



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de la biología en el grado 9° mediante las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio María Auxiliadora del Municipio de Medellín

CARLOS FELIPE HERNÁNDEZ ROJAS

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Medellín, Colombia

2013

Implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de la biología en el grado 9° mediante las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio María Auxiliadora del Municipio de Medellín

CARLOS FELIPE HERNÁNDEZ ROJAS

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director:

Msc, ALBERTO ALEJANDRO PIEDRAHITA OSPINA

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Medellín, Colombia

2013

Dedicatoria

A mi esposa Elizabeth.

Por su apoyo y motivación para alcanzar la excelencia. Su amor llena de alegría mi vida y cada día me fortalece y me engrandece.

Agradecimientos

A Dios por todos los favores recibidos.

Al Colegio María Auxiliadora de Medellín y a sus estudiantes por la ayuda proporcionada durante la ejecución del proyecto.

A la Universidad Nacional de Colombia especialmente a la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y por permitir un espacio para la profundización y cualificación de la labor docente.

A mi asesor Alberto Alejandro Piedrahita por las recomendaciones y apoyo constante incondicional sin el cual no hubiese sido posible realizar este proyecto.

A mi esposa Elizabeth por su amor incondicional y quien con sus buenos consejos me orienta siempre en la búsqueda de la excelencia académica, profesional y personal.

A las personas, compañeros y profesores, que a lo largo de la maestría me han apoyado y colaborado de una u otra manera.

Resumen

Se realizó en el Colegio María Auxiliadora del Municipio de Medellín una práctica docente consistente en el diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza de la Biología mediada por las TIC. Una vez fue diseñada la estrategia esta fue implementada en el grado 9° en el año 2013. Como plataforma educativa se utilizó *Virtual Educuencias* en un sistema de gestión de aprendizaje Moodle. Una vez implementada la estrategia, se compararon los resultados académicos obtenidos en 2013 con los resultados académicos del año 2012 donde no se utilizaron las TIC. De acuerdo a los datos obtenidos pudo establecerse que el uso de las TIC en la enseñanza de la biología proporciona espacios de aprendizaje más flexibles, favorece el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo entre las estudiantes. Adicional a lo anterior, el desarrollo de estrategias didácticas basadas en las TIC permite abordar los temas de una manera más dinámica y tener un mejor acceso a información visual lo que constituye en una gran herramienta para el aprendizaje.

Palabras clave: (Enseñanza, Aprendizaje, Biología, TIC, Moodle, Evolución).

Abstract

A teaching strategy implementing the use of ICT – Information and communication technologies- to teach biology was carried out in the school Maria Auxiliadora in Medellin. The strategy was implemented in grade 9 in 2013. Virtual learning management system Moodle 2.0 was used as educational platform. After implementing the strategy, the academic results achieved in 2013 were compared to the ones obtained in 2012 where ICT was not used and it was found that the use of ICT in the teaching of biology provides more flexible learning spaces, encourages independent learning and collaborative work among the students. In addition, the development of teaching strategies based on ICT,

can address teaching issues in a more dynamic way and hence provides better access to visual information which really constitutes a great tool for learning.

Key words: (Teaching, Learning, Biology, ICT, Moodle, Evolution).

Contenido

	<i>Pág.</i>
Contenido	IX
Lista de figuras	XI
Lista de gráficas	XI
Lista de tablas	XII
Introducción	1
1. Aspectos preliminares	3
1.1 El Colegio María Auxiliadora	3
1.2 Sobre las Ciencias Naturales en la Institución	3
1.3 Pregunta investigativa	4
1.4 Antecedentes	4
1.5 Objetivos	7
1.5.1 Objetivo General.....	7
1.5.2 Objetivos Específicos.....	7
1.6 Metodología	8
1.6.1 Sitio de Estudio.....	9
1.7 Cronograma de Actividades	10
2. Marco Teórico	13
2.1 Teorías del aprendizaje	13
2.1.1 La Construcción del Conocimiento.....	13
2.1.2 El Aprendizaje Significativo.....	14
2.2 Estrategias Didácticas	14
2.3 Marco legal	15
2.3.1 Ley 115 de 1994. Ley General de Educación.	15
2.3.2 Ley 115 de 1994 y Educación Básica	16
2.4 Lineamientos Curriculares	18
2.5 Estándares y Competencias en Ciencias Naturales	19

2.6	Referente Disciplinar	20
2.6.1	La Evolución Biológica	21
2.6.2	Lamarckismo	22
2.6.3	Darwinismo	23
2.6.4	Neodarwinismo.....	23
2.6.5	La Enseñanza de la Evolución	24
2.7	Las TIC.....	25
2.7.1	Herramientas TIC.....	27
2.7.2	La Web 2.0.....	27
2.7.3	Moodle 2.0	28
3.	Estrategia Didáctica Propuesta.	30
3.1	Aplicación de la Estrategia Planteada.....	39
4.	Resultados	43
4.1	Criterios de Evaluación	43
4.1.1	Competencias	46
4.2	Desempeño Académico Pruebas Bimestrales.....	50
4.3	Desempeño Académico en Biología 2 periodo.....	55
4.4	Desempeño Actitudinal.	58
4.5	Encuestas de Satisfacción Respecto a la Plataforma Moodle.....	59
4.5.1	Encuesta a Estudiantes.....	59
4.5.2	Encuesta a Padres de Familia.....	60
4.6	Análisis de Resultados.....	61
5.	Conclusiones	65
A.	Anexo: Guía 1: El origen de la Diversidad Biológica.....	67
B.	Anexo: Guía 2: Evolución en los distintos grupos de organismos.....	71
C.	Anexo: Guía 3: Los Humanos ¿Cómo surgieron?.....	73
D.	Anexo: Guía 4: El rasgo más importante en la evolución de la especie humana. 77	
E.	Anexo: Guía 5. Evolución Cultural.....	79
F.	Anexo: Guía 6: Hombres y Mujeres. Respetando la diferencia.	84
H.	Anexo: Encuesta realizada a Estudiantes sobre uso de plataforma Virtual Educiencias.....	92
I.	Anexo: Encuesta realizada a Padres de Familia sobre uso de plataforma Virtual Educiencias.....	93
6.	Bibliografía.....	95

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1-1 Apariencia pagina principal Virtual Educiencias</i>	9
<i>Figura 3-1 Imagen de la sección 1 en Virtual Educiencias.....</i>	33
<i>Figura 3-2 Imagen de la sección 2 en Virtual Educiencias.....</i>	34
<i>Figura 3-3 Imagen de la sección 3 en Virtual Educiencias.....</i>	35
<i>Figura 3-4 Imagen de la sección 4 en Virtual Educiencias.....</i>	36
<i>Figura 3-5 Imagen de la sección 5 en Virtual Educiencias.....</i>	37
<i>Figura 3-6 Imagen de la sección 6 Virtual Educiencias.....</i>	39
<i>Figura 3-7 Imagen de inicio del tema de Evolución</i>	40

Lista de gráficas

	Pág.
<i>Grafica 4-1 No. de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en bimestrales. Año 2012</i>	53
<i>Grafica 4-2 No. de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en bimestrales. Año 2013.....</i>	53
<i>Grafica 4-3 Porcentaje de estudiantes vs Nivel de desempeño en pruebas bimestrales. Año 2012 vs Año 2013.</i>	54
<i>Grafica 4-4 No de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en 2 periodo. Año 2012.</i>	56
<i>Grafica 4-5 No de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en 2 periodo. Año 2013.</i>	56
<i>Grafica 4-6 Porcentaje de estudiantes vs Nivel de desempeño en Biología. Año 2012 vs Año 2013.....</i>	57

Lista de tablas

	Pág.
<i>Tabla 1-1 Fases, objetivos y actividades del estudio.....</i>	<i>8</i>
<i>Tabla 1-2 Cronograma de Actividades.</i>	<i>11</i>
<i>Tabla 3-1 Logros y Estándares propuestos para abordar el tema de Evolución Biológica.</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 4-1 Valoración numérica por nivel de desempeño.....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4-2 Resultados Pruebas Bimestrales Grado 9. Año 2012 y 2013.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 4-3 Resultados académicos en Biología Grado 9. Año 2012 y 2013.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 4-4 Resultados encuesta de satisfacción Estudiantes.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 4-5 Resultados encuesta de satisfacción Padres de Familia.....</i>	<i>60</i>

Introducción

Cuando se reflexiona acerca de la importancia y la trascendencia de la ciencia en la vida de un país con alta biodiversidad como el nuestro, se encuentra indispensable que exista dentro del currículo del sistema educativo un área del conocimiento dedicada única y exclusivamente a hacer ciencia, que utilice el método científico y traduzca los datos en conocimiento útil. La posesión del conocimiento genera por sí misma riqueza intelectual y permite al individuo alcanzar una mejor armonía en su entorno. Por ello es importante fomentar el estudio de la ciencia a todos los niveles de aprendizaje.

El estudio de los fenómenos naturales y la búsqueda de su razón de ser, constituyen el mejor de los estímulos para incrementar el conocimiento. El conocimiento es el factor más importante para el cambio y el desarrollo, y por ello debe favorecerse para así formar y consolidar el más valioso patrimonio de un país (Colegio María Auxiliadora, 2013).

La ciencia se encuentra fuertemente vinculada a la creatividad de hombres y mujeres y es durante los procesos de formación del conocimiento científico y ante los problemas a que se enfrentan, cuando surgen las invenciones e innovaciones de índole científico, dándole dinámica al conocimiento y transformando nuestro pensamiento.

La educación en Colombia, hoy día se ve enfrentada a una gran cantidad de retos que buscan un mejoramiento continuo de los procesos que se llevan al interior del aula. Las diferentes problemáticas en la enseñanza se entrelazan con las formas como los estudiantes aprenden y crean unas condiciones que dinamizan constantemente el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Los contextos sociales y las exigencias de la sociedad del conocimiento, la información y el desarrollo tecnológico, obligan a avanzar hacia nuevas concepciones respecto a las didácticas utilizadas en el aula para favorecer el aprendizaje. Es necesaria una nueva

lectura de las metodologías utilizadas en el aula que no se enfoque solo en las carencias sino más bien en las potencialidades que nuestros jóvenes poseen para orientarlos hacia una construcción colectiva del conocimiento acorde con las necesidades que sus comunidades plantean.

La biología es una de las principales áreas del conocimiento presente en la educación. Permite a los estudiantes entender su medio natural y los procesos que se presentan en el. Propiciar espacios pedagógicos en los cuales los estudiantes se acerquen al conocimiento de su entorno biológico es fundamental para el desarrollo de las competencias que permitan formar jóvenes que capaces de tomar decisiones acertadas en las comunidades donde habitan y que propendan un mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

1.Aspectos preliminares

En este capítulo se presentan los aspectos preliminares desarrollados en este trabajo. En primer lugar se da una breve reseña de institución educativa donde se realizó el estudio. Posteriormente estableceremos enfoque de las ciencias naturales en la institución. Por último se mencionan la pregunta investigativa los objetivos, la metodología y el cronograma de actividades del proyecto.

1.1 El Colegio María Auxiliadora

El Colegio María Auxiliadora es una Institución Educativa Católica, basada en el Sistema Preventivo de San Juan Bosco. Su finalidad es la “Formación de Buenas Cristianas y Honestas Ciudadanas”, mujeres nuevas, que valen por su dignidad y potencian los recursos propios de la femineidad, formadas integralmente para afrontar con fe y competencia, las diferentes alternativas que la iglesia y la sociedad de hoy les propone (Colegio María Auxiliadora, 2013).

Es una Institución cuya población estudiantil femenina. Se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín y tiene una trayectoria de 98 años. Las familias que integran su comunidad educativa pertenecen en general a estratos sociales 2, 3 y 4, y participan activamente de las iniciativas institucionales buscando una educación integral para sus hijas.

1.2 Sobre las Ciencias Naturales en la Institución

En la Institución, el área de Ciencias Naturales fomenta el desarrollo de la capacidad lógica, práctica y creativa incrementando el espíritu investigativo en la cotidianidad del quehacer pedagógico. Los procesos educativos permiten a las estudiantes tener espacios donde accedan a los valores institucionales y al mismo tiempo al conocimiento

científico, a través de diversas situaciones en donde es posible formarse como seres cada vez más humanos, que reconozcan que su conducta los afecta a sí mismos, a los demás y al entorno.

Constantemente se generan espacios que fomentan el potencial investigativo, reflexivo y crítico para que las estudiantes puedan reconocerse como verdaderas protagonistas de su conocimiento (Colegio María Auxiliadora, 2013). La institución asume las nuevas herramientas que la tecnología ofrece como una posibilidad para favorecer una mejor aprehensión de los conocimientos. Sin embargo, aún no se encuentra completamente inmersa en una educación basada en las TIC. Respecto a esto, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituyen una herramienta que permitiría solventar algunas de las dificultades de las estudiantes y fortalecer sus procesos en el aula y el acceso a los conocimientos en Ciencias Naturales.

Materiales educativos diseñados de acuerdo a las necesidades de los discentes y una vinculación con estas herramientas tecnológicas proporcionarían un ambiente innovador, ameno y eficaz para que se lleven a cabo los procesos pedagógicos en la institución.

Las secciones posteriores a este texto corresponden a los objetivos de la investigación, la metodología, el marco teórico y los referentes conceptuales, la estrategia didáctica planteada, los resultados obtenidos y la bibliografía citada para la elaboración del escrito.

1.3 Pregunta investigativa

¿Cómo fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje del Curso Biología 9° del Colegio María Auxiliadora, Municipio de Medellín, a través de la implementación de una estrategia didáctica mediada por las TIC?

1.4 Antecedentes

Al hablar sobre la integración de las TIC en la enseñanza de la biología podemos citar algunos trabajos pedagógicos relacionados al tema. En esta sección, se mencionan

algunos de esos trabajos relacionados con este estudio. Para cada trabajo se presentan las características principales y sus limitaciones.

Moreira (2009), realizó una investigación sobre la integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos en España. Su objetivo era analizar el proceso de integración pedagógica de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las prácticas de enseñanza y aprendizaje de centros de educación infantil, primaria y secundaria de Canarias. Una de sus conclusiones en el estudio, fue que las TIC incorporan algunos cambios organizativos tanto a nivel de centro como de aula, pero no necesariamente innovación pedagógica en las prácticas docentes. (Moreira, 2009). Este investigador, resalta la importancia de que el docente además de la formación, debe tener la actitud para utilizarlas poco a poco en innovaciones pedagógicas para que estas herramientas TIC se conviertan en recursos efectivos para el aprendizaje.

Lopez y Morcillo (2007), realizaron un trabajo en el cual recopilaban información acerca de los laboratorios virtuales y su aplicación en la enseñanza de la biología. Ellos establecen que los laboratorios virtuales constituyen un recurso que permite simular las condiciones de trabajo de un laboratorio presencial, superando algunas de las limitaciones de estas actividades y propiciando nuevos enfoques. Como recomendaciones finales, establecen que existe una carencia de materiales curriculares en formato digital diseñados para trabajar los contenidos procedimentales con los estudiantes (López y Morcillo 2007).

Moënne (2004), realizó un estudio en 4 escuelas de primaria en Chile, las escuelas fueron dotadas con material tecnológico. Posterior al estudio, se encontró que las TIC mejoran la motivación del estudiante en el aula, e incrementan el aprendizaje de los mismos. Adicional a esto, se optimiza el tiempo de la clase, permitiendo profundizar en muchos temas de interés, todo llevó a que los docentes se motivaran a innovar su quehacer (Moënne 2004). En este estudio se determinó que los docentes no contaban con una buena formación y capacitación en las herramientas TIC por lo que en algunos casos los estudiantes no estaban motivados por el área.

Rojano (2003), muestra los resultados del proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias públicas de México, específicamente en

la enseñanza de la Física y las Matemáticas con Tecnología (EFIT-EMAT), del Plan Nacional de Educación 2001-2006. Una de sus conclusiones es que los resultados fueron buenos en cuanto a la conceptualización y desarrollo de habilidades de exploración, elaboración - verificación de conjeturas, resolución de problemas, modelación de fenómenos del mundo físico, y expresión en lenguaje matemático y científico en el aula (Rojano, 2003). Debido al rango del estudio (a nivel nacional) no se muestra en que instituciones y de que tipo se realizó el estudio sin embargo ofrece un acercamiento a la incorporación de las TIC en la enseñanza de las ciencias.

Respecto a la utilización de las TIC en la enseñanza de la biología en Colombia son pocos los trabajos que pueden citarse respecto al tema. Entre estos tenemos:

Iturriago (2011), desarrollo una estrategia didáctica mediada por las TIC para la enseñanza de los ácidos nucleicos. Dentro de sus conclusiones finales destaca el hecho de que los estudiantes que participaron en la implementación de la estrategia, evidenciaron mejor rendimiento académico y mayor apropiación del tema de ácidos nucleicos. Así mismo, resalta que ante los resultados, la estrategia didáctica mediada por las TIC es eficaz y favorece el aprendizaje en los discentes. En las consideraciones finales, menciona que se necesita la disponibilidad y accesibilidad a las herramientas en las instituciones escolares, y adicional una fuerte capacitación a los docentes en esta área (Iturriago, 2011)

Monsalve (2011). Realiza un estudio similar e implementa una estrategia didáctica mediada por las TIC para la enseñanza de los procesos celulares en estudiantes de grado sexto. Según la autora, el trabajo con las TIC generó confianza en los estudiantes y despertó interés hacia la biología gracias a los recursos utilizados en la implementación de la estrategia. Como recomendaciones, establece que es necesario para que las estrategias sean eficaces que los docentes realicen una adecuada preparación de los materiales y recursos didácticos (Monsalve, 2011).

Respecto a la bibliografía consultada, solo Moëne (2004), desarrollo una prueba que midió el nivel de conocimientos de los alumnos en los contenidos de "Procesos evolutivos en la Tierra y el Universo" en estudiantes de grado octavo. No se encontraron otros

estudios que propongan el uso de las TIC en la enseñanza de la biología, particularmente en el tema de la evolución en educación básica. Es de anotar que este trabajo final de maestría aunque retoma el tema de la evolución como punto de anclaje para analizar la eficacia de una propuesta didáctica medida por las TIC, sirve de aporte a la práctica docente desde el acercamiento sobre el uso de las TIC en la enseñanza de la biología.

1.5 Objetivos

En esta sección se presentará el objetivo general y los objetivos específicos que delimitan el alcance de este trabajo final de maestría.

1.5.1 Objetivo General

Implementar una estrategia didáctica para la enseñanza de la biología en el grado 9º mediante las nuevas tecnologías TIC: Estudio de caso en el Colegio María Auxiliadora del Municipio de Medellín.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Establecer y caracterizar estrategias didácticas para la enseñanza de la Biología en el grado 9º en educación formal.
- Elaborar una estrategia didáctica para la enseñanza de la Biología grado 9º basada en el uso de las TIC para estudiantes de educación formal.
- Aplicar la estrategia didáctica propuesta en el grado 9º del Colegio María Auxiliadora, Municipio de Medellín.
- Evaluar el desempeño académico de los estudiantes del grado 9º del Colegio María Auxiliadora en el curso de Biología para validar la estrategia didáctica implementada.

1.6 Metodología

La siguiente es la metodología con la cual se desarrolló este Trabajo Final de Maestría. El estudio fue realizado durante 16 semanas del año 2013. Los meses en los que se ejecutó este proyecto fueron abril, mayo, junio y julio del mismo año.

El proyecto fue desarrollado en 4 fases denominadas: Formulación, Diseño, Implementación y Evaluación de la propuesta investigativa. La tabla 1 muestra los objetivos trabajados en cada fase y las actividades realizadas que permitieron alcanzar dicho objetivo.

Tabla 1-1 Fases, objetivos y actividades del estudio.

