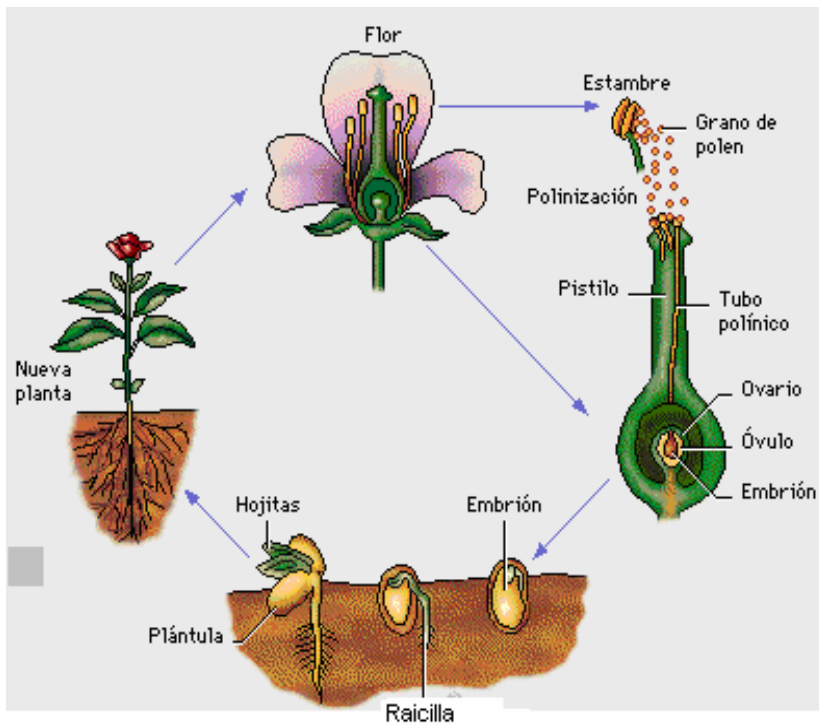
---

---

**FORMULE POSIBLES HIPÓTESIS.** Manteniendo el grupo de cinco estudiantes, nuevamente formularan su hipótesis inicial según la actividad anterior.

**RELACIONAR LAS ACTIVIDADES ANTERIORES.** Analiza cada una de las gráficas y escribe si es reproducción sexual o asexual, teniendo en cuenta los sucesos que están ocurriendo en la imagen de cada uno. Además infiere cuales son los órganos reproductores y escríbalos.