FASE	OBJETIVO	ACTIVIDADES
Fase 1: Formulación	Establecer y caracterizar estrategias didácticas para la enseñanza de la Biología en el grado 9° en educación formal.	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Elaboración de una revisión bibliográfica sobre las teorías del aprendizaje metodologías didácticas para la enseñanza de la biología. 1.2. Elaboración de una revisión bibliográfica sobre la enseñanza de la biología en bachillerato. 1.3. Elaboración de una revisión bibliografía de las estrategias didácticas para la enseñanza de la biología en e grado 9°. 1.4. Elaboración de una revisión bibliográfica acerca de las Nuevas Tecnologías TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
Fase 2: Diseño	Elaborar una estrategia didáctica para la enseñanza de la Biología del grado 9° en educación formal.	<ol style="list-style-type: none"> 2.1 Diseño de un curso virtual de aprendizaje como plataforma para la estrategia didáctica propuesta. 2.2 Diseño de actividades educativas virtuales, asociadas al Plan de área de Ciencias Naturales del Colegio María Auxiliadora. 2.3 Construcción un ambiente virtual con actividades donde el estudiante utilice herramientas tecnológicas e informáticas que faciliten el aprendizaje de los contenidos del curso de Biología de 9°.
Fase 3: Implementación	Aplicar la estrategia didáctica propuesta en el grado 9° del Colegio María Auxiliadora, Municipio de Medellín.	<ol style="list-style-type: none"> 3.1. Aplicación de la estrategia didáctica desarrollada en los estudiantes del curso de biología de 9°.
Fase 4: Evaluación	Evaluar el desempeño académico de los estudiantes del grado 9° del Colegio María Auxiliadora, Municipio de Medellín para validar la	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Evaluación del desempeño académico alcanzado durante la aplicación de la estrategia didáctica. 4.2. Evaluar el grado de apropiación de los estudiantes de las TIC después de

	estrategia didáctica implementada.	implementada la propuesta.
--	------------------------------------	----------------------------

Para la elaboración del curso virtual (fase 2), se utilizó el sistema de gestión de aprendizaje (LMS) Moodle 2.0 en el cual se diseñó la plataforma educativa *Virtual Educiencias* con la que las estudiantes desarrollaron, en un entorno virtual de aprendizaje, los contenidos referentes a la temática de evolución. La grafica 1 muestra la apariencia de la página principal de la plataforma *Virtual Educiencias*.

Figura 1-1 Apariencia pagina principal Virtual Educiencias

1.6.1 Sitio de Estudio

La aplicación de este estudio se llevó a cabo en el Colegio María Auxiliadora de Medellín, con estudiantes del grado 9, grupos A y B cada uno con 34 estudiantes (68 estudiantes). El Colegio María Auxiliadora es una institución de carácter privado cuya población

estudiantil es femenina, tiene una jornada única de 7:15 am a 2:30 pm y se orienta bajo el Sistema Preventivo de San Juan Bosco y bajo la dirección de la comunidad de las hijas de María Auxiliadora (Salesianas).

La población estudiantil del grado 9 oscila entre los 14 y 16 años de edad. Son en general estudiantes amables, respetuosas, cordiales y responsables para con sus estudios.

El estudio fue realizado en el 2 periodo académico del 2013 y los resultados académicos obtenidos fueron comparados con los resultados académicos obtenidos en el año 2012, grado 9, grupos A (33 estudiantes) y B (36 estudiantes) para un total de (69 estudiantes), con edades entre los 14 y 16 años y en el cual no se implementó una estrategia didáctica mediada por las TIC.

En el grado 9 año 2012 (Grupo control), la enseñanza de la Evolución se impartió mediante estrategias pedagógicas y didácticas tradicionales en la cual las actividades que se desarrollaron entre otras fueron: Clases magistrales, talleres grupales, quiz escritos, exámenes escritos y verbales. En el grado 9 año 2013 (Grupo experimental), se diseñó una estrategia didáctica en la cual se utilizaron algunas herramientas TIC que sirvieron como recursos para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula.

Una vez fueron implementadas todas las actividades en el grupo experimental se realizó un encuesta satisfacción sobre el uso de la plataforma Moodle a estudiantes y padres de familia. Los datos fueron tabulados y son presentados al final de la sección de resultados de este escrito.

1.7 Cronograma de Actividades

La Tabla 2 muestra la planeación por actividades y el tiempo estimado para la realización de cada actividad. Es de anotar que todas las actividades planeadas fueron desarrolladas en los tiempos estipulados.

Tabla 1-2 Cronograma de Actividades.

Actividades	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1																
Actividad 1.2																
Actividad 1.3																
Actividad 1.4																
Actividad 2.1																
Actividad 2.2																
Actividad 2.3																
Actividad 3.1																
Actividad 4.1																
Actividad 4.2																

Una vez realizadas todas las actividades se procedió a consignar toda la información en el presente escrito.

2.Marco Teórico

En esta sección se presentan los soportes teóricos que fundamentan esta propuesta de trabajo final de maestría, entre ellos se hace referencia a:

2.1 Teorías del aprendizaje

En el campo de la didáctica de las ciencias se han desarrollado trabajos que orientan a una mejor comprensión de los conceptos. Para la biología son múltiples las formas en las que puede facilitarse la apropiación de saberes por parte del discente.

La forma como definimos el aprendizaje y la forma como creemos que éste ocurre tiene importantes implicaciones para las situaciones en las cuales deseamos facilitar cambios en lo que la gente conoce o hace. Las teorías del aprendizaje le ofrecen al docente diversas posibilidades para orientar eficazmente a un aprendiz.

2.1.1 La Construcción del Conocimiento

El constructivismo es una teoría que facilita el aprendizaje con la creación de significados a partir de experiencias. Concibe el aprendizaje como una actividad mental y fundamenta su propuesta en el hecho de que los estudiantes no transfieren el conocimiento del mundo externo hacia su memoria; más bien construyen interpretaciones personales del mundo basado en las experiencias e interacciones individuales (Ertmer y Newby, 1993).

De esta manera, las representaciones que un discente tiene de la realidad no son permanentes sino que están expuestas a un constante cambio. Para el estudiante el conocimiento emerge en contextos que le son significativos y para comprender el aprendizaje del individuo debe examinarse la experiencia personal en su totalidad.

2.1.2 El Aprendizaje Significativo

El concepto central de la teoría del aprendizaje significativo nos remonta al proceso a través del cual una misma información se relaciona, de manera no arbitraria y sustantiva (no literal), con un aspecto relevante de la estructura cognitiva del individuo. Es decir, en el aprendizaje, la nueva información interacciona con una estructura de conocimiento específica denominada "concepto subsumidor" que constituye las ideas o conceptos de un individuo que están presentes en la estructura cognitiva de quien aprende los nuevos conocimientos (Rioseco y Romero, 1997)

El "subsumidor" es, por lo tanto, un concepto, una idea, una proposición ya existente en la estructura cognitiva capaz de servir de "anclaje" para la nueva información, de modo que ésta adquiera significado para el individuo (Rioseco y Romero, 1997)

Adicional a lo anterior, el aprendizaje significativo se caracteriza por una interacción entre aspectos específicos y relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, a través de la cual éstas adquieren significados y se integran en la estructura cognitiva del estudiante.

2.2 Estrategias Didácticas

Los docentes presentan diversas formas para abordar y presentar a los estudiantes las temáticas y contenidos. Cada estrategia de enseñanza depende en gran medida del tema a trabajar, el contexto en el cual se desarrollará y lo que se desea obtener (meta). Los docentes se valen de diversas herramientas para facilitar el aprendizaje de sus estudiantes.

Una estrategia es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo y sirve para obtener determinados resultados. De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones. La estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a donde se quiere llegar.

El concepto de estrategias didácticas se involucra con la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos que permitan al docente propiciar una aprehensión de conocimientos por parte del discente (Velasco y Mosquera, 2008).

En la definición de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad y por tanto, sus posibilidades de orden cognitivo. El concepto de estrategia didáctica, responde entonces, en un sentido estricto, a un procedimiento organizado, formalizado y orientado para la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente (Velasco y Mosquera, 2008).

La estrategia didáctica es la planificación del proceso de enseñanza y aprendizaje para la cual el docente elige las técnicas y actividades que puede utilizar a fin de alcanzar los objetivos propuestos y las decisiones que debe tomar de manera consciente y reflexiva. Algunas estrategias didácticas apuntan a fomentar procesos de autoaprendizaje, aprendizaje interactivo y aprendizaje colaborativo.

2.3 Marco legal

Puede referenciarse esta propuesta de trabajo desde la Constitución Política de Colombia (1991), en sus artículos 16, 18, 27, 67 y 68; los cuales indican clara y contundentemente los derechos a la libertad del individuo, a desarrollar su personalidad, su conciencia y donde además el estado garantiza las libertades de aprendizaje, investigación y cátedra.

2.3.1 Ley 115 de 1994. Ley General de Educación.

Por su parte, la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación) en su artículo 5 que plantea en los fines de la educación, establece para para las Ciencias Naturales, los siguientes numerales:

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

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

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

10. La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica, del riesgo y la defensa del patrimonio de la nación.

11. La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.

13. La promoción en la persona y en la sociedad, de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo (p. 3) (Colombia. Congreso, 1994).

2.3.2 Ley 115 de 1994 y Educación Básica

Respecto a la Educación Básica, la Ley General de Educación propone en su artículo 20 Objetivos generales los siguientes:

Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico, artístico y humanístico y de sus relaciones con la vida social y con la naturaleza, de manera tal que prepare al educando para los niveles superiores del proceso educativo y para su vinculación con la sociedad y el trabajo;

Desarrollar las habilidades comunicativas para leer, comprender, escribir, escuchar, hablar y expresarse correctamente.

Ampliar y profundizar en el razonamiento lógico y analítico para la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, la tecnología y de la vida cotidiana

Fomentar el interés y el desarrollo de actitudes hacia la práctica investigativa.
Propiciar la formación social, ética, moral y demás valores del desarrollo humano.
(p. 8) (Colombia. Congreso, 1994).

Y en su artículo 22 Objetivos específicos encontramos algunos que expresan:

El desarrollo de las capacidades para el razonamiento lógico, mediante el dominio de los sistemas numéricos, geométricos, métricos, lógicos, analíticos, de conjuntos de operaciones y relaciones, así como para su utilización en la interpretación y solución de los problemas de la ciencia, de la tecnología y los de la vida cotidiana;

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

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

* El estudio científico del universo, de la tierra, de su estructura física, de su división y organización política, del desarrollo económico de los países y de las diversas manifestaciones culturales de los pueblos (p. 9) (Colombia. Congreso, 1994).

Podría establecerse, que la educación básica asume una visión del desarrollo humano de manera integral, es decir, convierte las instituciones educativas en un espacio de encuentro, de diálogo, de negociación y de comprensión de los estudiantes con su entorno y su realidad. Toma los aspectos político, económico, cognitivo, ético y ambiental, y asegura la formación de una persona autónoma, crítica y participativa.

2.4 Lineamientos Curriculares

Los Lineamientos Curriculares constituyen las orientaciones y criterios nacionales sobre los currículos y la importancia de la enseñanza de las diversas áreas en la formación de los estudiantes. El MEN (Ministerio de Educación Nacional) mediante los lineamientos, busca facilitar los nuevos enfoques educativos para comprender y enseñar de una manera más pertinente en el territorio nacional (MEN, 1998).

Los Lineamientos curriculares son el soporte que el maestro debe tener en su profesión. Se dividen en tres secciones de vital importancia las cuales son: los Referentes Teóricos, Implicaciones Pedagógicas y Didácticas y al final del documento un ejemplo de aplicación de los lineamientos (MEN, 1998).

Los referentes teóricos hacen parte de los soportes conceptuales en los que el MEN se basa para orientar la enseñanza de las ciencias naturales. Se resalta en esta sección el concepto “mundo de la Vida” de Edmund Husserl (1936), que es: “el mundo que todos compartimos: científicos y no científicos” (p. 6), un mundo que se vive en la cotidianidad. El concepto del “mundo de la vida” asociado a la experiencia personal, es el aspecto en el cual se apoyan los sistemas educativos al momento de la formación discente (MEN, 1998).

El concepto de ciencia vinculado a los lineamientos curriculares establece que la ciencia es un sistema inacabado en permanente construcción y destrucción. Hay una constante construcción de nuevas teorías en detrimento de las anteriores, que no pueden competir en poder explicativo. Según el texto, el juego de la ciencia consiste en acercarse a la verdad eliminando errores.

Así pues en cada institución educativa debe entenderse la ciencia como una actividad en construcción, y no un proceso que está dado ya como tal. Es la premisa de la constante construcción del conocimiento lo que permite a los sistemas educativos, a los docentes y a los estudiantes ser dinámicos en su quehacer diario.

La escuela actual tiene unos referentes sociales en los cuales desarrolla sus actividades. Es ante todo una comunidad educativa en la que se encuentran no solo inmersos los docentes y los estudiantes sino también los padres de familia y otras personas vinculadas a ella directa o indirectamente. Esta comunidad educativa se encuentra dentro de otra comunidad más grande regulada por normas establecidas con un marco orientador de la sociedad y del estado.

Es de anotar que la escuela aprovecha el conocimiento común y las experiencias previas de los alumnos para que estos en un proceso de transformación vayan construyendo conocimiento científico. Adicional a esto, construye, vivifica y forma en valores.

Conocer el contexto escolar es de vital importancia para orientar nuestras actividades pedagógicas en pro de una formación integral de los estudiantes. La educación en la escuela debe ser concebida en 4 elementos: Docente, discente, curriculum y contexto, de esta manera se dará claridad a los enfoques de la educación.

2.5 Estándares y Competencias en Ciencias Naturales

Como observamos en la sección anterior los Lineamientos Curriculares nos dicen el ¿por qué? Y ¿Para qué? enseñar en las ciencias naturales y en general en cada área del conocimiento. Ligado a los Lineamientos Curriculares, los estándares en Ciencias Naturales establecen los conceptos básicos que cada estudiante debe manejar de acuerdo a su nivel de enseñanza. Enmarcan todos los contenidos que una persona debe asimilar en su formación educativa, son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles.

Las Ciencias Naturales enfatizan los contenidos y temáticas en el entorno vivo, entorno físico, ciencia tecnología y sociedad. Con estos enfoques se intenta garantizar una formación integral de los estudiantes en ciencias. Al igual que en otras áreas Los estándares pretenden que las generaciones que estamos formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan

aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Se trata de ser competente, no de competir (MEN, 2004).

La propuesta del MEN busca estudiantes que sepan qué son las Ciencias Naturales y que puedan comprenderlas, comunicarlas y compartirlas con los demás. Estas acciones aportarán a la construcción y al mejoramiento de su entorno. Formar estudiantes en ciencias naturales es formar personas que sean capaces de: explorar hechos y fenómenos naturales, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados (MEN, 2004).

2.6 Referente Disciplinar

El aprendizaje de las Ciencias Naturales ha sido de gran importancia en la educación. Con esto, los y las estudiantes comprenden su desarrollo y su interacción con el medio que les rodea. Por medio del área de ciencias naturales un estudiante tiene acceso a los procedimientos e ideas centrales de la ciencia, de tal forma que esto les permite entender y relacionar elementos de su cotidianidad para desenvolverse de una manera más significativa en ella.

Ante la dinámica del mundo contemporáneo, y la necesidad de conocer nuestro universo es imprescindible que todos los y las estudiantes tengan una formación básica en ciencias naturales, mediante la cual puedan adquirir un conocimiento propio del mundo que les rodea.

La enseñanza de la biología como parte de las ciencias naturales, constituye uno de los aportes más significativos en la educación. La comprensión del entorno vivo en el cual se desenvuelve el discente permite al mismo entender la belleza de la naturaleza. Conocer los procesos, las relaciones y las interacciones entre los diversos seres vivos, y entre estos con el medio que los rodea, permite a la persona entenderse como un individuo asociado profundamente a esa naturaleza.

Reflexionar acerca de la importancia y la trascendencia de la enseñanza de la biología en un país de tan alta biodiversidad y tan multicultural como el nuestro, es de vital importancia para propiciar espacios en los que se retomen y se fortalezcan constantemente los enfoques educativos para la enseñanza en esta área. Es importante recordar que estos espacios de discusión permitirán a los estudiantes alcanzar un mejor entendimiento de su entorno para vivir en armonía con él.

2.6.1 La Evolución Biológica

El concepto de evolución es uno de los temas de mayor importancia en la enseñanza de la biología. Comprender este concepto, es fundamental para entender el mundo que nos rodea y los cambios que se presentan en él. El concepto de evolución permite entender las teorías que explican el origen, el mantenimiento, la transformación y la extinción de las diversas especies presentes en la tierra. La evolución, según lo plantea Futuyma (2009), “es la teoría unificadora de la biología” puesto que transversaliza las distintas áreas de la biología. El trabajo colaborativo entre esas distintas áreas ha permitido establecer con claridad los mecanismos por medio de los cuales se da la transformación y diversificación de las especies.

Una de las definiciones que más se acerca al concepto de evolución es aquella que plantea que la evolución biológica es el proceso histórico de transformación de las especies gracias a la acumulación de cambios en una población dada que son transmitidos a través de las generaciones. Sin la evolución no es posible entender ni las propiedades distintivas de los organismos, sus adaptaciones; ni las relaciones de mayor o menor proximidad que existen entre las distintas especies (Barbadilla, 2013).

Audesirk, Audesirk y Byers (2008), plantean que la evolución es un proceso continuo de transformación de las especies a través de cambios en las generaciones sucesivas y a partir de las formas de vida ya existentes; en sentido estricto es todo cambio en las proporciones de diferentes genotipos en una población, de una generación a la siguiente. (Audesirk et al., 2008).

Según Villee, Solomon, Berg y Martin (1997), la evolución puede definirse como el cambio genético acumulativo en una población de organismos en el transcurso de las

generaciones. La evolución causa diferencias en las poblaciones y explica el origen de todos los organismos que existen o han existido (Viljee et al., 1997).

Los estudios acerca de la evolución generalmente se orientan hacia dos aspectos distintos relacionados con las investigaciones acerca del hecho de la evolución y aquellos que refieren a los mecanismos por los que ocurre la evolución. Respecto al primero se ve representado en las disciplinas biológicas que muestran claramente aspectos que evidencian la evolución. Aquellos estudios que retoman los mecanismos de la evolución, son el objeto principal de estudio de la genética de poblaciones y nos informan de los factores, fuerzas o procesos que producen el cambio evolutivo, es decir, los mecanismos naturales que causan la descendencia con modificación (Barbadilla, 2013).

2.6.2 Lamarckismo

Jean Baptiste Lamarck (1744 – 1829) fue uno de los primeros naturalistas en proponer una teoría evolucionista para explicar los cambios que se presentan en las especies a lo largo del tiempo. Su teoría de la herencia de los caracteres adquiridos postulaba que las condiciones ambientales en las que se desarrolla un individuo varían a lo largo del tiempo y que esto generaba nuevas necesidades en los organismos que exigirían a estos la modificación de sus conductas y hábitos, por ende los distintos organismos usarían en mayor o menor medida determinados órganos por lo que ciertos órganos se desarrollarían y otros se atrofiarían (Carrillo, 2010).

De esta manera los organismos presentarían modificaciones y estas modificaciones serían transferidas de generación en generación y hasta que pasado un tiempo la especie se habría transformado en otra completamente diferente (Moreno, Enciso, Salamanca, Rodríguez, Ortegón, Romero y Salazar, 2012).

El Lamarckismo ha sido muy criticado porque afirma que las modificaciones inducidas en un individuo por el ambiente se transmiten a sus descendientes. Sin embargo a pesar de sus falencias se reconoce a este científico como uno de los grandes personajes que

aporto a la construcción de una teoría alterna que explicase las transformaciones de las especies en tiempo.

2.6.3 Darwinismo

Charles Darwin (1809 – 1882) es por excelencia el naturalista que postulo con mejores fundamentos una explicación clara para entender los cambios que se presentan en las distintas especies y la diversidad biológica presente en el planeta. Su teoría de evolución por selección natural publicada en el libro El origen de las especies podría resumirse en los siguientes postulados según Moreno et al (2012):

Existen variaciones entre los individuos de una misma especie y la mayoría de estas variaciones son heredadas.

Entre los organismos se establece una lucha por la supervivencia. De este modo las poblaciones naturales tienden a producir el mayor número posible de descendientes, y como los recursos del medio son limitados, se establece una lucha por la supervivencia y compiten entre sí por los recursos.

Algunas variaciones hereditarias proporcionan a los individuos ventajas que son determinantes frente a la supervivencia.

Si las condiciones ambientales se mantienen, las variaciones más favorables permanecerán en las poblaciones y aquellas que generan mayores desventajas irán desapareciendo. Así, las especies continúan y gradualmente cambian en el tiempo (p. 93)

Darwin tuvo que introducir una nueva forma de entender la variación en la naturaleza. En el tiempo de Darwin las especies se consideraban entidades fijas e inmutables, por lo que la nueva teoría Darwinista causó una gran polémica a nivel académico y social. Posteriormente la teoría planteada por Darwin se fusionó con los aportes de la genética y surgió el Neodarwinismo.

2.6.4 Neodarwinismo

La teoría sintética de la evolución agrupa las ideas postuladas por Charles Darwin y la genética moderna. Según esta teoría los fenómenos evolutivos se explican básicamente por medio de las mutaciones (variaciones accidentales de que hablaba Darwin) sumadas

a la acción de la selección natural. De este modo la evolución se habría debido a la acumulación de pequeñas mutaciones favorables, preservadas por la selección natural (Aceves, 2004). Según Moreno et al (2012), El neodarwinismo se fundamenta principalmente en las siguientes ideas:

La unidad evolutiva no es el individuo sino la población.

Los individuos de cualquier población son portadores de diferentes alelos que se han originado por mutación.

Ciertos fenotipos determinados por esos alelos, le confieren a los individuos que los poseen más posibilidad de dejar descendencia y por tanto en las siguientes generaciones los alelos responsables de tales fenotipos serán cada vez más frecuentes (p 97).

Es de anotar que el neodarwinismo mantiene la selección natural como el principal mecanismo evolutivo y define la evolución como un cambio gradual en la composición genética de las poblaciones (Moreno et al., 2012).

2.6.5 La Enseñanza de la Evolución

La enseñanza de la evolución en la educación básica no constituye un asunto nuevo en la biología. Ha sido de gran trascendencia en la formación integral de los estudiantes. El entendimiento de la historia biológica de las especies que observamos a nuestro alrededor puede en gran medida ayudar a las nuevas generaciones a tomar conciencia acerca de la conservación y protección de las distintas especies que hacen parte de la dinámica natural.

Son múltiples las problemáticas que se presentan en el aula al momento de abordar el tema de evolución. Respecto a los estudiantes puede decirse que algunos de los problemas más comunes van desde la motivación hasta aquellas relacionadas con las habilidades requeridas para la comprensión y aplicación de los contenidos en evolución biológica (Rocha, 2012). El docente por su parte puede verse enfrentado a problemas tales como la secuencia de temáticas que permitirán una mayor apropiación del

conocimiento, las metodologías a utilizar y por último aquellas relacionadas a los conceptos que el mismo maestro maneja.

De este modo, se hace necesaria una reflexión constante que permita al educador fortalecer sus competencias con miras a mejorar la enseñanza de la evolución.

Respecto a la enseñanza de la evolución en la básica secundaria, se hace necesario tomar como referencia de estudio diversos ejemplos de grupos de organismos vivos, para que los estudiantes dimensionen los elementos conceptuales presentes en el proceso evolutivo.

El entendimiento de la evolución en los seres vivos permea la vida de cada estudiante, posee un carácter formativo específico y los orienta reconocer las características que como especie poseen en comparación con las demás. El conocimiento de la evolución en los seres vivos permite analizar el rol del hombre en la naturaleza, proporciona una reflexión constante acerca de las competencias necesarias para comprender y apreciar las relaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico (Sánchez y Pedrajas, 2010).

El aprendizaje de la historia evolutiva de algunos grupos de organismos adquiere relevancia y sentido si la formación va más allá de la mera comprensión de su significado. Recorrer la historia de la vida establecer algunos de los cambios presentados a lo largo del tiempo, puede darnos luz de la función que las especies desempeñamos en la naturaleza. Orientar este aprendizaje a través de diversas estrategias didácticas, constituye uno de los grandes retos de la educación básica. Vincular el aprendizaje de los conceptos en el aula, las vivencias de los estudiantes y las nuevas tecnologías es la tarea que el docente debe proponer para enriquecer los procesos formativos.

2.7 Las TIC

Uno de los rasgos que caracteriza a las comunidades del siglo XXI, es la incorporación de las TIC en el campo profesional y el personal. El ámbito educativo no sólo no puede sustraerse a esta realidad, sino que tiene ante sí el reto de hacer frente a las desigualdades sociales que se manifiestan en el acceso a la utilización de estas

tecnologías y la alfabetización digital. La sociedad necesita, cada vez más, gente preparada con competencias en el manejo de las TIC dentro de los distintos ámbitos profesionales y una ciudadanía igualmente preparada y familiarizada con la utilización de unas tecnologías que ya son necesarias para desenvolverse en sociedad (López y Morcillo, 2007).

Es preciso que desde los centros educativos se facilite el acceso a las herramientas TIC y así favorecer que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para integrarse en un ambiente tecnológico cambiante.

El Plan Nacional Decenal de Educación (2006 - 2016), definido como un pacto social por el derecho a la educación, sirve de ruta y horizonte para el desarrollo educativo del país hasta el 2016. Es un referente obligatorio de planeación educativa para todos los gobiernos e instituciones educativas y es un instrumento de movilización social y política en torno a la defensa de la educación (Plan Decenal de Educación, 2006-2016).

Establece el PNDE (2006 - 2016), que es necesario fortalecer la educación a través de la incorporación de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en los procesos pedagógicos. Desde esta perspectiva, se busca afianzar en las instituciones y centros educativos rurales la dotación e infraestructura tecnológica (capacitación, equipos y conectividad) en condiciones de calidad y de acuerdo con las necesidades específicas de cada territorio.

En los próximos 10 años las TIC deberán ser parte fundamental del quehacer pedagógico en toda institución educativa, sea rural o urbana, sin importar el nivel social. Para esto se requiere integrar planes, programas y proyectos que masifiquen el uso de las tecnologías de información y comunicación en las regiones del país, para la población rural y las regiones apartadas (Plan decenal de educación, 2006-2016).

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los diferentes niveles y sistemas educativos tienen un impacto significativo en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes y en el fortalecimiento de sus competencias para la vida y el trabajo que favorecerán su inserción en la sociedad del conocimiento

López (2009), afirma que las TIC ofrecen una serie de posibilidades en el terreno educativo tales como: Creación de entornos más flexibles para el aprendizaje, eliminación de las barreras espacio-temporales entre el profesor y los estudiantes, incremento de las modalidades comunicativas (chat, e-mail), Favorecer el aprendizaje, ofrecer nuevas posibilidades para la orientación de los estudiantes (López, 2009).

De acuerdo a lo anterior se hace pertinente la incorporación de las TIC en el curso de Biología del grado 9º del Colegio María Auxiliadora, Municipio de Medellín, buscando con esto mejorar los procesos pedagógicos y facilitando el aprendizaje de las estudiantes pertenecientes al grado. Adicional, la incorporación de estas nuevas herramientas permitirá a los discentes interactuar con los nuevos instrumentos educativos y así desarrollar mejores y más eficientes procesos educativos.

2.7.1 Herramientas TIC.

Existen múltiples herramientas con las cuales los docentes pueden diseñar distintas actividades para favorecer el aprendizaje de los discentes. Las herramientas web permiten incursionar de manera rápida y eficaz a información específica requerida en un momento determinado (Bueno, 2013). Las plataformas educativas, las aplicaciones multimedia, los textos digitales, videos, imágenes entre otros, constituyen un gran recurso para los estudiantes, ya que son un material actualizado de buena calidad que puede encontrarse fácilmente y a bajo costo con tan solo una conexión a internet.

2.7.2 La Web 2.0.

Denominamos Web 2.0 al conjunto de aplicaciones virtuales que permiten que los usuarios interactúen entre sí, que aporten contenidos y que compartan activamente el conocimiento. Es un espacio que facilita la comunicación multidireccional y que abre las puertas a la posibilidad de que los participantes dejen una huella (Cardena, 2010). Las herramientas y aplicaciones que posee la web 2.0 permiten a los jóvenes una mayor interacción con sus amigos, familiares y otros. Adicionalmente, su uso constante proporciona el desarrollo de competencias tecnológicas orientadas a la clasificación de información de acuerdo a sus necesidades.

En general los canales más usados en la web 2.0 son lo que hoy conocemos como las redes sociales y esto nos remite inmediatamente a Facebook, Twitter, LinkedIn y otros canales como Wikipedia o YouTube. Sin embargo, hay muchos más canales por explorar como los blogs, Podcasts, Flickr y aquellos canales relacionados con sistemas de gestión de aprendizaje.

2.7.3 Moodle 2.0

Los sistemas de gestión de aprendizaje son software diseñados para la creación de cursos virtuales que facilitan la interacción del docente y el estudiante durante el desarrollo del mismo (e-learning) (Causado, 2012). Dentro de esta categoría se encuentran plataformas educativas como BlackBoard, Sakai, Canvas Network y Moodle.

Moodle es un sistema de gestión de contenidos educativos (CMS), que posibilita la organización de cursos a partir de la creación y combinación de recursos educativos gestionados dentro de la misma plataforma. El trabajo en Moodle se centra en la creación y actualización de cursos que son creados y gestionados por los profesores y por la atención a los usuarios que son matriculados como estudiantes. Además, Moodle ofrece varios servicios y recursos que posibilitan la comunicación en línea entre profesores y estudiantes, ya sea vinculada a alguna actividad lectiva o no (Casales, Rojas y Paulí, 2008).

Moodle se sustenta en los principios del constructivismo social, por lo tanto remite la idea de que el conocimiento se va construyendo en el estudiante a partir de su participación activa en el proceso de aprendizaje en vez de ser transmitido de manera estática por el profesor. Es un sistema que promueve un esquema de enseñanza-aprendizaje colaborativo en el que el estudiante es protagonista activo en su propia formación.

Existen varias normas para la citación bibliográfica. Algunas áreas del conocimiento prefieren normas específicas para citar las referencias bibliográficas en el texto y escribir la lista de bibliografía al final de los documentos. Esta plantilla brinda la libertad para que el autor de la tesis utilice la norma bibliográfica común para su disciplina. Sin embargo,

se solicita que la norma seleccionada se utilice con rigurosidad, sin olvidar referenciar “todos” los elementos tomados de otras fuentes (referencias bibliográficas, patentes consultadas, *software* empleado en el manuscrito, en el tratamiento a los datos y resultados del trabajo, consultas a personas (expertos o público general), entre otros). Los sistemas de gestión de aprendizaje son *software* diseñados para la creación de cursos virtuales que facilitan la interacción del docente y el estudiante durante el desarrollo del mismo (e-learning) (Causado, 2012). Dentro de esta categoría se encuentran plataformas educativas como BlackBoard, Sakai, Canvas Network y Moodle.


Moodle es un sistema de gestión de contenidos educativos (CMS), que posibilita la organización de cursos a partir de la creación y combinación de recursos educativos gestionados dentro de la misma plataforma. El trabajo en Moodle se centra en la creación y actualización de cursos que son creados y gestionados por los profesores y por la atención a los usuarios que son matriculados como estudiantes. Además, Moodle ofrece varios servicios y recursos que posibilitan la comunicación en línea entre profesores y estudiantes, ya sea vinculada a alguna actividad lectiva o no (Casales, Rojas y Paulí, 2008).


Moodle se sustenta en los principios del constructivismo social, por lo tanto remite la idea de que el conocimiento se va construyendo en el estudiante a partir de su participación activa en el proceso de aprendizaje en vez de ser transmitido de manera estática por el profesor. Es un sistema que promueve un esquema de enseñanza-aprendizaje colaborativo en el que el estudiante es protagonista activo en su propia formación.

3. Estrategia Didáctica Propuesta.

En esta sección se presenta la estrategia didáctica propuesta para abordar el tema de la evolución en el grado 9, este constituye el objetivo general de este proyecto. Inicialmente presentaremos los logros y estándares propuestos en la institución para la temática de evolución en el grado 9. Una vez establecidos los logros y estándares a trabajar, se empezaron a diseñar las actividades que permitirán alcanzarlos

Tabla 3-1 Logros y Estándares propuestos para abordar el tema de Evolución Biológica.

 LOGROS Y ESTÁNDRES DE PROCESOS			
<i>Logro desde el saber y el hacer</i>	<i>Estándares desde el saber y el hacer</i>	<i>Logro desde el ser y el convivir</i>	<i>Estándares desde el ser y el convivir</i>
Relaciona con gran acierto los conceptos y elementos primordiales relacionados con la evolución y diversidad biológica.	<ul style="list-style-type: none"> * Diferenciará con tabla comparativa las teorías que explican el origen de la vida. * Identificará las características principales asociadas a la evolución de distintos animales, a través de consulta de en recursos web. * Reconocerá los cambios biológicos más relevantes en la historia evolutiva de la especie humana. 	Manifiesta claramente una actitud de respeto frente a las intervenciones de sus compañeras y docentes, reconociendo los aportes de éstas al conocimiento propio.	<ul style="list-style-type: none"> * Escuchará las ideas de sus compañeras y valorara las diferencias de opinión. * Construirá planteamientos y discursos comunes acerca del origen de la vida y la genética molecular. * Contribuirá a un adecuado ambiente de aprendizaje y trabajo colaborativo en el aula de clase.

	<p>* Realizara un ensayo escrito sustentando una posición personal acerca de la especie humana.</p> <p>*Planteará debates relacionados a la evolución de la especie humana</p> <p>* Reconocerá a través de conversatorio como a nivel evolutivo puede explicarse las funciones que hombres y mujeres han desempeñado en la historia. <i>Equidad de género.</i></p>		
Temas	<p><i>Teorías sobre el origen de la vida, Lamarckismo, Darwinismo, Creacionismo, Evidencias biológicas de la evolución, evolución y origen de la vida, Evolución en distintas especies de animales y evolución de la especie humana, evolución cultural, equidad de género.</i></p>		

En la tabla 3 se observan los logros y estándares propuestos para el tema de evolución. Dicha información se presento a las estudiantes antes de iniciar la temática correspondiente. Es de anotar, que las actividades iniciales que se plantean en los estándares no son condicionantes a la hora de abordar los contenidos y no excluyen a otras que pudiesen darse a medida que las estudiantes avanzan en las temáticas. De acuerdo al avance de las estudiantes, el docente puede modificar o diseñar otras actividades para abordar los conceptos.

La estrategia propuesta se enmarca en un curso virtual en la plataforma Moodle 2.0. En dicha plataforma se elaboraron algunas guías para orientar a las estudiantes y se utilizaron algunos de los recursos presentes en la web.

Durante la implementación de la estrategia las discentes realizaron distintas actividades como cuestionarios, tablas comparativas, escritos, videos, foros entre otros, con miras a

lograr una apropiación efectiva de los conceptos generales involucrados en el tema de evolución.

Cada actividad de la estrategia planteada fue enfocada de tal manera que las estudiantes respondieran a los estándares presentes en la tabla 3 y así alcanzaran los logros propuestos para el periodo. Las actividades diseñadas fueron incluidas dentro de distintas guías elaboradas (ver anexos) por el docente que le permitieron a las estudiantes orientar su aprendizaje bajo un acompañamiento permanente. Cada sección tuvo un tiempo aproximado de aplicación de 1 semana donde la estudiante analizó y estudió todos los recursos de apoyo presentes en la plataforma y posteriormente desarrolló la actividad planeada para cada guía.

Respecto a las guías y actividades planteadas podemos establecer las siguientes:

Guía 1: El origen de la Diversidad Biológica. (Anexo 1).

Esta guía permitió a las estudiantes diferenciar las teorías evolutivas que explican el origen de la vida. Después de revisar algunos recursos de aprendizaje propuestos en esta sección, las estudiantes resolvieron un cuestionario digital a través de la plataforma *Virtual Educencias*. La guía completa puede observarse en la sección de anexos de este trabajo.

Figura 3-1 Imagen de la sección 1 en *Virtual Educuencias*.

Sección 1: El origen de la diversidad

En esta sección aprenderás acerca del origen de la diversidad biológica y algunas de las teorías evolutivas.



Actividad

 [Guía 1. El origen de la diversidad Biológica](#)
Esta constituye la primera guía para el estudio del tema de la evolución. Revísala para que te orientes hacia el aprendizaje de este tema.

Saludos

 [Cuestionario Evolución](#)

Guía 2: Evolución en los distintos grupos de organismos. (Anexo 2).

Esta guía orienta a las estudiantes la identificación de las características principales asociadas a la evolución de distintos animales. En esta sección las estudiantes realizaron un rastreo bibliográfico en diferentes sitios web y después de una clasificación de información escogieron un grupo de organismos o una población en particular o una especie de su interés y elaboraron un texto relacionado a las teorías o hipótesis evolutivas que presenta dicho grupo de organismos. La guía completa puede observarse en la sección de anexos de este trabajo.

Figura 3-2 Imagen de la sección 2 en *Virtual Educiencias*

Sección 2: Evolución en los distintos organismos

En esta sección podrás acercarte a algunas de las ideas acerca de la evolución de distintos grupos de organismos y sus aspectos más importantes.

Actividad

Guía 2. Evolución en los distintos grupos de organismos
Con esta guía abordarás el concepto de biodiversidad. Con ella te orientarás para conocer la historia de los distintos grupos de organismos vivos en la tierra.

Evolución en los seres vivos
En esta actividad todos los participantes deberán elaborar un texto relacionado a las teorías o hipótesis evolutivas de diferentes grupos de organismos vivos. Tamaño máximo una hoja

Guía 3: Los Humanos ¿Cómo surgieron? (Anexo 3).

Con esta guía las estudiantes reconocieron los cambios biológicos más relevantes en la historia evolutiva de la especie humana. Elaboraron a través de las herramientas de texto una ficha digital de distintas especies de homínidos y mostraron en cada especie de homínido algunas de las características más relevantes dentro del proceso de hominización. La guía completa puede observarse en la sección de anexos de este trabajo.

Figura 3-3 Imagen de la sección 3 en *Virtual Educiencias*


Sección 3: Los Humanos ¿Cómo surgieron?

En esta sección aprenderás acerca de la historia evolutiva y el origen de la especie humana.



Actividad

 **Guía 3. Los humanos ¿Cómo surgieron?**
Esta guía te permitirá acercarte a los conceptos generales asociados a la evolución de los humanos. Revisala y de acuerdo a los demás documentos de apoyo resuelve la actividad propuesta.

 **Ficha digital Evolución de los humanos**


Guía 4: El rasgo más importante en la evolución de la especie humana. (Anexo 4).

En esta sección cada estudiante debió realizar un ensayo escrito sustentando una posición personal acerca del proceso de hominización, resalto al importancia de las adaptaciones, rasgos o comportamientos que a lo largo de el proceso evolutivo en los homínidos permitieron llegar hasta el hombre. La guía completa puede observarse en la sección de anexos de este trabajo.