**FIGURA. 13.** Ciclo de las angiosperma (Tomada de la enciclopedia Encarta, la reproducción de las angiospermas, 2006).



---

---

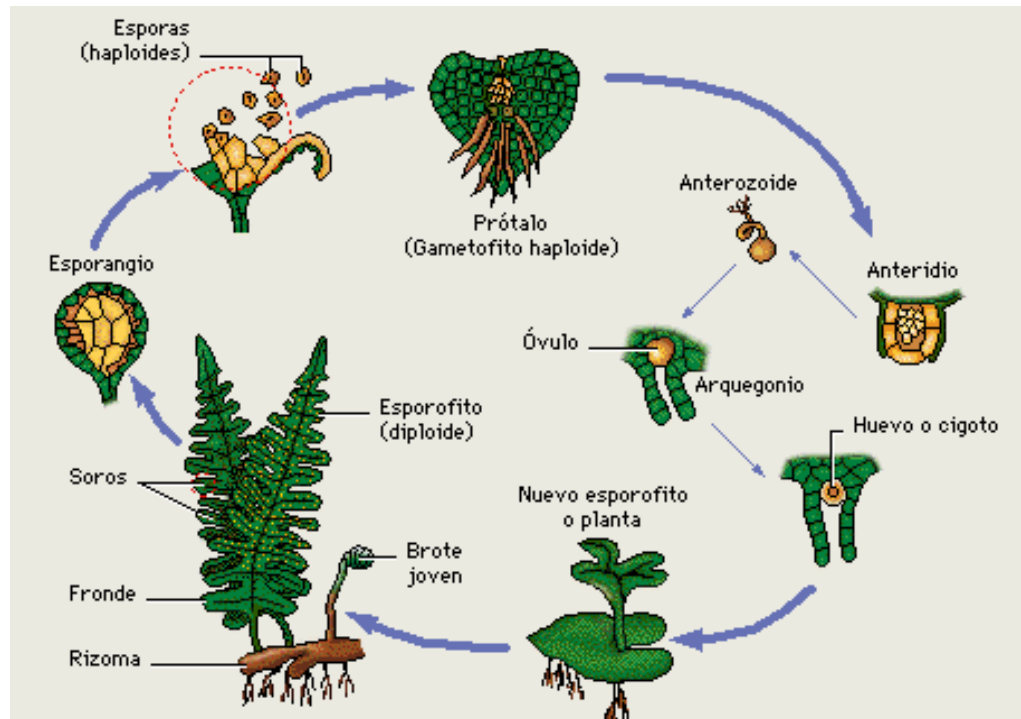
---

---

---



**FIGURA. 15.** Ciclo de los helechos (Tomada de la enciclopedia Encarta, ciclo biológico de los helechos, 2006)




---



---



---



---

¿A qué grupo pertenecen todas estas plantas, al grupo de las eucariotas o procariontas? Argumente su respuesta

---



---



---

**ABORDAR LOS CONCEPTOS PROPIOS.** Se puede emplear los gráficos anteriores para explicar la parte conceptual y a medida que va abordando un tipo de reproducción, se hace pregunta a los estudiantes que contestaron y de esta forma dar las explicaciones.

## Organismos Procariontes y Eucariontes

TABLA. 4 Tomado del libro de biología Los seres y la naturaleza. Educar editores 1993

|              |           |   |
|--------------|-----------|---|
| PROCARIONTES | MONERAS   | Bacterias (esquisomicofitos)<br>Cianofíceas (cianofitos)  |
| EUCARIONTES  | PROTISTAS | Protozoos<br>Algas elementales<br>(euglenofitos crisofitos,<br>pirrofitos)  |
|              | HONGOS    | Ticomietos<br>Ascomietos<br>Basidiomietos   |
|              | VEGETALES | Criptógamas (líquenes,<br>algas, musgos, hepáticas,<br>helechos, equisetos)<br>Fanerógamas<br>(gimnospermas, angiospermas)  |
|              | ANIMALES  | Invertebrados (esponjas,<br>celentéreos, gusanos, rotíferos,<br>briosos, moluscos, artrópodos,<br>equinodermos, protocordados)<br>Vertebrados (peces,<br>anfibios, reptiles, aves,<br>mamíferos). |

Los seres eucariontes constituyen un importante paso en la evolución, pues son organismos que llevan la información genética almacenada dentro de un núcleo.

Son eucariontes los vegetales, es decir, las algas, los musgos, las hepáticas, los helechos, los equisetos y las plantas con flores.

Los hongos, aunque muchos científicos los siguen considerando como vegetales, son considerados actualmente como un reino aparte, el reino de los Hongos, pero son también organismos eucarionte.

Los líquenes son seres formados por la unión de un alga y un hongo de tal forma que no pueden separarse y seguir viviendo. Los líquenes, pues, están entre el

reino vegetal y el reino de los hongos. También son, por tanto, organismos eucariontes.

**MUSGOS Y HEPÁTICAS**<sup>71</sup>: Los musgos son pequeñas plantas con forma de «estrella» que viven fijos al suelo por medio de rizoides. Estas plantas necesitan vivir en ambientes cargados de humedad, ya que como en el caso de las algas, todas sus células absorben el agua y las sales minerales que la planta necesita: no hay vasos conductores. Esta estructura es por tanto, un talo.

Las hepáticas son plantas talofitas de forma laminar que se extienden sobre el suelo en lugares muy húmedos. Se sujetan a él por medio de unos rizoides parecidos a los de las algas.

Las plantas del musgo forman céspedes, a veces muy redondeados y muy compactos, para retener mejor la humedad.

En el ciclo vital de los musgos el gametofito de la generación dominante. Así la forma que conocemos como musgo corresponde al gametofito mientras que el esporofito corresponde únicamente a un filamento que se levanta y termina en una capsula dentro de la capsula del esporofito (esporangio) ocurre la meiosis liberando esporas haploide cada espora germina formando una estructura protonema, a partir de la cual se forma el gametofito en el gametofito se forma el gameto masculino llamado anterozoide u espermatozoide que se encuentran dentro del anteridio y el gameto femenino llamado ovocelula o oosfera van dentro del arquegonio. La fecundación ocurre dentro del arquegonio formando el cigoto a partir del cual se desarrolla el esporofito que eventualmente formará las esporas.