Figura 3-4 Imagen de la sección 4 en *Virtual Educiencias*

Sección 4: Los Humanos, ¡El rasgo más importante!


En esta sección identificarás cuál fue el rasgo o comportamiento más relevante en la historia evolutiva de los humanos.



Actividad

 **Guía 4. El rasgo mas importante.**
Como ya observaste los homínidos anteriores a los humanos tuvieron muchos cambios en su fenotipo que provocaron un camino evolutivo hasta nosotros.

En este documento encontraras los parametros para realizar la segunda actividad.

 **Ensayo: Evolución en los humanos.**


Guía 5. Evolución Cultural. (Anexo 5).

Respecto a esta sección es importante resaltar que en ella las estudiantes plantearon debates y discusiones académicas relacionadas a la evolución de la especie humana. Compararon el concepto de evolución biológica con el concepto de evolución cultural. Para esto realizaron un video donde a manera de encuesta opinaron acerca de los dos conceptos anteriores. La guía completa puede observarse en la sección de anexos de este trabajo.

Figura 3-5 Imagen de la sección 5 en *Virtual Educiencias*

Sección 5: Los Humanos, ¡evolución y cultura!

En esta sección relacionaras la historia evolutiva de la especie humana y como surgió a cultura.



Actividad

- Guía 5: Evolución Cultural
Con esta guía comprenderas las relaciones y diferencias entre Evolucion Biologica y Evolucion Cultural.
- Actividad 5. Video Evolución biológica y Evolución Cultural

Guía 6. Hombres y Mujeres, respetando la diferencia. (Anexo 6).

Según la ley 1257 de 2008 (2008), por medio de la cual se dictan normas de sensibilización, prevención y sanción de formas de violencia y discriminación contra las mujeres, y se dictan otras disposiciones, se establece que:

Artículo 1. Objeto de la Ley. La presente ley tiene por objeto la adopción de normas que permitan garantizar para todas las mujeres una vida libre de violencia, tanto en el ámbito público como en el privado, el ejercicio de los derechos reconocidos en el ordenamiento jurídico interno e internacional, el acceso a los procedimientos administrativos y judiciales para su protección y atención, y la adopción de las políticas públicas necesarias para su realización (p.1) (Congreso de la Republica, 2008).

Respecto al ámbito educativo en su artículo 11. MEDIDAS EDUCATIVAS. El Ministerio de Educación, además de las señaladas en otras leyes, tendrá las siguientes funciones:

1. Velar para que las instituciones educativas incorporen la formación en el respeto de los derechos, libertades, autonomía e igualdad entre hombres y mujeres como parte de la cátedra en Derechos Humanos.
2. Desarrollar políticas y programas que contribuyan a sensibilizar, capacitar y entrenar a la comunidad educativa, especialmente docentes, estudiantes y padres de familia, en el tema de la violencia contra las mujeres (p. 3) (Congreso de la Republica, 2008).


Atendiendo a este requisito de ley, la institución desarrolla diversas actividades orientadas hacia la equidad de género. Dentro de la estrategia didáctica planteada, se desarrolló una guía y un trabajo orientado hacia la formación en valores y ciudadanía. Se destacó el reconocimiento de la importancia de la *Equidad de Género* en las comunidades. Las diferencias entre género fueron abordadas inicialmente desde una perspectiva evolutiva con el fin de reconocer la importancia que a nivel histórico y evolutivo han tenido hombres y mujeres en la sociedad. Cada estudiante participó en un foro virtual y opinó acerca del tema de la *Equidad de Género* en su comunidad. La guía completa puede observarse en la sección de anexos de este trabajo.

Es de anotar que esta guía también permite ubicar las actividades de la institución enmarcadas en el proyecto *Medellín un Hogar para la vida*, que plantea en su programa de seguridad pública para las mujeres, el derecho de las mujeres a una vida segura y libre de violencias en los espacios público y privado. En los espacios educativos, el proyecto, propone acciones de sensibilización y educación para prevenir la violencia basada en el género (Gaviria, 2012).



Figura 3-6 Imagen de la sección 6 Virtual Educuencias

Sección 6: Humanos, evolucion, historia y equidad de genero

En esta sección reconocerás aspectos relacionados a la equidad de genero, reflexionarás acerca de los valores, atributos y roles que la sociedad asigna a hombres y mujeres.



Actividad

-  **Guía 6: Hombres y mujeres. Respetando la diferencia.**
Es esta guía podrás encontrar información para resolver la pregunta planteada en el foro de esta sección.
-  **Foro. Importancia de la Equidad de Genero**

Las anteriores guías sumadas a los recursos de apoyo presentes en la plataforma *Virtual Educuencias* permitieron a las estudiantes abordar el tema de evolución de una manera más dinámica y colaborativa. Adicional a esto, cada estudiante diseño y elaboro distintos textos que evidencian parte de los conocimientos que adquirieron en el aula.

3.1 Aplicación de la Estrategia Planteada.

Durante la aplicación de la estrategia didáctica las estudiantes se mostraron receptivas ante las actividades propuestas. Las estudiantes tuvieron la posibilidad de desarrollar las actividades en la institución y en sus hogares, esto permitió que una mayor apropiación del curso y sus actividades. Es de anotar, que algunas de las estudiantes que en general presentaban dificultades con la materia, presentaron muy buenos avances gracias a la metodología utilizada. Esto constituye un ejemplo acerca de como algunos estudiantes con dificultades comportamentales o académicas pueden mejorar si se les muestra otra manera de enseñar o aplicar el conocimiento mediado con las nuevas tecnologías.

Una vez las estudiantes iban desarrollando las guías y actividades planeadas durante las clases se realizaban las socializaciones respectivas respecto a los conceptos trabajados en la guía. Esta actividad se realizó durante las jornadas escolares y constituyó un espacio de refuerzo y retroalimentación de saberes entre las estudiantes y el educador.

Las estudiantes en general durante todas las secciones se mostraron interesadas y receptivas. Respondieron favorablemente a la propuesta didáctica y fomentaron el trabajo colaborativo en lo que respecta a la comprensión de los conocimientos del tema y en el manejo de plataforma *Virtual Educaciones*. Fue notable su agrado por el trabajo, los recursos educativos y la forma de trabajo del sistema de gestión de aprendizaje Moodle 2.0. Algunos elementos gráficos de diseño virtual fueron importantes al momento de cautivar a las estudiantes. A continuación se muestra la imagen de ingreso utilizada en la plataforma para iniciar el tema de evolución.

Figura 3-7 Imagen de inicio del tema de Evolución



Al final de cada actividad pudo evidenciarse que los trabajos presentados por las estudiantes fueron muy buena calidad académica, esto se dio gracias al compromiso académico y la motivación de las estudiantes en el curso. Importante es resaltar la responsabilidad que la gran mayoría de las estudiantes mostro durante la implementación de la estrategia didáctica

4. Resultados

Después de implementadas las actividades en el grado 9 (grupos A y B) del Colegio María Auxiliadora de Medellín pudo observarse con gran satisfacción una alta participación y apropiación por parte de las estudiantes. En general ambos grupos experimentales presentaron responsabilidad, puntualidad y calidad en la presentación de las actividades propuestas.

4.1 Criterios de Evaluación

La escala que se tuvo en cuenta para analizar cuantitativamente los resultados es la establecida por la institución, en la cual la valoración académica de un estudiante se determina de acuerdo a los siguientes niveles de desempeño:

Tabla 4-1 Valoración numérica por nivel de desempeño

Valoración Numérica	Nivel de Desempeño
1,0 a 2,9	Desempeño Bajo (Bj)
3,0 a 3,9	Desempeño Básico (Bs)
4,0 a 4,7	Desempeño Alto (A)
4,8 a 5,0	Desempeño Superior (S)

De esta manera las estudiantes que obtienen **Desempeño Bajo** presentan dificultades en alguna actividad o materia por lo que no superan los logros y estándares básicos propuestos. Según el Ministerio de Educación Nacional en su decreto 1290, estos estudiantes son aquellos que no superan los desempeños del área (para nuestro caso Ciencias Naturales) con base a los estándares básicos, orientaciones y lineamientos expedidos por el mismo ministerio (MEN, 2009. Decreto 1290).

Las estudiantes con **Desempeño Básico** obtienen la superación mínima de los logros y estándares básicos planteados en relación con las actividades y cursos obligatorios. El desempeño básico según el decreto 1290 del Ministerio de Educación Nacional, se entiende como la superación de los desempeños necesarios en relación con las áreas obligatorias y fundamentales teniendo como referente los estándares básicos, orientaciones y lineamientos expedidos por el mismo ministerio (MEN, 2009. Decreto 1290).

Las estudiantes que obtienen **Desempeño Alto** evidencian un buen nivel de desarrollo de las actividades y los cursos a los que asisten por lo que alcanzan de manera positiva los logros y estándares básicos planteados.

Las estudiantes con **Desempeño Superior** muestran un pleno dominio de las actividades, conceptos y cursos. Cumplen a cabalidad con los logros y estándares básicos propuestos y se destacan por su compromiso académico.

El Decreto 1290 del Ministerio de Educación Nacional reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los niveles de educación básica y media que deben realizar los establecimientos educativos. En su artículo 5, referido a la Escala de Valoración Nacional, dicho decreto establece que:

“cada establecimiento educativo definirá y adoptara su escala de valoración de los desempeños de los estudiantes en su sistema de evaluación” (p. 2).

Adicional a esto, el sistema adoptado por la institución debe ser equivalente a la escala de valoración nacional cuyos niveles de desempeño son: desempeño bajo, básico, alto y superior. Estos niveles de desempeño permiten a las instituciones valorar el rendimiento académico de un estudiante en las diferentes asignaturas.

Los factores que influyen en el rendimiento académico de los alumnos, también llamados determinantes del rendimiento académico son difíciles de identificar (Tejedor y Muñoz, 2007).

“Pues dichos factores o variables conforman muchas veces una tupida maraña, una red tan fuertemente entretejida, que resulta ardua la tarea de acotarlas, o delimitarlas para atribuir efectos claramente discernibles a cada uno de ellos” (p. 447) (Calleja, Page, Bueno, Jiménez, Cerdán, Echeverría y Trillo, (1990) en Tejedor y Muñoz, 2007).

Tejedor y Muñoz (2007), establecen en su estudio sobre el bajo rendimiento académico de estudiantes universitarios cinco variables que podrían explicar dicho rendimiento.

Estas son:

Variables de identificación (género y edad).

Variables psicológicas (aptitudes intelectuales, personalidad, motivación, estrategias de aprendizaje, etc).

Variables académicas (tipos de estudios cursados, curso, opción en que se estudia una carrera, rendimiento previo, etc).

Variables pedagógicas (definición de competencias de aprendizaje, metodología de enseñanza, estrategia de evaluación, etc).

Variables socio-familiares (estudios de los padres, profesión, nivel de ingresos, etc) (p. 447- 448).

Perez (2007), estableció en su estudio sobre los factores asociados al rendimiento académico de estudiantes de 2 año de escuela secundaria que algunas de las variables asociadas al rendimiento académico son:

Inteligencia y aptitudes, variables afectivas (autoconcepto, motivación, personalidad) y variables asociadas a la familia (características de la familia, bajo rendimiento en la familia, nivel socioeconómico familiar, formación de los padres entre otros) (p. 42-57).

De acuerdo a lo anterior, en este estudio, las discentes al finalizar la estrategia didáctica y según su rendimiento académico, se ubicaron en los diferentes niveles de desempeño establecidos por el Ministerio de Educación y la institución, sin embargo, abordar las variables por las que se presenta este hecho excedería el propósito y los objetivos planteados para este estudio.

4.1.1 Competencias

Según el Ministerio de Educación Nacional, los Estándares Básicos de Competencias son criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de **saber y saber hacer**, en cada una de las áreas y niveles. Constituyen una guía referencial para que todas las instituciones escolares, urbanas o rurales, privadas o públicas de todo el país, ofrezcan la misma calidad de educación a los estudiantes de Colombia. (MEN, 2004).

Los estándares de competencias buscan que nuestros estudiantes no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para su vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas nuevos en situaciones cotidianas. Este asunto refiere que se trata de ser competente y no de competir. (MEN, 2004).

Según los estándares, es necesario que los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. Resaltan la importancia de la pregunta como detonante para el aprendizaje y constituyen un derrotero para que cada estudiante desarrolle, desde el comienzo de su vida escolar, habilidades científicas para:

- Explorar hechos y fenómenos.
- Analizar problemas.
- Observar, recoger y organizar información relevante.
- Utilizar diferentes métodos de análisis.
- Evaluar los métodos.
- Compartir los resultados.

(p. 6) (MEN, 2004).

Lo anterior, permite a los estudiantes comprender, comunicar y compartir sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y al mejoramiento de su entorno, tal como lo hacen los científicos. Adicional, procura que los y las estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su conocimiento “natural” del mundo y

fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión (MEN, 2004).

Al analizar las habilidades científicas que un estudiante debe desarrollar a lo largo de su vida escolar encontramos una relación directa hacia el método científico. A raíz de las nuevas comprensiones sobre la ciencia, se ha visto la necesidad de ofrecer una formación en la cual, si bien los contenidos conceptuales son importantes, también lo son las maneras en las que el estudiante asume una posición científica, es decir, todas aquellas acciones que se realizan en un proceso de indagación (Marín, 2011).

La propuesta de los estándares básicos de competencias contempla como desde la escuela se debe procurar que los estudiantes se interesen hacia el método científico, como herramienta para acercarse a la ciencia, la cual es uno de los pilares en el desarrollo de la humanidad. El uso de estrategias didácticas que fomenten la pregunta, el método científico y la investigación como modelos de aprendizaje, adquiere especial connotación cuando estas sirven de herramienta docente para lograr estudiantes con unas mínimas habilidades científicas.

Según el ICFES, cada área del conocimiento desarrolla formas particulares de comprender los fenómenos que le son propios y de indagar acerca de ellos. Para el área de las ciencias naturales se establecieron siete competencias específicas que corresponden a capacidades de acción que se han considerado relevantes para el estudio de las ciencias naturales. Solo tres de ellas, Identificar, Indagar y Explicar, son evaluadas. Las otras cuatro competencias: Comunicar, Trabajar en equipo, Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y Disposición para aceptar la naturaleza cambiante del conocimiento, deben desarrollarse en el aula, aunque de momento no se puedan validar desde una evaluación externa (Toro, Reyes y Martínez, 2007).

Las competencias específicas en ciencias naturales se deben desarrollar desde los primeros grados de la educación, de manera que el estudiante vaya avanzando paulatinamente en el conocimiento del mundo desde una óptica que depende de la observación de los fenómenos y de la posibilidad de dudar y preguntarse acerca de lo que se observa (Toro et al., 2007).

El Área de Ciencias Naturales del Colegio María Auxiliadora desarrolla las competencias mencionadas anteriormente. Estas, a nivel institucional se favorecen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, y, adicionalmente, en el quehacer pedagógico, constantemente se fortalecen las habilidades científicas que los estándares de competencias básicas proponen.

Respecto a las competencias que son evaluadas, el plan de área de ciencias naturales de la institución las define así:

Identificar: Está relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales. Es importante enfatizar que no se trata que el estudiante memorice los conceptos y teorías, sino que los comprenda, que encuentre relaciones entre la física, la química y la biología y que sepa aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas (Colegio María Auxiliadora, 2013). Según el ICFES, en la escuela es preciso fomentar que los estudiantes se conviertan en observadores permanentes y cuidadosos del universo del que hacen parte y estimular la búsqueda de todo tipo de diferencias, analogías, interrelaciones, causas y efectos (Toro et al., 2007).

Indagar: Esta competencia incluye la acción planeada, orientada a la búsqueda de información que ayude a establecer la validez de una respuesta preliminar. Adicional refiere la organización de los datos y su presentación (Colegio María Auxiliadora, 2013). El proceso de indagación en ciencias puede implicar, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa–efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. La capacidad de buscar, recoger, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder una pregunta es central en el trabajo de las ciencias (Toro et al., 2007).

Explicar: En esta competencia el estudiante debe construir y comprender explicaciones que permitan el proceso de construcción personal y colectiva de conocimientos. Adicionalmente, es necesario someter las explicaciones propuestas a debate y estar dispuestos a cambiarlas cuando se reconozca que existen razones para ello (Colegio

María Auxiliadora, 2013). La escuela es un escenario de transición desde las ideas previas de los alumnos hacia formas de comprensión más cercanas a las del conocimiento científico. La competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento (Toro et al., 2007).

Como puede verse, las anteriores competencias tienen una asociación implícita con el método científico. La competencia *Identificar* refiere procesos como la observación, la diferenciación de objetos, y fenómenos, el reconocimiento de formas, relaciones, diferencias, causas y efectos. La competencia *Indagar* incluye procesos como: plantear preguntas, búsqueda de información, plantear hipótesis, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. Y la competencia *Explicar* busca que los estudiantes realicen las explicaciones de su experiencia cotidiana en niveles más cercanos a las explicaciones científicas.

Toro et al. (2007), establecieron que en la escuela las explicaciones están enmarcadas en el contexto de una “*ciencia escolar*”, ajustada al grado de desarrollo de los estudiantes. Según los autores:

La ciencia que se enseña en la escuela no tiene la misma amplitud y finalidad que la ciencia de las comunidades científicas; los conceptos que se manejan en la escuela no tienen la misma elaboración o complejidad que los que se manejan en la investigación; el lenguaje escolar de las ciencias es distinto de los lenguajes más abstractos que emplean los científicos. Por eso, podemos hablar de una ciencia escolar para diferenciarla de la ciencia de las comunidades científicas (P. 21).

En el área de ciencias naturales también se encuentran otras competencias relacionadas al emprendimiento, la seguridad vial y la convivencia y paz, dentro de estas últimas se encuentra contenido la temática de equidad de género como aporte esencial a formación de estudiantes integrales.

Como se mencionó anteriormente, el tema de equidad de género se trabajó anclado al tema de evolución. Responde a las exigencias de ley que el Ministerio de Educación

plantea a todas las instituciones educativas del país, a la ley 1257 de 2008 (Ley de equidad de género), y se encuentra enmarcado en el proyecto *Medellín un Hogar para la vida*. Es de anotar que también da respuesta a la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) en su artículo 14 sobre la Enseñanza Obligatoria:

En todos los establecimientos oficiales y privados que ofrezcan educación formal es obligación en los niveles de educación preescolar, básica y media, cumplir con:
... d) La educación para la justicia, la paz, la democracia, la solidaridad, la confraternidad, el cooperativismo (p. 5) (Colombia. Congreso, 1994).

Las competencias y habilidades científicas mencionadas anteriormente se evaluaron y se observaron en las actividades de la estrategia didáctica. De esta manera, la evaluación se enmarco en los criterios de valoración institucional y los criterios propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.

4.2 Desempeño Académico Pruebas Bimestrales

La evaluación constituye un indicador que posibilita determinar la efectividad y el avance de los procesos de enseñanza, aprendizaje y formación de los estudiantes. Adicional, permite al docente valorar su propia labor y reflexionar en torno a ella para reorientarla y corregirla, de manera que contribuya, significativamente, a mejorar los procesos de enseñanza en el aula para promover un mejor aprendizaje (Cordova, 2006).

La evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza es una tarea necesaria, en tanto que le aporta al profesor un mecanismo de autocontrol que le permitirá la regulación y el conocimiento de los factores y problemas que llegan a promover o perturbar dicho proceso (Díaz y Hernández, 2000). Es decir, le permite dialogar y reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La evaluación, entendida como una serie de acciones continuas que los docentes realizan de manera cotidiana en el aula para indagar sobre el nivel de formación que han alcanzado sus estudiantes, no puede reducirse solamente a los resultados arrojados por

los exámenes que son, en última instancia, una simplificación de la evaluación. Estos resultados, si bien son importantes para conocer el grado de adquisición de ciertos conocimientos y habilidades, constituyen sólo uno de los elementos que forman parte de la evaluación en sentido más amplio (Cordova, 2006).

Al hablar sobre la evaluación, se cae en el campo de lo cuantitativo y lo cualitativo. A nivel cuantitativo la evaluación implica apreciaciones, que dan cuenta de la conformidad con ciertos parámetros preestablecidos sobre el desarrollo de algún fenómeno o situación por parte de un estudiante. Respecto a lo cualitativo refiere al valor y al sentido que tiene aquello que es observado, a lo que está implícito y no está ligado de manera rígida a una norma o a un patrón de referencia establecido con anterioridad (Cordova, 2006).

Los resultados de un estudiante cuando se le somete a un proceso evaluativo dependen de muchos factores. El rendimiento académico de un discente es un fenómeno multidimensional al que se le pueden atribuir numerosas causas, y en función del contexto en que se den, no siempre son las mismas (Perez, 2007).

Como se menciono anteriormente, algunas de las variables que influyen en el rendimiento académico de un estudiante son por ejemplo: la inteligencia y aptitudes, el autoconcepto, la motivación, la personalidad, el nivel socioeconómico y cultural de la familia, la formación de los padres, los recursos culturales. (Perez, 2007). El género y la edad, las aptitudes intelectuales, las estrategias de aprendizaje, el rendimiento previo, la definición de competencias de aprendizaje, la metodología de enseñanza, la estrategia de evaluación (Tejedor y Muñoz, 2007). Y otros que podrían citarse como: el contexto escolar, el gusto por el área, la comprensión y apropiación de los conceptos, la relación con el educador, el ambiente de aprendizaje, los recursos en el aula, entre otros, están involucrados en el rendimiento académico de los discentes. Como se menciono anteriormente, estas variables no se analizaron pues este hecho excedería el propósito y los objetivos planteados para este estudio

El análisis de los resultados académicos obtenidos en los Bimestrales en el año 2012 y 2013 en el tema de evolución, se presenta solo para establecer la cantidad y el porcentaje de estudiantes que se ubicaron en los diferentes niveles de desempeño, con y

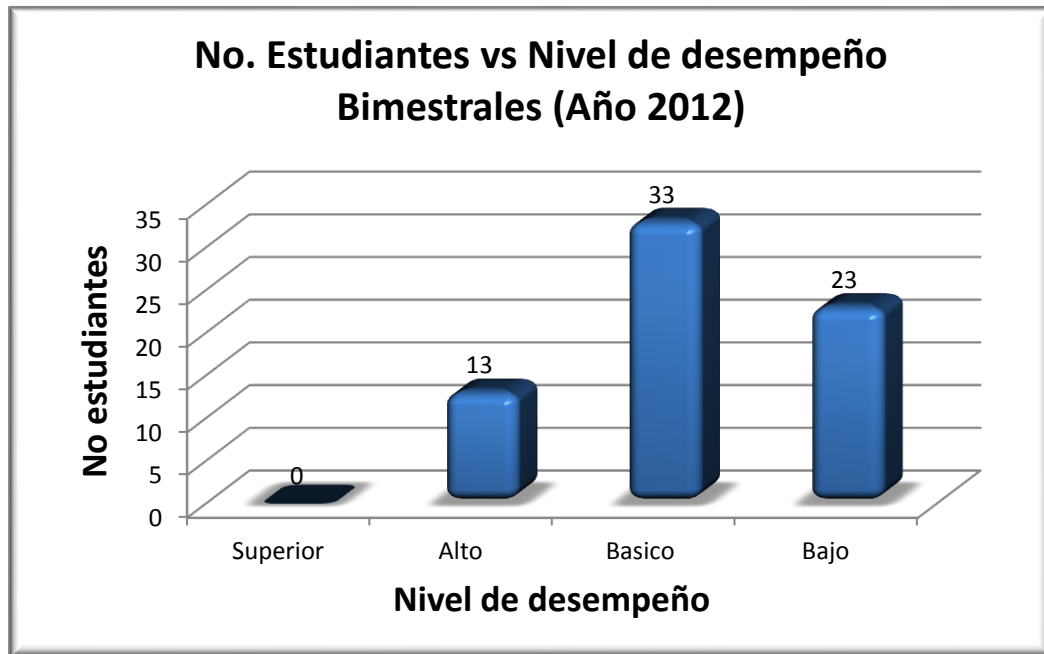
sin la aplicación de la estrategia didáctica. Es importante resaltar que estas pruebas fueron realizadas en físico, en el aula de clase, y constituyen pruebas de proceso institucionales que se realizan en cada periodo y para todos los grupos.

Los temas evaluados en esta prueba se encuentran consignados en la Tabla 3.1 mencionada anteriormente.

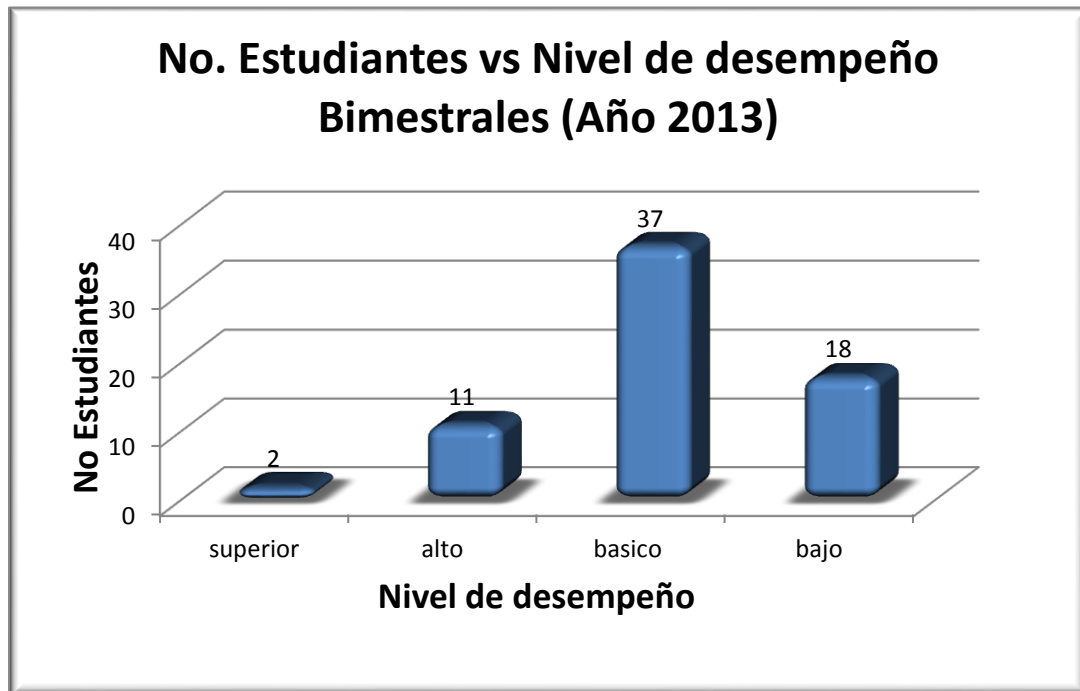
Tabla 4-2 Resultados Pruebas Bimestrales Grado 9. Año 2012 y 2013

AÑO 2012 (Grupo control)					
Grado	Nº Estudiantes	Desempeño Superior	Desempeño Alto	Desempeño Básico	Desempeño Bajo
9A	33	0	4	13	16
9B	36	0	9	20	7
Total	69	0	13	33	23
%	100	0	18,8	47,8	33,3
AÑO 2013 (Grupo experimental)					
Grado	Nº Estudiantes	Desempeño superior	Desempeño Alto	Desempeño Básico	Desempeño Bajo
9A	34	1	5	20	8
9B	34	1	6	17	10
Total	68	2	11	37	18
%	100	2,9	16,2	54,4	26,5

Grafica 4-1 No. de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en bimestrales. Año 2012

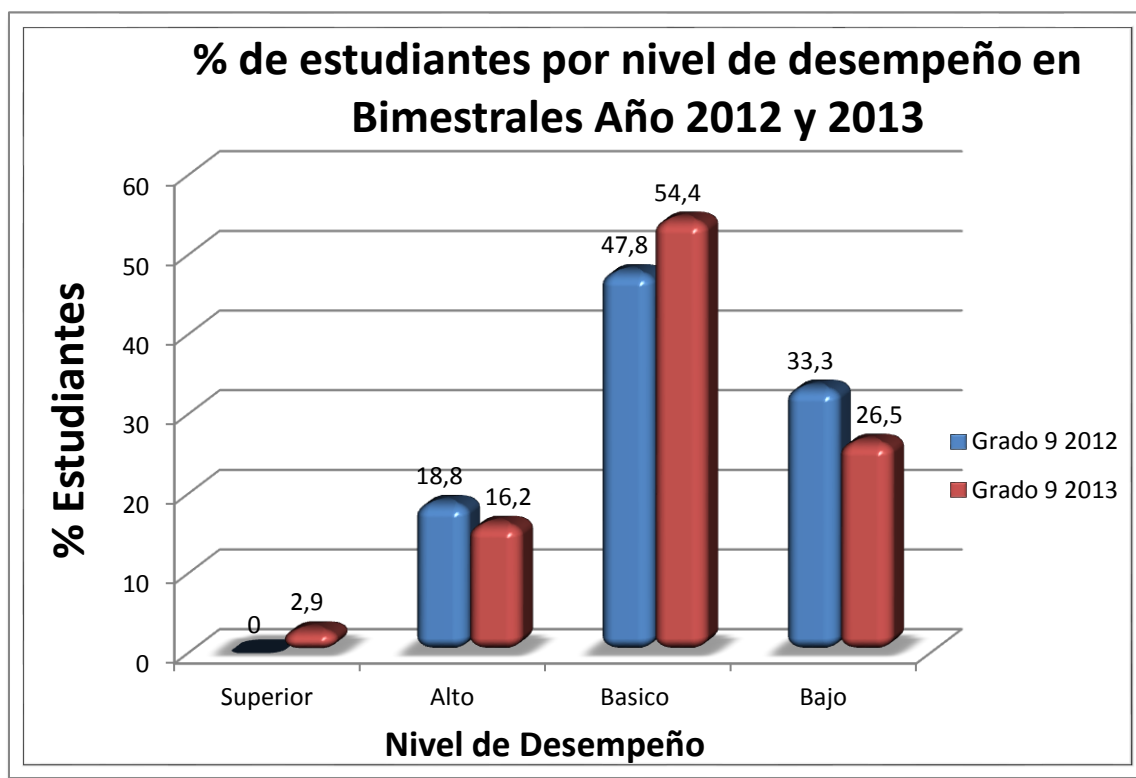


Grafica 4-2 No. de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en bimestrales. Año 2013.



Como puede observarse en la grafica 4-1, el grupo control (Año 2012) presento una mayor cantidad de estudiantes (23 Est) con un desempeño bajo en la prueba bimestral (ver tabla 4-2). Este número de estudiantes corresponde a un 33, 3 % del total en el año 2012. Lo anterior, al compararse con el 26,5 % (18 est) de estudiantes que obtuvieron el mismo nivel bajo de desempeño en el 2013 (ver tabla 4-2), evidencia que para este año la metodología y estrategia utilizada en la enseñanza del tema de evolución fue más efectiva comparado con el año 2012.

Grafica 4-3 Porcentaje de estudiantes vs Nivel de desempeño en pruebas bimestrales. Año 2012 vs Año 2013.



Respecto a los demás niveles de desempeño puede observarse que para el año 2013 se obtuvo una mayor cantidad de estudiantes los niveles superior y alto. En el año 2013, disminuyo él % de estudiantes que obtuvo desempeño básico en la prueba bimestral, respecto al grupo control del año 2012 (ver grafica 4-3). En general las estudiantes del grado 9–2013 (grupo experimental), durante el aprendizaje del tema de evolución tuvieron acceso a materiales interactivos y gráficos que permitieron una mayor

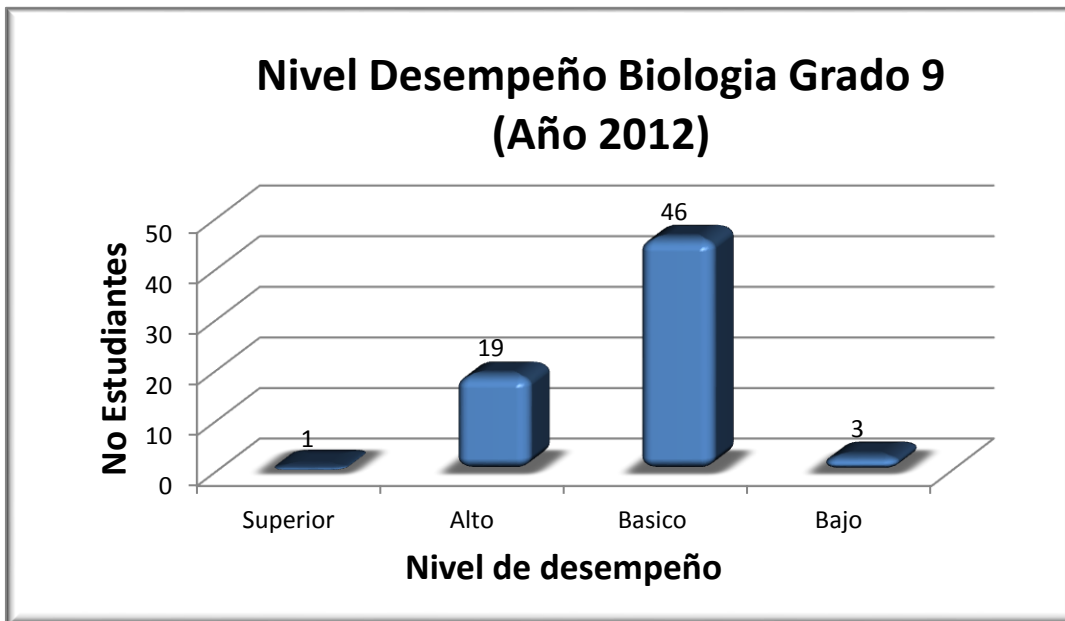
apropiación de los conocimientos evolutivos y por ende, durante la prueba bimestral el desempeño académico fue mucho mejor.

4.3 Desempeño Académico en Biología 2 periodo.

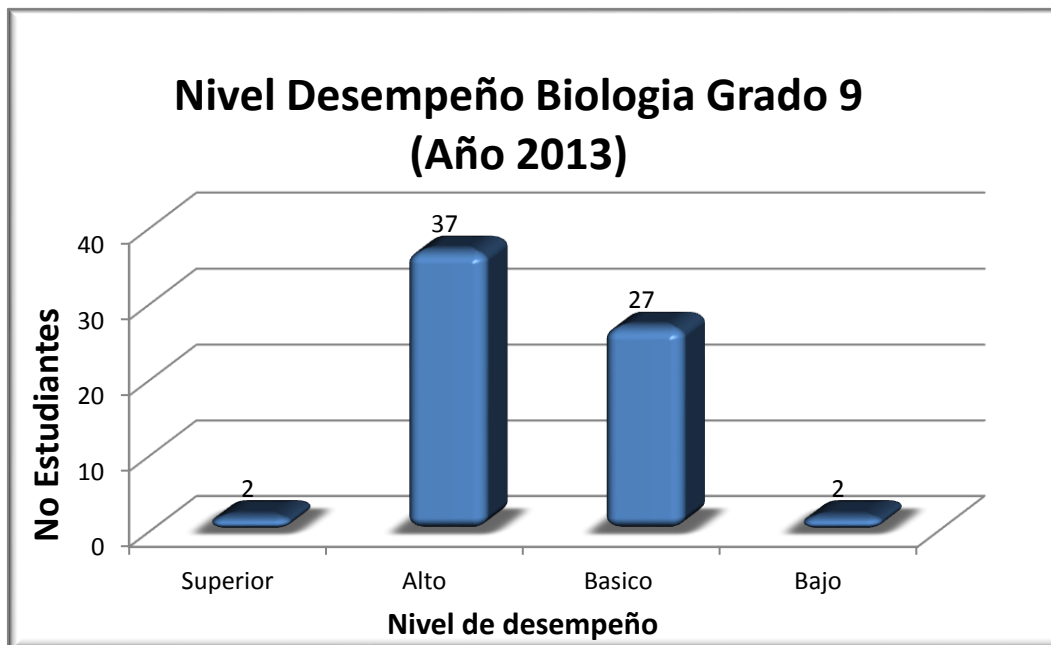
Tabla 4-3 Resultados académicos en Biología Grado 9. Año 2012 y 2013

AÑO 2012 (Grupo control)					
Grado	Nº Estudiantes	Desempeño superior	Desempeño Alto	Desempeño Básico	Desempeño Bajo
9A	33	0	9	24	0
9B	36	1	10	22	3
Total	69	1	19	46	3
%	100	1,45	27,5	66,7	4,35
AÑO 2013 (Grupo experimental)					
Grado	Nº Estudiantes	Desempeño superior	Desempeño Alto	Desempeño Básico	Desempeño Bajo
9A	34	1	22	9	2
9B	34	1	15	18	0
Total	68	2	37	27	2
%	100	2,94	54,4	39,7	2,94

Grafica 4-4 No de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en 2 periodo. Año 2012.



Grafica 4-5 No de estudiantes grado 9° vs Nivel de desempeño en 2 periodo. Año 2013.

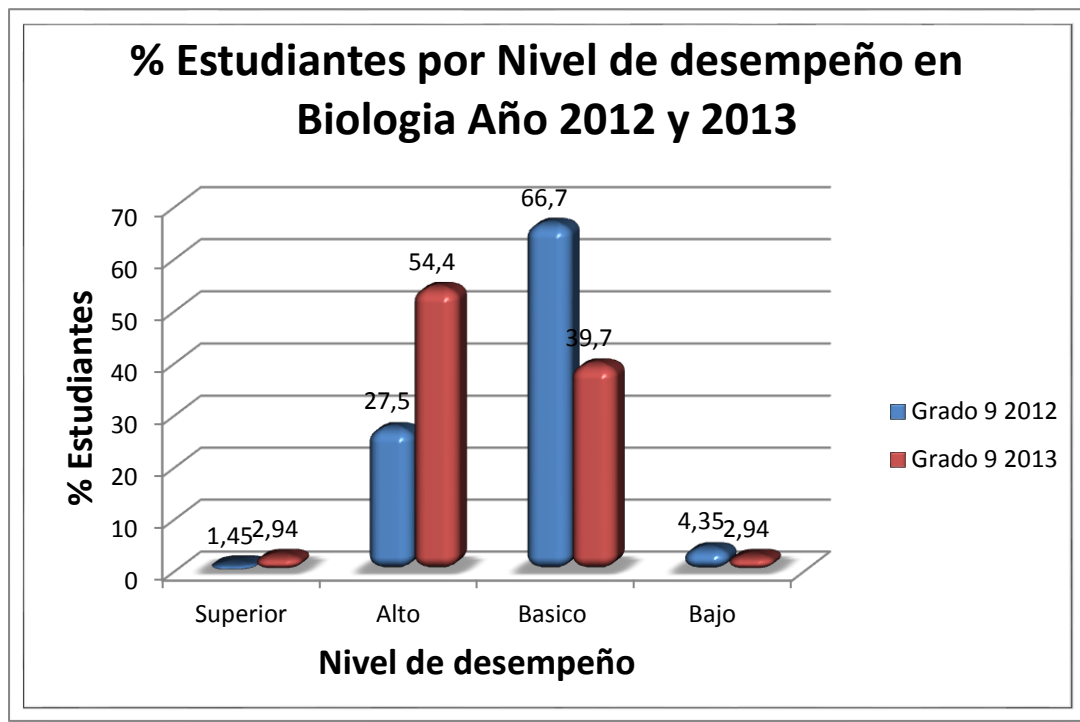


En la tabla 4-3, observamos los datos correspondientes a los niveles de desempeño obtenidos para el 2 periodo en los años 2012 y 2013 en el curso de biología de 9. Puede

observarse que para el último año (2013) los resultados académicos en el curso son mejores respecto al año anterior. Mientras que en el año 2012, 46 estudiantes (66.7 %) obtuvieron desempeño básico al finalizar el periodo, en el año 2013 solo 27 (39, 7 %) estudiantes obtuvieron igual desempeño.