**HELECHOS**: Los helechos y los equisetos fueron las primeras cormofitas. Viven en lugares húmedos, poco soleados. Son plantas con rizomas (tallos subterráneos horizontales de los cuales salen hacia interior de la tierra pequeñas raíces, y hacia el exterior. tallos aéreos).

En los helechos la superficie mayor de la planta, las hojas se llama fronde, y en su parte inferior lleva unos grupos de órganos pequeños, que son los órganos reproductores y se llaman Existen muchas especies de helechos en las regiones húmedas de nuestro país.

En el ciclo vital de los helechos el esporofito de la generación dominante en ciertas épocas del año se observan unos órganos redondeados en el envés de los frondes llamados soros que en cuyo interior se encuentran los esporangios, los cuales al alcanzar su madurez se abren dejando salir las esporas, este proceso constituye la fase asexual de la reproducción durante la cual el esporofito o planta

---

<sup>71</sup> GUTIERREZ, L. BELTRAN, Hy MENDOZA, J. 1990. Biología 8, los seres de la naturaleza. Ed. Educar. Bogotá, Colombia

de helecho produce esporas, las esporas al germinar forman una laminilla verde llamada prótalo allí se forman los anteridias que producen los gametos masculinos llamados anterozooides y el arqueogonio se produce el gameto femenino ovocelula o oosfera al fusionarse o al unirse el anterozoide con la ovocelula produce el huevo cigoto que al dividirse continuamente produce una nueva planta de helecho. En este ciclo vital se refuerza que en el helecho se presenta las dos fases de reproducción la sexual como la asexual.

**REFORMULAR LAS HIPOTESIS PLANTEADAS.** De acuerdo con el marco teórico, replantea su respuesta manteniendo el grupo de cinco personas sobre el análisis de las diferentes imágenes de reproducción asexual y sexual. Resalte los organismos reproductores que intervienen en dicho proceso.

---

---

---

---

---

Reformule sus hipótesis planteadas, según el desarrollo de la temática.

---

---

---

---

---

### **ACTIVIDAD PRÁCTICA**

Realizar una experiencia de Reproducción Artificial. Es necesario que los estudiantes investiguen cada una de estas formas de reproducción artificial, su procedimiento y cuáles son los beneficios. Teniendo en cuenta lo anterior se parte para el desarrollo de la experiencia.

Otra opción es realizar una visita a un vivero para observar directamente como se realizan los injertos, cuál es el tiempo en que se dura y partir de esto se puede hacer la actividad en casa.

## CLASES DE INJERTOS

### Injerto inglés o de lengüeta<sup>72</sup>

**FIGURA. 16.** Injerto inglés o de lengüeta. (Tomado de infojardin 2006.  
<http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm>)

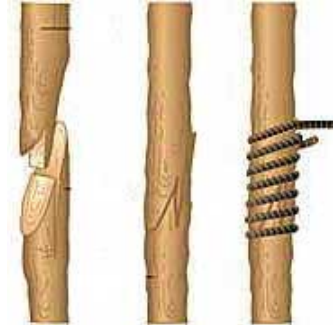


- Este tipo de injerto se hace en tallos finos, de 2 centímetros de diámetro como máximo (0,5-1,5 cm. es lo normal).
- Es preferible que el patrón y la púa tengan el mismo diámetro. Si la púa es considerablemente más delgada que el patrón, la púa hay que colocarla desplazada a un lado, no en el centro, como se puede ver en el dibujo de la izquierda abajo.
- Se hace a mediados o finales de invierno, es decir, cuando la púa está en reposo (sin hojas).
- La púa se prepara a partir de una ramita de 1 año de edad, cortando un trozo de 7 a 12 cm. de longitud y de un diámetro máximo de 2 centímetros. Deberá llevar 2 ó 3 yemas de madera. Como si fuera una estaquilla.
- Se hace un corte en borde, tanto en el patrón como en la púa, y sobre ese mismo corte, se le da otro a ambos elementos, obteniéndose las lengüetas (ver dibujos).
- Patrón y variedad se ensamblan por las lengüetas, debiendo quedar en contacto el cambium de ambos. Este es el secreto. Hay que poner en contacto los cambiums de las dos piezas, si no, no prenderá. Si se pone sólo un poquito en contacto, fracasa.

---

<sup>72</sup> INFOJARDIN. Tipos de injertos // en línea. Argentina / citado del 1996- 1998. Disponible en Internet: // <http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm>

**FIGURA. 17.** Patrón más grueso que la púa. (Tomado de Infojardin 2006. <http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm>)

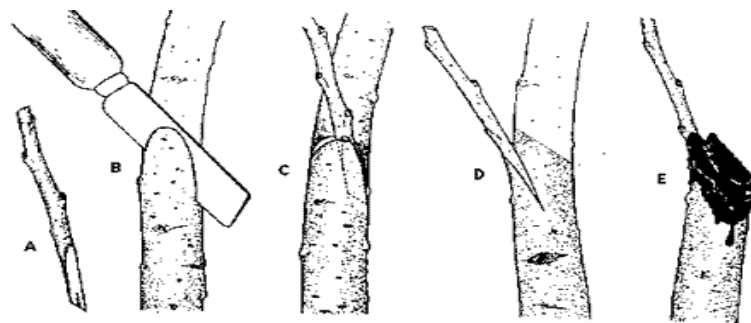


- Se amarra bien con rafia o con cinta adhesiva especial para injertos y se encera todo para protegerlo de la desecación.
- No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Si los desatas demasiado pronto, el tejido de unión es muy tierno y escaso y se seca cuando parecía que ya estaba brotando. Mantener la atadura más tiempo del recomendado también es perjudicial, ya que estrangula al injerto por dificultar el paso de la savia.

### **Injerto De Tocón De Rama**

- Este método es útil para injertar ramas que son demasiado gruesas para el injerto inglés, pero no lo suficiente para ser injertadas por otros métodos, tales como el de hendidura o de corteza.
- Para este tipo de injerto los mejores patrones son ramas de alrededor de 3-5 cm. de diámetro.
- La mejor época es a finales de invierno o principios de primavera.

**FIGURA. 18.** Injerto lateral de tocón de rama. (Tomado de Infojardin 2006. <http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm>)



- La púa debe ser de 1 año de edad, contener 2 ó 3 yemas y tener unos 7,5 cm. de longitud.
- La púa sólo se afila por un lado, para que exista el máximo de cambium posible en contacto.
- Se hace sobre el patrón un corte inclinado profundizando hasta un tercio o la mitad del grosor de la rama.
- Se inserta inclinada procurando que quede en contacto el cambium del patrón y el de la variedad. Fundamental.
- Se ata firmemente con rafia o con una cinta especial para injertos y se encera sellando todas las aberturas para proteger de la desecación. El extremo de la púa también debe encerarse.
- No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Si los desatas demasiado pronto, el tejido de unión es muy tierno y escaso y se seca cuando parecía que ya estaba brotando. Mantener la atadura más tiempo del recomendado también es perjudicial, ya que estrangula al injerto por dificultar el paso de la savia.

### **Injerto Lateral Subcortical**

- La época es a finales de invierno, cuando ya se puede despegar la corteza del patrón con facilidad.

**FIGURA. 19.** Injerto subcortical. (Cortesía jardín Botánico Mundani, Infojardin. <http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm>)



- Se hace un corte en T en una zona lisa de la corteza del patrón y se despegar la corteza.
- La púa se prepara haciéndole un bisel sólo por un lado.
- Se introduce la estaca debajo de la corteza levantada.
- Se ata con rafia y se encera con mástic para injertar.

- Tras brotar la yema de la estaca se corta la parte superior del patrón para que toda la savia vaya al injerto y crezca vigoroso. A los 15 días se quita la atadura de rafia para que no estrangule al injerto.

- Este tipo de injerto es válido para todos los árboles y arbustos, tanto de hoja caduca como perenne.

En los de hoja perenne se sustituye la estaca por un esqueje con hojas y se cubre el injerto con una bolsa de plástico transparente durante varias semanas para que no se reseque.

### **Injerto De Hendidura Simple**

- Este tipo de injerto es el más recomendable cuando el patrón y la púa tienen el mismo diámetro, por ejemplo, entre 0,5 y 1,5 cm.