Uno de los datos que no presenta una variación importante en los dos años, corresponde a las estudiantes que obtuvieron desempeño bajo al finalizar el periodo. Puede observarse que para el año 2012, 3 estudiantes obtuvieron desempeño bajo en la materia, comparado con el año 2013, donde 2 estudiantes obtuvieron desempeño bajo en la asignatura (ver tabla 4-3).

Grafica 4-6 Porcentaje de estudiantes vs Nivel de desempeño en Biología. Año 2012 vs Año 2013.



En la grafica 4-6 puede observarse claramente como el porcentaje de estudiantes que obtienen desempeño alto al finalizar el periodo es mucho mayor para el año 2013 respecto al año 2012, 54.4 % y 27,5 % respectivamente. Así mismo se observa que para el desempeño básico en el año 2013 se obtuvo una disminución del porcentaje de estudiantes respecto al año 2012.

Los datos obtenidos en la valoración final de las estudiantes al culminar el tema, dan cuenta de la importancia de utilizar las herramientas TIC para favorecer el aprendizaje de las estudiantes del grado 9. Es de anotar que estos datos solo muestran algunas de las variables involucradas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, sin embargo nos ofrecen un acercamiento cuantitativo al impacto que tiene las TIC en la educación básica.

4.4 Desempeño Actitudinal.

Respecto al año 2012 puedo observarse en las estudiantes del 2013, año en el que se implemento la estrategia didáctica mediada por las TIC, una motivación para la realización de las actividades. Constantemente se manifestaban interesadas por los recursos que en la plataforma Moodle encontraban. En el aula de clase se realizaban con más frecuencia, algunas discusiones o debates sobre los conceptos evolutivos. Este interés por las TIC permitió avanzar en las temáticas planteadas y profundizar algunos elementos conceptuales que durante el año 2012 no pudieron abordarse.

La parte grafica de los recursos de aprendizaje cargados en la plataforma *Virtual Educiencias* fue de gran ayuda ya que permitió a las estudiantes recrear con imágenes, presentaciones, videos y archivos multimedia las ideas que se plantearon para el tema de evolución. Este aspecto es importante porque permite al estudiante estructurar de manera clara una idea o un concepto con una imagen que le dé un significado claro.

Gran parte de las estudiantes manifestó que con el uso de las TIC lograron dimensionar y comprender de mejor manera ciertos conceptos e ideas que no eran les eran claras con la explicación del docente. Así mismo con el uso de la plataforma se presento un trabajo cooperativo y colaborativo en el cual todas aportaron a la construcción de conocimientos y en la realización de actividades.

4.5 Encuestas de Satisfacción Respecto a la Plataforma Moodle

4.5.1 Encuesta a Estudiantes

Buscando la retroalimentación y el mejoramiento continuo respecto al uso de la plataforma *Virtual Educuencias*, se realizó la siguiente encuesta a las estudiantes una vez término el periodo correspondiente de aplicación de la estrategia didáctica.

Respecto a esta encuesta, la tabla 7 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 4-4 Resultados encuesta de satisfacción Estudiantes

Pregunta	<i>Cantidad de estudiantes por opción de respuesta. Total Estudiantes encuestadas. Grado 9 2013 = 64</i>													
	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca										
1	0	3	8	53										
2	23	36	5	0										
3	53	11	0	0										
4	44	19	1	0										
5	34	26	4	0										
6	20	25	17	2										
7	<table border="1"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>34</td> <td>27</td> </tr> </tbody> </table>				1	2	3	4	5	0	0	3	34	27
1	2	3	4	5										
0	0	3	34	27										
8	<p>En este espacio se muestran las observaciones de las estudiantes y el número de voces por observación. Las observaciones realizadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Es un medio para favorecer el aprendizaje (20). *Ayuda en el rendimiento académico (10). *es una forma adecuada de aprender que serviría en otras materias (5). *Permite la comunicación entre profesor y estudiante (4) *Se puede utilizar en distintos horarios (3). *Permite un mejor uso de internet (2). *Por momentos el sistema es lento (10). 													

Como puede observarse las estudiantes manifestaron un grado de aceptación por el uso de la Plataforma Virtual Educuencias como medio para favorecer su aprendizaje. Adicional a esto una gran cantidad de ellas (45 Est) recomiendan utilizar la plataforma en algunas de las otras materias que cursa.

4.5.2 Encuesta a Padres de Familia

Buscando la retroalimentación y el mejoramiento continuo respecto al uso de la plataforma Virtual Educuencias, se realizó la siguiente encuesta a los padres de familia para conocer su opinión acerca del uso de la plataforma Moodle para fortalecer el proceso de aprendizaje de sus hijas.

Respecto a esta encuesta, la tabla 8 muestra los resultados obtenidos.

Tabla 4-5 Resultados encuesta de satisfacción Padres de Familia

Pregunta	<i>Cantidad de Padres de familia (acudientes) por opción de respuesta. Total Acudientes encuestados. Grado 9 2013 = 47</i>													
	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca										
1	25	15	4	3										
2	36	9	1	1										
3	31	11	3	2										
4	21	21	3	1										
5	24	19	3	1										
6	20	15	10	2										
7	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>22</td> <td>17</td> </tr> </tbody> </table>				1	2	3	4	5	2	0	6	22	17
1	2	3	4	5										
2	0	6	22	17										
8	<p>En este espacio se muestran las observaciones de los Padres de Familia y el número de voces por observación. Las observaciones realizadas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Es un medio para favorecer el aprendizaje (18). * Es un buen medio de estudio (7). * Ayuda en el rendimiento académico (8). * Es un ambiente muy didáctico (6) * Se puede utilizar en distintos horarios (3). * Oportunidad para mejorar el desempeño académico (3) * Permite un mejor uso de internet (4). * Por momentos el sistema es lento (6). 													

Como puede observarse los Padres Familia mostraron un grado de aceptación por el uso de la Plataforma Virtual Educuencias como medio para favorecer el aprendizaje de sus hijas. Adicional a esto, 45 padres de familia recomiendan utilizar la plataforma en algunas de las otras materias que sus hijas cursan en la institución.

4.6 Análisis de Resultados

Este estudio permitió implementar una estrategia didáctica para la enseñanza de la biología en el grado 9º mediante las nuevas tecnologías TIC. Es importante señalar que la estrategia fue desarrollada en el Colegio María Auxiliadora del municipio de Medellín, un colegio salesiano femenino, por lo que el contexto en el que se implemento la estrategia tiene unas condiciones particulares mencionadas en los aspectos preliminares de esta investigación.

Una vez realizadas las fases de formulación, diseño e implementación de la estrategia didáctica (Ver Tabla 1-1), se realizó la fase de evaluación, cuyo objetivo principal era el de evaluar el desempeño académico en el curso de biología de las estudiantes del grado 9º, con el fin de validar la estrategia didáctica implementada. Para realizar dicha evaluación y establecer la eficacia de la estrategia, se compararon los resultados de pruebas bimestrales y resultados académicos del curso en el 2 periodo, de los años 2012 y 2013, sin y con la implementación de la estrategia didáctica mediada por las TIC, respectivamente.

Respecto al desempeño académico obtenido en las pruebas bimestrales realizadas en el año 2012 y 2013 se encontró que para el año 2012, año en el que no se implemento la estrategia didáctica, el 33,3% de las estudiantes obtuvo desempeño bajo en la prueba mientras que para el año 2013 solo el 26,5% de las estudiantes obtuvo el mismo desempeño (Ver tabla 4-2). Es de anotar, que aunque el rendimiento académico de un estudiante en una prueba escrita depende muchas variables, que no se analizaron en esta investigación, pudo observarse que el uso de las herramientas TIC en las estudiantes del año 2013 favoreció la obtención de mejores resultados en las pruebas bimestrales, por lo que comparando este resultado con el año 2012, una mayor cantidad de estudiantes obtuvo buen rendimiento académico en la prueba.

Respecto al uso de los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje, Casales et al. (2008), concluye que el uso de la plataforma virtual *Moodle*, sistema donde se desarrollo la estrategia didáctica implementada en este estudio, proporciona a los estudiantes la posibilidad de autoevaluarse y de conocer rápidamente el resultado de su esfuerzo. Esto

les permite corregir sus errores en el momento en el que los cometen a partir de la autoevaluación sucesiva y, finalmente, experimentar la satisfacción de responder correctamente los cuestionarios planteados por el profesor. Este hecho permite elevar la motivación del estudiante por el aprendizaje activo y consciente (Casales et al., 2008).

Al analizar los resultados académicos obtenidos al finalizar el 2 periodo en los años 2012 y 2013, se encontró que para el año 2012 el 66,7% de las estudiantes obtuvieron desempeño básico al finalizar el periodo, mientras que en el año 2013 el porcentaje de estudiantes que se ubicaron en el mismo desempeño fue menor (39,7%) (Ver tabla 4-3). Por otra parte, para el año 2013, el porcentaje de estudiantes que obtuvo desempeño alto al finalizar el 2 periodo fue de 54,4%, respecto al 2012 donde solo el 27,5% se ubico en mismo nivel de desempeño (Ver tabla 4-3). Esto indica, que la estrategia didáctica mediada por las TIC, implementada en el 2013, permitió reducir la cantidad de estudiantes en desempeño básico y aumento la cantidad de estudiantes en desempeño alto.

Es importante anotar que la incursión de las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje, mediante la implementación de páginas web, diseño de blog y plataforma *Moodle* de forma estructurada y dinámica, es un complemento muy valioso del desarrollo presencial de las asignaturas, ya que permite cautivar el interés de los estudiantes de una forma más constante, es un medio para potenciar el desarrollo de competencias disciplinares propias de las ciencias naturales y adicionalmente el desarrollo de competencias digitales. (Garzón, 2013). Lo anterior permite a los y las estudiantes avanzar en su proceso de aprendizaje y apropiación de los conocimientos, hecho que se ve reflejado en los buenos resultados académicos.

Moënne (2004), Iturriago (2011), y Monsalve (2011), encontraron en sus estudios, resultados similares a los obtenidos en este. Sus investigaciones fueron orientadas a temas como procesos evolutivos en la tierra y el universo, los ácidos nucleicos y los procesos celulares, respectivamente. De estos estudios, se puede rescatar que la implementación de estrategias didácticas mediadas por las TIC mejora, en general, el rendimiento académico de los estudiantes.

Posterior a la evaluación de la eficacia de la estrategia didáctica en el desempeño académico de las estudiantes, se realizó a las mismas y los padres de familia una encuesta relacionada al uso de la plataforma *Virtual Educuencias*, la cual, fue el medio que articuló las actividades realizadas durante el tiempo de implementación de la estrategia. Entre los aspectos más importantes que expresaron los estudiantes, se destacan que, el uso de la plataforma y los recursos presentes en ella favorecen el aprendizaje de los contenidos y que el uso de dicha plataforma, según los discentes, mejora el rendimiento académico (Ver tabla 4-4). Este último aspecto puede verse evidenciado en los resultados obtenidos en el 2 periodo por el grupo experimental (año 2013). Respecto a los padres, los aspectos que más rescatan del uso de la plataforma *Virtual Educuencias*, es que esta constituye un buen medio para el aprendizaje y ayuda en el rendimiento académico de las estudiantes.

Es importante resaltar, que los resultados obtenidos en esta investigación obedecen a un estudio de caso específico de una institución educativa de carácter privado que desarrolla sus actividades en un contexto social determinado. El hecho de que dicha estrategia sea implementada en otras instituciones no implica que necesariamente se obtengan resultados similares.

La importancia de desarrollar este tipo de estudios radica en entender la relevancia de utilizar las herramientas TIC para favorecer el aprendizaje de los y las estudiantes en el área de ciencias naturales. Adicional a esto, este tipo de investigaciones son necesarias en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que nos ofrecen un acercamiento al impacto que realmente tienen las TIC en la educación básica.

5. Conclusiones

La enseñanza de la evolución en la educación básica es importante puesto que el permite al estudiante reconocerse como parte viva y dinámica de la naturaleza, así mismo propende el entendimiento de los cambios que a nivel biológico presentan las especies y que han logrado establecer la alta diversidad biológica presente en el planeta.

El proceso de enseñanza y aprendizaje del tema de la evolución permite a los y las estudiantes desarrollar diversas habilidades y competencias necesarias dentro de su formación integral. Algunas de estas habilidades como identificar, indagar, explicar, analizar, deducir e inferir constituyen grandes herramientas para una mejor aprehensión del conocimiento científico.

Ampliar la enseñanza de la evolución en la educación básica a través de diversos materiales y recursos, permitirá mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se dan en el aula. Utilizar las nuevas herramientas TIC y el conocimiento que los y las estudiantes poseen de estas, favorecerá mejores resultados académicos y permitirá una mayor apropiación conceptual.

El uso de las TIC en la enseñanza de la biología proporciona espacios de aprendizaje más flexibles, favorecen el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo entre los y las estudiantes. Este es el gran desafío al que se enfrentan los docentes en la actualidad ya que se hace necesario implementar estrategias didácticas más eficaces e innovadoras que procuren en los discentes un gusto por la escuela y el conocimiento.

En general puede establecerse que el desarrollo de estrategias didácticas basadas en las TIC mejora el rendimiento académico de los estudiantes ya que les permiten abordar los temas de biología de una manera más dinámica, tener un mejor acceso a información

visual y comprender eficazmente los conceptos biológicos generales. Lo anterior constituye un elemento a favor del aprendizaje significativo y provoca una transformación de los conceptos previos que poseen los discentes en su estructura cognitiva.

Incorporar de manera efectiva las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, innovar en los currículos y fomentar la investigación y generación de conocimientos en el aula es de vital importancia en la formación de ciudadanos más democráticos y participativos que estén mejor informados ante los reatos que la sociedad les impone.

La tecnología y las comunicaciones ya no constituyen un accesorio dentro del aula, sino que se han convertido en una herramienta primordial en el acto educativo. Estas nuevas tecnologías para el aprendizaje y la comunicación (TAC), dependiendo del contexto, tienen un mayor o menor impacto en la calidad de la educación. Lo anterior, no desconoce la importancia que han tenido las didácticas tradicionales. Las formas de aprendizaje que involucren métodos de enseñanza tradicionales sumados a las TIC, en general arrojan muy buenos resultados en el proceso educativo.

A. Anexo: Guía 1: El origen de la Diversidad Biológica

Guía 1: El origen de la Diversidad Biológica.

Logro: Relaciona con gran acierto los conceptos y elementos primordiales relacionados con la evolución y diversidad biológica.

Tema: Evolución y diversidad.

Subtema: Evolución en los seres vivos

Estándar: Diferenciara con tabla comparativa las teorías que explican el origen de la vida.

Fijismo.

El fijismo es una creencia que sostiene que las especies actualmente existentes han permanecido básicamente invariables desde la Creación. Las especies serían, por tanto, inmutables, tal y como fueron creadas (Torres, 2013). Los



fósiles serían restos de los animales que perecieron en los diluvios bíblicos o bien caprichos de la naturaleza. El fijismo describe la naturaleza en su totalidad como una realidad definitiva, inmutable y acabada. Esta creencia se opondría a la teoría de la evolución, que parte de Darwin, estando muy relacionada con el creacionismo, teoría principalmente cristiana, aunque también se da en otras religiones, que sostiene que el universo tal y como lo conocemos fue creado por Dios o por Dioses (Torres, 2013).

Creacionismo

Atribuye la existencia de la vida a una Fuerza Creadora con grandes atributos sobre humanos. Estas teorías surgieron con los primeros hombres y fueron reforzadas en las

primeras civilizaciones. Las teorías creacionistas consideran que la vida, al igual que todo el Cosmos, se originó por la voluntad creadora de un “ser divino”. En la actualidad estas teorías están representadas por todas las ideas religiosas acerca del origen de la vida. Estas teorías no contemplan cambios en las especies (Torres, 2013).



Lamarckismo

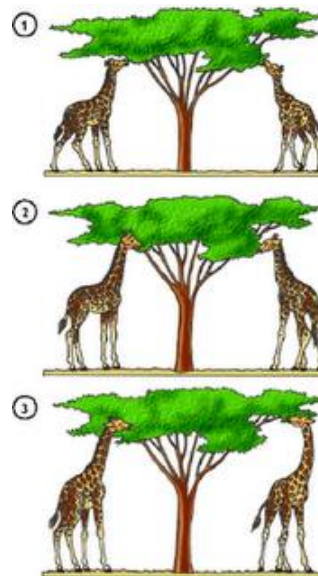
En 1809 el naturalista francés Jean Baptiste Pierre Antoine de Monet, caballero de Lamarck publicó un tratado sobre invertebrados y paleontología (Filosofía Zoológica) en el que proponía la primera teoría científica que intentaba explicar cómo y por qué evolucionaban los seres vivos (Torres, 2013).



Según Lamarck, los cambios que lentamente se producen en el ambiente crean en los seres vivos nuevas necesidades fisiológicas, por las cuales las especies, guiadas por un “impulso vital” modificarían sus costumbres o conductas para alcanzar la perfección

(MEN, 2013).

Ante las condiciones del ambiente, se produciría el desarrollo de aquellos órganos que más se usan. En cambio, si no existiera la necesidad, los órganos que no se usan desaparecerían o se atrofiarían (la función crea al órgano). Lamarck sostenía que las modificaciones inducidas por el ambiente se transmitirían de padres a hijos (herencia de caracteres adquiridos) y así, con la acumulación de cambios a lo largo del tiempo, resultaría una nueva especie (Torres, 2013).



Darwinismo

Charles Darwin fue un naturalista británico que no estaba convencido por la teoría Lamarckista de la evolución. Según él, no existían pruebas suficientemente concluyentes

para aceptar esta teoría. En 1831 logró embarcarse a bordo de la fragata HMS Beagle en un viaje de exploración y descubrimiento alrededor del mundo que duró cinco años. Durante la travesía recolectó enormes cantidades de materiales y realizó incontables observaciones de la vida natural en muchos lugares. Con todas estas observaciones datos a su regreso a Inglaterra formulo una nueva teoría de evolución (Solomon et al., 1999).

La Teoría Darwinista de la evolución se basa en tres principios:

* La naturaleza es muy fecunda pues nacen muchos más animales y plantas de los que pueden llegar a sobrevivir. El ambiente no puede sostener a todos los individuos y se genera una lucha por la existencia, donde muchos mueren y otros permanecen en el tiempo (Torres, 2013).

* Los individuos de una especie presentan pequeñas variaciones que los hacen diferentes entre sí. Las variaciones aparecen al azar y son transmitidas a los descendientes (Variabilidad de la descendencia) (Torres, 2013).



* Los individuos con variaciones favorables están mejor adaptados al ambiente y tienen mayores probabilidades de supervivencia. Al vivir más tiempo pueden dejar un mayor número de descendientes que heredan sus variaciones favorables. Por lo tanto, el medio ambiente selecciona las variedades que son, accidentalmente, más adecuadas para sobrevivir (Selección Natural) (Torres, 2013).