- Se corta con unas tijeras de podar el patrón a la altura deseada y se le hace un corte a lo largo por el centro de unos 6 cm de longitud.

**FIGURA. 20.** De hendidura simple. (Tomado de Infojardin 2006. <http://www.infojardin.com/arboles/injertos-tipos-pua-1.htm>)



La púa debe tener al menos un año, el mismo tamaño que el patrón, y 2 ó 3 yemas. Si el patrón es de mayor diámetro que la púa, sólo pueden estar en contacto por un lado.

- A la púa se le corta un bisel por ambos lados.

- Se introduce de tal manera que la corteza del patrón y la de la estaca se toquen para que el cambium de ambos elementos quede en contacto.

- Se ata la unión con rafia de injertar y se encera con pasta o mástica para injertar. Se pone también cera en la punta de la púa.

- No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. Más tiempo tampoco es bueno porque puede quedar estrangulado al dificultar el paso de savia.

- Este tipo de injerto lo admiten muchos árboles de hoja caduca. Época de realización: desde mediados hasta finales de invierno.

## **EVALUACIÓN**

### **SABER HACER Y SER**

Se realiza un debate en el que los estudiantes por los grupos conformados preparen una mini exposición donde expongan a sus compañeros los resultados que obtuvieron, el seguimiento que le hicieron al injerto y después se da paso al debate en el que los estudiantes discutirán las siguientes preguntas:

¿Qué tipo de reproducción se da en este caso?

¿Se obtuvieron resultados positivos?

Dado el caso en que no se cumplieran los objetivos ¿cuáles son los factores que incidieron?

¿Cuáles serían las condiciones adecuadas para que tuviera un buen crecimiento y una larga vida de la planta?

¿Por grupos se idearía una propuesta de una forma diferente de realizar un injerto?

Cada estudiante comentará las respuestas al grupo y se socializarán puntos de vista, el docente verificará si los estudiantes comprendieron el tema.

### **SABER**

¿Cuáles son las diferencias entre el proceso de reproducción de los helechos y los musgos?

Realiza un cuadro comparativo donde se evidencie la relación entre reproducción sexual-asexual y las diferencias entre estas.

| Similitudes entre la reproducción sexual/asexual | Diferencias entre reproducción asexual/sexual |
|--|---|
|  |   |

De acuerdo al desarrollo de la temática, ¿cuáles son las razones por las cuales las plantas emplean el mecanismo de reproducción sexual o asexual? Argumente su respuesta.

---

---

---

Al finalizar la temática de reproducción y con el desarrollo de las diferentes actividades, puedes dar respuesta a la pregunta ¿Por Qué LOS SERES VIVOS BUSCAN PAREJA?, en forma explícita resaltando las ideas claves y cuál es su papel dentro de la naturaleza.

## CONCLUSIONES

El desarrollo de las competencias científicas y ciudadanas, se manejaron a partir de los tres saberes que son el saber, el saber-hacer y el ser, que involucran aspectos integrados como los valores, actitudes, normas dentro del manejo de los conocimientos, nociones, proporciones o conceptos de la ciencias y las formas de recolectar la información a través de técnicas e instrumentos como la socialización de la misma.

Partiendo de estos elementos, se dio lugar al diseño de la estrategia didáctica enfocada a la resolución de problemas, que parten del diagnostico permitiendo estructurar dicha propuesta desde las necesidades de los estudiantes para la potencialización de las habilidades cognitivas, procedimentales y actitudinales, evidenciándose en el desempeño, desenvolvimiento y actuar de los educandos durante el desarrollo de la unidad de la reproducción humana, animal y vegetal.

Las actividades manejadas dentro de la propuesta pedagógica, favorecieron la conceptualización de los conceptos o contenidos, lo cual facilitó el aprendizaje por parte de los estudiantes y a su vez mejorar el clima del aula por medio de la convivencia, el respeto a los diferentes puntos de vista de los compañeros, y el trabajo en grupo.

Esto se observo en el actuar, cuando se enfrentan a la resolución de una pregunta problematizadora, al desarrollo de actividades en busca de la resolución, en el planteamiento de posibles hipótesis que permite relacionarlas con las actividades anteriores y de esta forma abordar los conceptos propios para reformular las hipótesis planteadas, y demostrarlas por medio de la actividad practica, y por último se evalúa los desempeños.