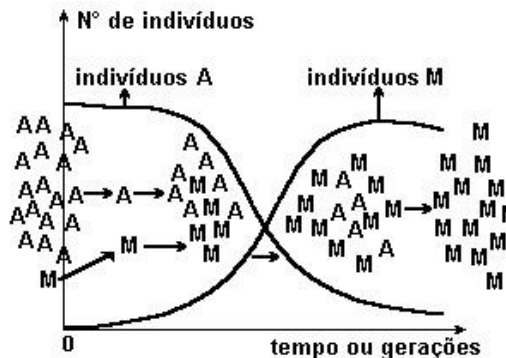
Neodarwinismo

La teoría sintética de la evolución agrupa las ideas postuladas por Charles Darwin y la genética moderna. Según esta teoría los fenómenos evolutivos se explican básicamente por medio de las mutaciones (variaciones accidentales de que hablaba Darwin) sumadas a la acción de la selección natural. De este modo la evolución se habría debido a la acumulación de pequeñas mutaciones favorables, preservadas por la selección natural (Aceves, 2004). El neodarwinismo se fundamenta principalmente en las siguientes ideas:

* La unidad evolutiva no es el individuo sino la población.

* Los individuos de cualquier población son portadores de diferentes alelos que se han originado por mutación.

* Ciertos fenotipos determinados por esos alelos, le confieren a los individuos que los poseen más posibilidad de dejar descendencia y por tanto en las siguientes generaciones los alelos responsables de tales fenotipos serán cada vez mas frecuentes (Torres, 2013).



Actividad.

Por medio de esta lectura y retomando algunos de los recursos de apoyo de presentes en esta sección debes resolver el cuestionario que se encuentra cargado en la plataforma.

Bibliografía.

- Aceves, B. (2004). *Vida y Evolución*. Neodarwinismo. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara.
- Torres, D. (2013). *Los caminos del saber Ciencias 9*. Editorial Santillana. Santa Fe de Bogotá.
- Solomon, P., et al. (1999). *Biología*. 5 edición. Mc Graw Hill Interamericana. México.
- MEN. (2013). *Temas y actividades de Biología*. recuperado de:
<http://escritoriadomiciliaria.educ.ar/recursos/pdf/biologia/evolucion_serres_vivos.pdf>

Otras fuentes de consulta y/o recursos de apoyo

- <http://amesweb.tripod.com/ccmc02.pdf>
- <http://www.britishcouncil.org.co/catalogo.pdf>
- <http://www.untelevision.unal.edu.co/multimedia/darwin/>
- <http://www.teledocumentales.com/vida-desafios-de-la-vida/>

B. Anexo: Guía 2: Evolución en los distintos grupos de organismos.

Guía 2: Evolución en los distintos grupos de organismos.

Logro: Relaciona con gran acierto los conceptos y elementos primordiales relacionados con la evolución y diversidad biológica.

Tema: Evolución y diversidad.

Subtema: Evolución en los seres vivos

Estándar: Identificará las características principales asociadas a la evolución de distintos animales, a través de consulta de en recursos web

Biodiversidad



El término biodiversidad hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y a los patrones naturales que la conforman. La alta diversidad biológica presente en nuestro planeta es el resultado de la evolución de la vida a través de millones de años. Cada organismo tiene su forma particular de vivir, y esta forma de vida está en perfecta relación con el medio que habita. No existe una cifra exacta que establezca el gran número de especies que hay en la tierra, sin embargo si se ha establecido que existen miles de especies que aun no se ha descubierto

(Solomon et al., 1999).

Respecto a lo anterior es conveniente preguntarnos ¿cómo se han formado las especies que constituyen la biodiversidad de nuestro planeta? En vista de que son innumerables las especies presentes en la tierra, se hace necesario especificarnos en el estudio de algunas de ellas o de algunos de los grupos que conforman.

Actividad

En esta actividad debes escoger un grupo de organismos que sea de tu interés y elaborar un texto relacionado a las teorías o hipótesis evolutivas que presenta dicho grupo de organismos.

Tú aporte debe contener los siguientes ítems:

Título, Nombre Común, Nombre Científico, Distribución Geográfica, Hipótesis o Teoría de su origen evolutivo, Bibliografía, Fotografías (máximo 3).

Bibliografía

Solomon P, et al. (1999). *Biología*. 5 Edición. Mc Graw Hill Interamericana. México.

Grafica 3. Imagen de la sección 2 en Virtual Educencias.

Otras fuentes de consulta y/o recursos de apoyo

<http://eduteka.org/pdfdir/Biodiversidad03B.pdf>

<http://www.fundacion->

[biodiversidad.es/habladebiodiversidad/pdf/que%20es%20la%20biodiversidad.pdf](http://www.fundacion-biodiversidad.es/habladebiodiversidad/pdf/que%20es%20la%20biodiversidad.pdf)

<http://www.muyinteresante.es/historico/articulo/los-10-grandes-inventos-de-la-evolucion>

C. Anexo: Guía 3: Los Humanos ¿Cómo surgieron?

Guía 3: Los Humanos ¿Cómo surgieron?

Logro: Relaciona con gran acierto los conceptos y elementos primordiales relacionados con la evolución y diversidad biológica.

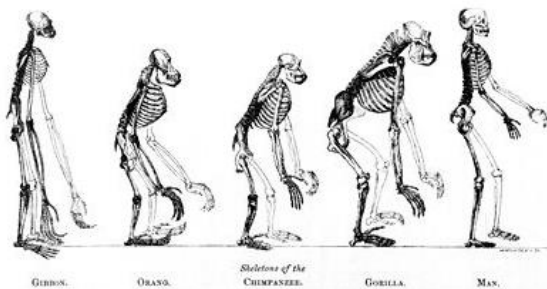
Tema: Evolución y diversidad.

Subtema: Evolución en los humanos

Estándar: Reconocerá los cambios biológicos más relevantes en la historia evolutiva de la especie humana.

Hace aproximadamente 40 millones de años aparecieron los primeros primates cuyo estilo de vida estuvo relacionado con la vida arborícola. Algunos de ellos desarrollaron características y hábitos distintos. Su cráneo y cerebro eran de mayor tamaño, podían tomar objetos con las manos, se adaptaron a la vida diurna y podían alimentarse tanto de frutas como de otros vegetales (Torres, 2013).

El ser humano y otros primates (lémures, tarseros, monos y simios) son mamíferos. Miembros de la clase taxonómica Mammalia. Los mamíferos son animales endotérmicos, tienen pelo corporal y alimentan a las crías con la leche de sus glándulas mamarias. La mayor parte de los mamíferos son vivíparos y habitan gran parte de los biomas presentes en nuestro planeta.

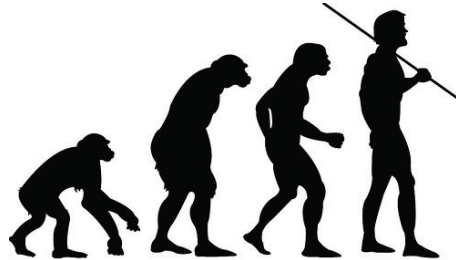


Los primeros primates aparecieron hace cerca de 65 millones de años derivados de pequeños mamíferos placentarios del tipo de la musaraña, que vivían en árboles y comían insectos de modo muy parecido a como lo hace la musaraña arborícola moderna.

Muchos de los rasgos del ser humano y las otras 200 especies de primates actuales tienen que ver con su pasado arborícola (Solomon et al., 1999).

Hace 8 millones de años gracias a transformaciones tectónica surgió el Valle del Rift en África. Este hecho ocasiono un cambio en el relieve que modifico el clima de África Occidental que convirtió la selva en sabana (Torres, 2013).

En la selva vivían grupos de grandes primates, grandes monos y los antecesores de los homínidos. El cambio climático impulso a varios de estos animales a modificar sus hábitos. Varias de estas modificaciones fueron ofreciendo ventajas a los nuevos individuos y con esto se inicio el largo recorrido evolutivo que permitió la aparición de los primeros Homo sapiens.



Al final de esta guía observarás una de las posibles rutas evolutivas que siguieron los primeros homínidos hasta los humanos. Fue tomada del texto: Biología. Evolución, Ecología y Ambiente. Programa de estudio Tercer año medio. Ministerio de Educación. Gobierno de Chile. Disponible en:

http://www.educativo.utralca.cl/medios/educativo/estudiantes/diferencial/03/biologia_evolution_ecologia_y_ambiente_3ero_medio.pdf.

En dicha imagen podrás observar cuales especies fueron nuestras antecesoras en el proceso de hominización. Responde la siguiente pregunta: **¿Existe solo una ruta evolutiva posible para explicar el proceso de evolución en los humanos?** Discute con tus compañeros.

Actividad.

Basada en esta información debes realizar una ficha digital de las siguientes especies de homínidos:

Australopithecus afarensis.

Homo habilis.

Homo ergaster.

Homo erectus.

Homo heidelbergensis.

Homo neanderthalensis.

Homo sapiens.

La ficha debe contener: imagen de la especie de homínido, distribución geográfica o ubicación y 3 características, rasgos o comportamientos que usted considere fueron importantes en la historia evolutiva del humano.

Debe cargar su trabajo en la plataforma Moodle.

Bibliografía.

Torres D. (2013). *Los caminos del saber Ciencias 9*. Editorial Santillana. Santa Fe de Bogotá.

Solomon P, et al. (1999). *Biología*. 5 Edición. Mc Graw Hill Interamericana. México.

Ministerio de Educación de Chile. (2004). *Biología. Evolución, Ecología y Ambiente*.

Programa de estudio Tercer año medio. Ministerio de Educación. Gobierno de Chile. Recuperado de <

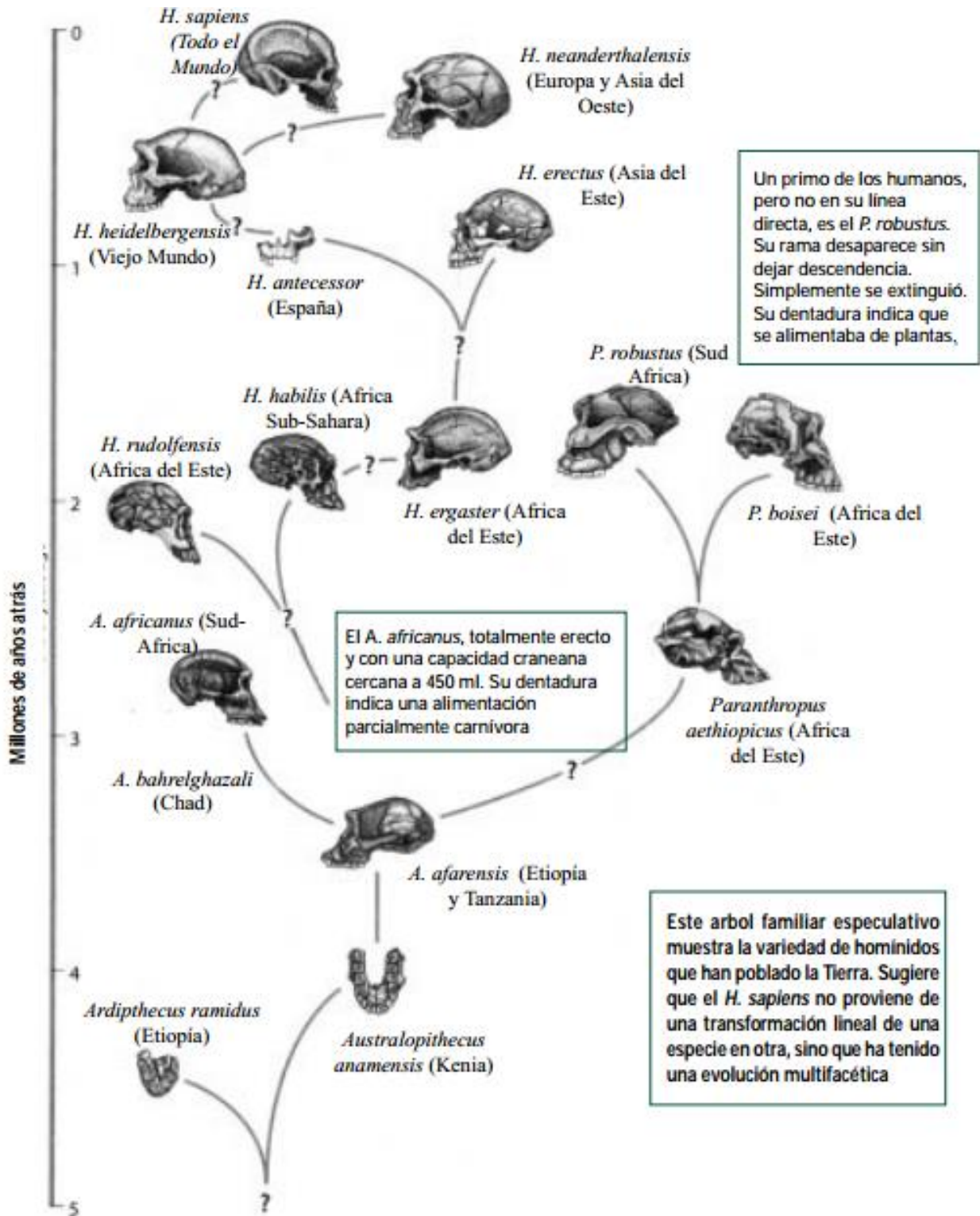
http://www.educativo.utalca.cl/medios/educativo/estudiantes/diferencial/03/biologia_evolucion_ecologia_y_ambiente_3ero_medio.pdf>

Otras fuentes de consulta y/o recursos de apoyo

<http://amesweb.tripod.com/ccmc02.pdf>

<http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/contenidosdigitales/programasflash/Historia/Evolucion/evolucion.swf>

http://www.educativo.utalca.cl/medios/educativo/estudiantes/diferencial/03/biologia_evolucion_ecologia_y_ambiente_3ero_medio.pdf



D. Anexo: Guía 4: El rasgo más importante en la evolución de la especie humana.

Guía 4: El rasgo más importante en la evolución de la especie humana.

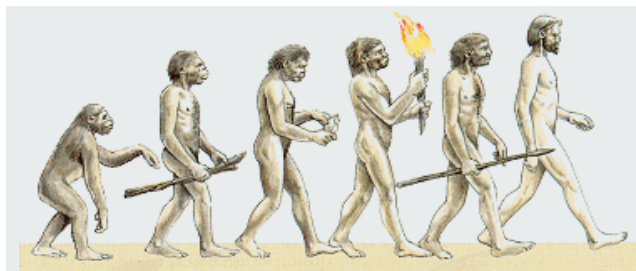
Logro: Relaciona con gran acierto los conceptos y elementos primordiales relacionados con la evolución y diversidad biológica.

Tema: Evolución y diversidad.

Subtema: Evolución en los humanos

Estándar: Realizará un ensayo escrito sustentando una posición personal acerca de la especie humana.

Tomando como base una comparación del DNA de chimpancés, gorilas y seres humanos modernos, los investigadores calculan que linaje de los homínidos (seres humanos y sus parientes fósiles) se desvió del linaje de simios hace entre 5 y 8 millones de años (Audesirk et al., 2008).



A partir de ese instante los homínidos presentes desarrollaron rasgos o comportamientos que fueron cruciales para la supervivencia de los integrantes de su grupo. Esa acumulación de rasgos se ve reflejada hoy día en la especie humana y ha permitido que esta se extienda por todo el planeta e interactúe dinámicamente con su entorno.

Actividad.

De acuerdo a las fichas evolutivas que usted realizó, con los documentos y recursos del tema de evolución de los humanos entre otros, en esta actividad debe realizar un ensayo

donde sustente una posición respecto a cuál de los rasgos o comportamientos en la evolución humana es el más importante y relevante.

El ensayo debe contener: Título, Nombre del autor (estudiante), párrafo introductorio, párrafo tesis o posición respecto al tema, párrafos de argumentación y conclusión (es),

Tamaño máximo 2 hojas (Word). Letra Arial 12. Espaciado 1.5

Debe convertirlo a formato PDF y cargarlo a la plataforma Moodle.

Bibliografía.

Audesirk T, Audesirk G, Byers B. (2008). *Biología. Ciencia y naturaleza*. Segunda edición. Pearson Educación. México.

Otras fuentes de consulta y/o recursos de apoyo.

<http://cienciashoy.wikispaces.com/file/view/4-Evolucion-hominidos.swf/284890366/4-Evolucion-hominidos.swf>

http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=5tRXxWU8Lp0

http://esociales.fcs.ucr.ac.cr/recursos/libros_s_21/es7/guia/Unidad%204%20-%20La%20hominizacion.pdf

<http://centros.edu.xunta.es/iesastelleiras/depart/bioxeo/lgazon/presen/eso/4/homini.pdf>

E. Anexo: Guía 5. Evolución Cultural.

Guía 5. Evolución Cultural.

Logro: Relaciona con gran acierto los conceptos y elementos primordiales relacionados con la evolución y diversidad biológica.

Tema: Evolución y diversidad.

Subtema: Evolución en los humanos

Estándar: Planteará debates relacionados a la evolución de la especie humana.



El aumento de las capacidades mentales de los seres humanos es en gran medida, responsable del desarrollo de la cultura que en pocas palabras, hace referencia al proceso por el cual se transmiten conocimientos y tradiciones de una generación a otra, mediante la enseñanza y la observación (Torres D. 2013).

El concepto de evolución cultural refiere a la transmisión de conductas aprendidas de generación en generación, involucra cambios en la utilización de herramientas, en organización social, el lenguaje, entre otros y se desarrolla por la acumulación y transmisión de conocimientos (Piñero, 1996).

La cultura cambia rápidamente ya que no es necesario que ocurra un cambio en un rasgo genético para que un rasgo cultural sea difundido entre una población, pero este hecho hace que también sea una de sus desventajas ya que sus normas y principios deben ser enseñados a cada generación (Torres, 2013).

Respecto a los orígenes de la cultura en la especie humana es importante señalar que este abarca la invención de herramientas, el uso del fuego, forma de obtener alimento, las primeras manifestaciones de arte rupestre y la agricultura.

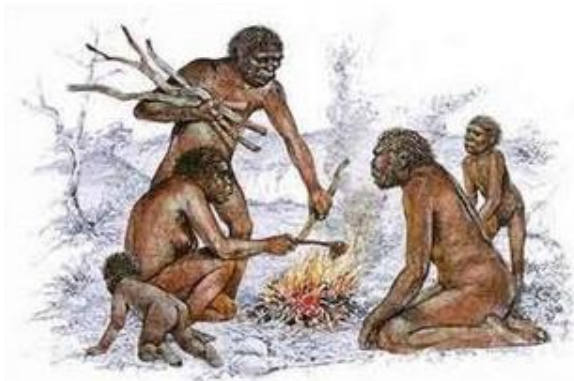
El desarrollo de la agricultura condujo a una vida cada vez más sedentaria, lo que derivó en el crecimiento de asentamientos urbanos. La domesticación de plantas y animales logró dar al humano un control total sobre algunos de los recursos de su entorno y posteriormente



aparecieron los primeros trabajos como artesanos, agricultores o curanderos.

Estas características hacen que estos grupos poblacionales primitivos iniciaran un nuevo camino a nivel cultural.

Es importante señalar que la transmisión cultural es posible gracias a la capacidad de enseñar y aprender unos a otros un conocimiento específico. Esta enseñanza y este aprendizaje tienen como mediador otro elemento fundamental en los humanos y quizás en otros seres vivos, el lenguaje (Torres D. 2013).



El lenguaje hablado, por signos, por señas, u de otro tipo, proporciona un medio de comunicación de grandes cantidades de información. En los humanos la adquisición del lenguaje articulado en forma articulado fue un hecho trascendental y permitió un mayor dinamismo y cambio a nivel cultural.