Por lo tanto, la estructura de la estrategia implementada permitió que los estudiantes se involucraran en la temática, puesto que era innovadora y se partía desde sus inquietudes.

Es importante cuando se va abordar una temática particular partir de la reflexión cotidiana de una situación, para conocer las percepciones que poseen los educandos y de esta forma diseñar la estrategia metodológica de enseñanza más acorde o coherente sin dejar a un lado los planteamientos del MEN.

## BIBLIOGRAFÍA

ARAUCARIA 2000, Portal Institucional. Aparato reproductor masculino // en línea. Madrid, España / citado en Marzo de 2001.

AUSUBEL, David, P (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Barcelona: Editorial Paidós.

BARRON, C. (2000). La formación en competencias. En : M.A Valle (Ed), Formación de competencias y certificación profesional. México: UNAM.

BELTRÁN, J. (1995). Estrategias de aprendizaje. En Beltrán y J.A. Bueno (Eds.), Psicología de la educación. Barcelona: Editorial Boixareu Universitaria, Macombó.

BUZÁN, T. (1996). Libro de los mapas mentales. Barcelona: Urano

CARMEN, Luís (2000). La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. 2 ed. España (Barcelona): Gráficas Signo, Ed. Gráficas Signo, S.A.

CHAUX, M. (2005). Formación de Competencias ciudadanas: En : Ascofade. Bogotá.

CAMARGO RAMIREZ, Cesar (1998). Formación de ciudadanos: una mirada desde el currículo oculto. Tesis Postgrado. Bucaramanga: Escuela de Historia - Universidad Industrial de Santander

CAPANNA Pablo. La guerra de los homúnculos// en línea. Republica Argentina, citado el 03 de Enero de 2004.

CASTAÑO. N, LINARES. M, RUEDA. D, HERRERA. D.1995. Procesos naturales 8. Ed. Santillana. Santafé de Bogotá, Colombia

EZCAMES Sánchez Ramón (2002), La educación de la ciudadanía, cuadernos de educación para la acción social, desafíos del mundo de hoy, Becerril de la Sierra, Madrid.

CASTRO V, Leidy (2005). Fortalecimiento de la ciudadanía de los niños: una propuesta desde la convivencia escolar en el colegio salesiano. Tesis Pregrado. Bucaramanga: Escuela de Trabajo - Universidad Industrial de Santander.

CONSTITUCION POLITICA DE COLOMBIA. (1991).

DESCARTES, Rene (1989). Reglas para la dirección del espíritu. Madrid: Alianza editorial.

DÍAZ, F y HERNÁNDEZ, G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México. McGraw-Hill

DURAN, J. A. (2003). Educación y desarrollo humano: Un marco de acción para las competencias. Magisterio, Educación y pedagogía,

Enciclopedia MSN Encarta Premium. Ovogénesis y Espermatogénesis// en línea. Microsoft 2006/

ENCICLOPEDIA TEMÁTICA ESTUDIANTIL OCÉANO. Edición 1998. Barcelona-España.

FORO EDUCATIVO NACIONAL DE COMPETENCIAS CIENTIFICAS 2005, Bogota, Colombia.

FRANCO O, Ramón (2005). Pacto Social de Convivencia del Instituto de educación diversificada (INEM) Custodio García Rovira, Misión – visión de la institución,

FRAZER, James. (1982). la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria, La resolución de problemas y actividades de laboratorio. Madrid: K,G editorial.

FURIÓ, C., VILCHES, A., GUIASOLA, J., ROMO, V. Finalidades de la (2001). Enseñanza de las Ciencias en la Secundaria Obligatoria. ¿Alfabetización Científica o preparación propedéutica? Enseñanza de las Ciencias.

GARRET, R. M. (1998). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. Enseñanza de las ciencias,.

GUTIERREZ, L. BELTRAN, Hy MENDOZA, J. 1990. Biología 8, los seres de la naturaleza. Ed. Educar. Bogotá, Colombia.

HERNADEZ, Carlos Augusto. (2005). ¿Qué son las competencias científicas?. Asofade. Bogotá:

HERRERO, Hermanos. (1965). Ensayos Políticos. México: Suc S. A.

INFOJARDIN. Tipos de injertos // en línea. Argentina / citado del 1996- 1998.

INSTITUTO CHILENO DE MEDICINA REPRODUCTIVA. El ciclo menstrual// en línea. Chile/ actualizado en Septiembre 2005.

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Grupo de evolución de la Educación Básica y Media. Pruebas saber 2005. Bogotá, febrero 2006. ICFES.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL. Enfermedades de transmisión sexual // en línea, México/ actualizado en Mayo de 2004.

JOLIBERT, J. (1997). Formar niños lectores de texto. Santiago de Chile: Dolmen

JURADO, F. (2003). El doble sentido del concepto de competencia. Magisterio, Educación y Pedagogía, 1,

KARP, G. 2000. Biología Celular y Molecular. Madrid: .McGraw Hill Interamericana..

KHUN, Thomas. (1971) La estructura de las revoluciones científicas. Buenos Aires: Fondo de cultura económica

LEY 115 DE 1994.

LOSADA, A., Y Moreno, H. (2002). Competencias básicas aplicadas al aula. Bogota: SEM.

MARTINEZ, Becardino. (2005). Estadística y muestreo. Bogotá: Eco ediciones.

MEN (Ministerio de Educación Nacional), Finalidades y alcances del Decreto 230 del 11 de febrero de 2002, Currículo, evaluación y promoción de los educandos y Evaluación institucional, Bogota: Enlace Editores LTDA.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. La Formación En Ciencias: el desafío. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Bogotá. 2004.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Formar Para La Ciudadanía: sí es posible. Estándares Básicos de Competencias Ciudadanas. Bogotá. 2004.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos curriculares ciencias naturales y educación ambiental. MEN. Bogotá. 1998.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Lineamientos curriculares ciencias sociales. MEN. Bogotá. 1998

- MISION, Ciencia, educación y desarrollo (1995). Colombia al Filo de la Oportunidad, Informe conjunto. Bogota: Editorial Magisterio,
- N, MARGIE., C, JESSUP. (2005) Resolución de problemas y enseñanza de las Ciencias Naturales. Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional.
- NOVAK J. D, Y GOWIN, D. (1989). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca
- PERALES, J. y CAÑAL, P. (2000). Didáctica de las Ciencias: Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias. Alcoi: Marfil.
- POPPER, K. (1967) La lógica de la investigación científica, trad. Víctor Sánchez Zabala, Madrid, Editorial Tecnós. Buenos Aires
- POZZO J. I. (Coord.) (1994) La solución de problemas. Madrid: Santillana.
- PUCHE, R (2000). Formación de herramientas científicas en el niño pequeño. Bogotá: Arango.
- RALISMAN J. S. Y GONZÁLES ANA. Reproducción y desarrollo humano// en línea. Republica de Argentina/ citado en Agosto de 2002.
- RESTREPO B. (2000b). Aprendizaje basado en problemas (ABP), Formación de profesionales. Rionegro: Programa UNI – Rionegro.
- RICHARDS B. (1995). La consolidación de los nuevos escenarios formativos: El reto de la calidad en la formación profesional
- RUEDA R, Mónica (2004). Como potenciar el valor del respeto en niños y niñas de la básica primaria. Tesis de postgrado. CEDEUIS - Universidad Industrial de Santander
- RUIZ, Alexander. (2005) la formación de competencias ciudadanas. Bogota: Asofade. Bogotá
- SAMPIERI, Roberto y COLLADO, F y BAPTISTA, L. (1995) Metodología de la investigación. Universidad Montreal. Canadá: Mac Graw Hill.
- SANCHEZ, José. Historia de la filosofía contemporánea.
- SHARITO MAR. ¿Cuál es el mejor método anticonceptivo? // En línea. Madrid / actualizado en Diciembre 20 de 2006.

SUSALUD. Enfermedades de transmisión sexual // en línea. San José - Costa Rica / Citado en octubre de 1999.

TUOTROMEDICO. COM. Métodos Anticonceptivos // en línea. España / actualizado en Enero de 2007.

UNESCO (1993). Discurso Director General de la UNESCO. Congreso Internacional sobre Educación, Derechos Humanos (Pilares de la educación). Montreal