Evolución cultural. Haciendo comparaciones

El doctor Daniel Piñero es un biólogo de la Facultad de Ciencias de la UNAM y doctor en Genética de la Universidad de California en Davis, donde se especializó en evolución y genética de las poblaciones. En su libro “De las bacterias al hombre: la evolución” realiza una aparte relacionado a la evolución cultural. Entre algunas de sus ideas más importantes podemos encontrar:

“Uno de los aspectos más dolorosos de la muerte de un hombre lo constituye el hecho de que toda su información, sus ideas, su cultura, desaparecen con él. Sus hijos no heredan ese acervo cultural como lo hacen con sus características físicas. Esto sin contar que la herencia cultural es selectiva. El hijo de un gran músico no es, genéticamente, ni siquiera un músico regular. En cambio, el hijo de un hombre con ojos oscuros, muy probablemente también los tendrá oscuros”.

“La cultura es, de hecho, un fenómeno tan complejo, que el hombre ha instituido un proceso de aprendizaje de ella que lleva una veintena de años y en ningún caso cubre todas sus áreas con profundidad. La cultura es, pues, tan vasta en la actualidad, que una sola persona no puede acumular toda esa información. De aquí tengamos la necesidad de construir bibliotecas, hemerotecas, entre otros.

Adicional a lo anterior el Doctor Piñero establece que hoy en día el hombre ya no se adapta a su ambiente por medio de la evolución biológica sino por medio de la llamada evolución cultural y que para sobrevivir ya no son importantes las características biológicas sino más bien las culturales. Posteriormente realiza una comparación entre evolución cultural y evolución biológica de lo cual podemos mencionar lo siguiente:

** El proceso de evolución biológica requiere de la aparición de variantes (mutaciones) que en condiciones específicas serán seleccionadas. En la evolución cultural sucede algo semejante: se consideran ideas que aparecen y que bajo ciertas condiciones socioeconómicas, también incrementarán en frecuencia las personas que las comparten.*



**Si comparamos la transmisión de los genes con la de las ideas encontraremos que en el primer caso la transmisión es vertical (de padres a hijos) única y exclusivamente, mientras que en el segundo ocurre también entre individuos de la misma generación (transmisión horizontal). Esto quiere decir que el incremento en la frecuencia de una idea en una población puede ser mucho más rápido que el que se presenta en los genes.*

**La selección natural opera en forma muy similar a la selección cultural. Cuando algún individuo tiene una habilidad cultural que lo beneficia (ya sea una herramienta, una tecnología particular o hasta una receta de cocina), aparte de que muy probablemente tendrá más recursos, poco a poco sus ideas, tecnologías o recetas serán más frecuentes en la sociedad, de forma similar a como ocurre en la selección biológica.*

Tomado de: Piñero D. 1987. De las Bacterias al hombre: La Evolución. Fondo de Cultura Económica. México. 1987. página 109-103

Actividad.

De acuerdo al texto anterior deberán por equipos de tres personas realizar un video (celular, cámara) donde respondan y den su opinión argumentada respecto a las siguientes preguntas.

* ¿Puede el comportamiento social de los individuos de una especie indicar su grado evolutivo?

* ¿La evolución biológica ocurre con más frecuencia (más rápida) que la evolución cultural?

* ¿Es el comportamiento moral un resultado de la evolución biológica o la evolución cultural?

Después de realizar el video debe editarlo cargarlo a la plataforma Moodle.

Bibliografía:

Torres D. (2013). *Los caminos del saber Ciencias 9*. Editorial Santillana. Santa Fe de Bogotá.

Piñero D. (1996). *De las bacterias al hombre: la evolución*. 4 Reimpresión. Fondo de Cultura Económica. México.

Otras fuentes de consulta y/o recursos de apoyo.

<http://www.bio-nica.info/biblioteca/Pi%C3%B1ero1996DeLasBacteriasAlHombre.pdf>

<http://www.fundacionlilly.com/Nitro/objects/foundation/files/lines/formacion/DialogoAyala.pdf>

<http://www.exa.unicen.edu.ar/catedras/tecnoambiente/CAP01.pdf>

F. Anexo: Guía 6: Hombres y Mujeres. Respetando la diferencia.

Guía 6: Hombres y Mujeres. Respetando la diferencia.

Logro: Relaciona con gran acierto los conceptos y elementos primordiales relacionados con la evolución y diversidad biológica.

Tema: Evolución y diversidad.

Subtema: Evolución en la especie Humana

Estándar: Reconocerá a través de conversatorio como a nivel evolutivo puede explicarse las funciones que hombres y mujeres han desempeñado en la historia. Equidad de género

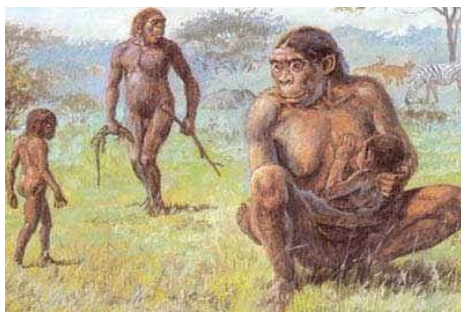
La pregunta de si los hombres y las mujeres son “iguales” pertenece al ámbito político o moral, en cambio, la de si son idénticos pertenece al ámbito científico. ¿Podremos a partir de la diferencia fomentar una cultura donde sobresalga la equidad de género?

Entender porque son tan diferentes no implica necesariamente una relación de importancia. Reconocer que hombres y mujeres desde la diferencia y desde lo que ambos aportan es necesario para propender una equidad de género que respete tanto a hombres y mujeres y los ubique por igual respecto a sus deberes y derechos.

¿POR QUÉ DIFERENTES?

Duran M, et al (2009) en su artículo “Patrones de cambio en la conducción” de establece que:

Según las teorías evolutivas, las diferencias biológicas entre hombres y mujeres les llevaron a desempeñar diferentes funciones en la reproducción humana y esta fue la causa del origen del desempeño de distintos roles social. En un primer momento se produjo un reparto de tareas según el cual los hombres se dedicaron a proteger el grupo y a buscar alimento, mientras que las mujeres se dedicaron a criar los hijos



desarrollando en mayor medida sus capacidades domesticas. Este reparto lógico y adaptativo, sentaría las bases de los futuros roles que hombres y mujeres desempeñarían.

Tomado de: Duran M, Canton D, Castro C.2009.Patrones de cambio en la conducción de las mujeres. International Journal of Psychological Research. Vol. 2. No 01. 54 – 66. España.

Podemos establecer que el hombre se dedicaba a cazar y traer comida a su familia, desarrollando una gran orientación para localizar a sus presas y traerlas a casa mediante. Se sentía valorado por su trabajo y no necesitaba valorar las relaciones con los demás (Duran et al., 2009)

Por otra parte la mujer aseguraba la evolución de la especie cuidando a los hijos, controlando los alrededores de la cueva, desarrollando una gran orientación en las distancias cortas mediante los puntos de referencia. De acuerdo a esto, desarrolló la percepción de los pequeños cambios en la conducta de los niños y adultos (Duran et al., 2009).

A nivel evolutivo y durante el proceso de la hominización se desarrollaron diferencias entre los roles que desempeñaban hombres y mujeres en su grupo social. Es así como después de millones de años de evolución podemos observar unas diferencias entre los hombres y las mujeres, pero que en ningún momento establecer un nivel de superioridad o inferioridad del uno sobre el otro



Hombres y mujeres han desempeñado durante miles de años diversas funciones asociadas a los roles que histórica y evolutivamente les han sido conferidos, sin que necesariamente esto se cumpla para todos los casos. Como puedes ambos tienes diferentes fortalezas que unidas contribuyen en gran medida al desarrollo de las comunidades.

Debemos enfocar nuestros esfuerzos en desarrollar políticas ya acciones que fomenten la Equidad de Género en nuestras comunidades.

Actividad.

Responde la pregunta plantada en el foro y da tu opinión acerca sobre el tema de Equidad de Género en tu comunidad.



Bibliografía.

Duran, M., Canton, D., Castro, C. (2009). Patrones de cambio en la conducción de las mujeres. *International Journal of Psychological Research*. Vol. 2. No 01. 54 – 66. España.

Otras fuentes de consulta y/o recursos de apoyo.

<http://www.cubaenergia.cu/genero/ambiente/a3.pdf>

http://www.pnud.org.co/img_upload/196a010e5069f0db02ea92181c5b8aec/Estrategia%20de%20genero%20PNUD%20Colombia.pdf

<http://www.odhag.org.gt/pdf/Mod05EqGenero.pdf>

G. Anexo: Prueba Bimestral realizada a las estudiantes del grado 9°.

Colegio María Auxiliadora. Bimestral Biología. 2do periodo.

Docente: Carlos Felipe Hernández Rojas

NOMBRE _____ GRADO:9__

Marque en la tabla de respuestas con una X la opción correcta a las siguientes preguntas. Recuerde que cada pregunta tiene un valor de 0.25 puntos.

1. En general las teorías de la evolución tienen como objetivo excepto:

- a. Dar cuenta de la historia evolutiva de los organismos.
- b. Reconocer que la diversidad de los seres vivos obedece a cambios a lo largo del tiempo.
- c. Realizar una clasificación adecuada de los organismos vivos.
- d. Descifrar los mecanismos biológicos que explican cómo se da la evolución.

2. En la evolución por selección natural se establece que:

- a. En las poblaciones naturales no se presentan mutaciones ni producción de nuevos alelos.
- b. No se presenta intercambio de genes entre las diferentes poblaciones.
- c. Los individuos presentan igual probabilidad de sobrevivir.
- d. La supervivencia de los individuos no es aleatoria sino que depende de las características heredables.

3. Existen evidencias que soportan la las teorías de la evolución. En la teoría de las evidencias paleontológicas se estableció que los fósiles más profundos son los que

presentan mayor antigüedad. Esto se presenta porque:

- a. En los procesos metamórficos los fósiles más antiguos adquieren más peso y se ubican más abajo que los más nuevos.
- b. En los procesos sedimentarios se depositan en el fondo los fósiles más nuevos gracias a la acumulación de sedimentos.
- c. En los depósitos sedimentarios la acumulación progresiva de sedimentos oculta profundamente los fósiles más antiguos.
- d. Ninguna de las anteriores.

4. Las estructuras que cumplen con funciones diferentes pero que han evolucionado a partir de un ancestro común se conocen como:

- a. Estructuras homologas.
- b. Estructuras análogas.
- c. Estructuras compartidas.
- d. Estructuras homocigóticas.

5. Cuando se dice que “las mutaciones son el motor de la evolución” se hace referencia a que:

- a. Son cambios o alteraciones que se producen en el ADN.
- b. Las mutaciones no surgen como una necesidad ambiental.

c. Permiten la generación de variaciones sobre las que actúan los mecanismos evolutivos.

d. Las mutaciones y los cambios en el ADN se presentan por una necesidad que propicia el ambiente.

6. El creacionismo establece la creación de las especies por un ser supremo y sabio denominado Dios. Si se acepta esta teoría como verdadera se debe descartar necesariamente:

- a. El origen de las especies.
- b. Los cambios de las sp en el tiempo.
- d. La inmutabilidad de las especies.
- e. El diseño inteligente.

7. El mecanismo propuesto por Darwin para explicar la evolución fue:

- a. Especiación.
- b. Mutación.
- c. Selección natural.
- d. Herencia de los caracteres adquiridos.

8. El proceso evolutivo que conduce a la apreciación de los Homo sapiens se llama:

- a. Cranealización.
- b. Hominización.
- c. Evolución cultural.
- d. Imaginación.

9. “Las diferentes sp, se transforman debido a la influencia de sus costumbres y de sus esfuerzos,

cuanto menos se esfuerce un órgano mas rápido será su desaparición”. La anterior frase es un ejemplo de evolución por:

- a. Selección Natural.
- b. Diseño inteligente.
- c. Lamarquismo.
- d. Respuesta b y c.

10. El conjunto de individuos que se pueden reproducir entre sí y pueden dar lugar a descendientes también fértiles hace referencia a:

- a. Concepto ecológico de especie.
- b. Concepto evolutivo de especie.
- c. Concepto biológico de especie.
- d. concepto neodarwinista de especie.

11. Respecto a la evolución de los humanos, uno de los rasgos más importantes en esta historia evolutiva fue el incremento de la capacidad craneana y por consiguiente un volumen cerebral mayor. Este hecho permitió a los ancestros de los humanos:

- a. Descubrir el fuego.
- b. Tener mayor coordinación corporal y desarrollar interacciones sociales más complejas.
- c. Tener una locomoción bípeda.
- d. Todas las anteriores.

12. La característica que desarrollaron los homínidos ancestros del hombre que permitió mayor velocidad en el desplazamiento y un ahorro de energía mayor fue:

- a. Aumento de capacidad craneal.
- b. Pérdida del vello corporal
- c. Locomoción bípeda.
- d. Imaginación

13. La principal causa de aumento del tamaño y volumen cerebral fue:

- a. El desarrollo de una posición vertical bípeda.
- b. Una dieta de elevado contenido energético.
- c. La construcción y uso de herramientas.
- d. El desarrollo del lenguaje.

14. El proceso por medio del cual se transfieren conductas aprendidas, lenguaje y organización social y conocimientos de generación en generación se denomina:

- a. evolución cultural.
- b. evolución biológica.
- c. Evolución genética.
- d. Todas las anteriores

15. La evolución biológica y la evolución cultural comparten el hecho de que:

- a. El proceso de evolución biológica requiere de la aparición de células que pueden ser seleccionadas y la evolución cultural sucede algo semejante con las ideas.
- b. El proceso de evolución biológica requiere de la aparición de mutaciones que pueden ser seleccionadas y la evolución cultural sucede algo semejante con las ideas.
- c. En la evolución biológica y en la evolución cultural la transmisión es vertical (de padres a hijos).
- d. Respuesta a y c.

16. El primer homínido en desarrollar herramientas líticas (piedra) rudimentarias fue:

- a. *Homo ergaster*.
- b. *Homo habilis*.
- c. *Homo neanderthalensis*.
- d. *Paranthropus boisei*.

Responda las preguntas 17 a la 19 de acuerdo al siguiente fragmento de lectura.

“Solo nosotros podemos fabricar herramientas” afirmaban hasta que la ciencia les mostraba a los chimpancés fabricando sus propias herramientas para extraer semillas de las rocas”.

“Solo nosotros podemos hablar” afirmaban hasta que la ciencia les

demostraba la existencia del lenguaje también en otros animales.

“Solo nosotros tenemos conciencia de si mismos” replicaban y de nuevo la ciencia les indicaba que los chimpancés se reconocían así mismos delante del espejo.

“Solo nosotros somos capaces de crear símbolos” seguían hilvanando, unas tras otras, las supuestas diferencias entre los homínidos y el resto de los animales, y así continuaron.

De: Eduard Punset en su texto Conversaciones sobre la ciencia.

17. Los humanos tenemos la corteza cerebral mas desarrollada que los chimpancés. Esto se ve reflejado en:

- a. El uso de herramientas para nuestro beneficio.
- b. Símbolos de comunicación en nuestro lenguaje.
- c. Nuestra capacidad de crear símbolos.
- d. Nuestro lenguaje diferente al de los chimpancés.

18. El autor postula que los chimpancés tienen conciencia de si mismos. Se puede contradecir esta afirmación diciendo:

- a. Los procesos de conciencia de si mismo no solo incluyen reconocerse ante un espejo.

H. Anexo: Encuesta realizada a Estudiantes sobre uso de plataforma *Virtual Educiencias*.



COLEGIO MARIA AUXILIADORA
DOCENTE: Carlos Felipe Hernández Rojas.
Área de Ciencias Naturales – Biología 9

Encuesta a Estudiantes sobre uso de la Plataforma Virtual Educativa. (Moodle).

Responda a las siguientes preguntas. Marcando X en la opción que escoja.

1. En años anteriores usted ha trabajado con Plataformas Virtuales Educativas como Moodle, Sakai, Blackboard, etc.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
2. Le fue fácil el manejo de la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) durante el desarrollo de las actividades.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
3. Los recursos educativos que encontró en la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) fueron útiles en su aprendizaje.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
4. Considera que la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) proporciona una alternativa eficaz para fortalecer su aprendizaje.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
5. Las actividades evaluativas en la plataforma le permitieron obtener mejores resultados académicos.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
6. Le gustaría que la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) fuera implementada en algunas de sus otras materias.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
7. Por favor califica de 1 al 5 la experiencia general de usar Moodle como estudiante. (1 lo mas bajo, 5 lo mas alto).
1. O. 2. O. 3. O. 4. O. 5. O.
8. En este espacio podrá escribir los aspectos a resaltar, observaciones o recomendaciones acerca de uso de la Plataforma Virtual Educativa (Moodle).

I. Anexo: Encuesta realizada a Padres de Familia sobre uso de plataforma *Virtual Educuencias*.



COLEGIO MARIA AUXILIADORA
DOCENTE: Carlos Felipe Hernández Rojas.
Área de Ciencias Naturales – Biología 9

Encuesta a Padres de Familia sobre uso de la Plataforma Virtual Educativa. (Moodle).

Responda a las siguientes preguntas. Marcando X en la opción que escoja.

1. Observo a su hija trabajando con la Plataforma Virtual Educativa (Moodle).
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
2. Considera que la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) es un recurso de apoyo que fortalece el aprendizaje de su hija.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
3. Cree que las actividades desarrolladas en la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) permiten a su hija explorar otras formas de acceder al conocimiento en Ciencias Naturales.
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
4. Su hija obtuvo buenos resultados académicos en las actividades que realizó en la Plataforma Virtual Educativa (Moodle).
 Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
5. Las actividades evaluativas de la Plataforma Virtual Educativa le permitieron a su hija obtener mejores resultados académicos. Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
6. Le gustaría que la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) fuera implementada en algunas de las materias que su hija recibe en el colegio. Siempre. Casi siempre. A veces. Nunca.
7. Por favor califique de 1 al 5 la percepción que usted tiene acerca de la Plataforma Virtual Educativa (Moodle) con la que trabaja su hija en el curso de Biología de 9. (1 lo mas bajo, 5 lo mas alto).
1. . 2. . 3. . 4. . 5. .
8. En este espacio podrá escribir los aspectos a resaltar, observaciones o recomendaciones acerca de uso de la Plataforma Virtual Educativa (Moodle).

Firma Padre de Familia. _____ Nombre de la estudiante. _____

6. Bibliografía

Audesirk, T., Audesirk, Gerald., Byers, Bruce. (2008). *Biología, Ciencia y Naturaleza*. Editorial Pearson. México

Aceves, B. (2004). *Vida y Evolución. Neodarwinismo*. Universidad Autónoma de Guadalajara. Guadalajara. 2004.

Barbadilla, A. (2013). *La evolución Biológica*. Departamento de Genética y Microbiología. Universidad Autónoma de Barcelona. Recuperado de: <http://bioinformatica.uab.es/divulgacio/la%20evoluci%C3%B3n%20biol%C3%B3gica.pdf>

BUENO, R. (2013). *Diseño e implementación de una metodología didáctica para la Enseñanza aprendizaje del tema de soluciones químicas, mediante las nuevas tecnologías: Estudio de caso en grado 10 de la Institución Educativa Fe y Alegría del barrio popular 1, Ciudad de Medellín*. Trabajo final de Maestría, Universidad Nacional de Colombia. Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9507/>

Calleja, J.A., Page, A., Bueno, M., Jiménez, S., Cerdán, V., Echeverría, M., Trillo M.C. (1990). *Hacia un modelo causal del rendimiento académico*. Centro de Investigación y Documentación Educativa. Madrid.

CARRILLO, E. (2010). *Hipertexto Ciencias 9*. Santillana SA. Colombia

Cárdena, P. (2010) *Introducción al uso de la Web 2.0 en el estado colombiano*.

Gobierno en línea. Ministerio de las TIC. República de Colombia. Recuperado de http://www.ucaldas.edu.co/docs/prensa/Introduccionala_web_20_recomendacion_redes.pdf

Casales, R., Rojas, J., Paulí, G. (2008). Algunas experiencias didácticas en el entorno de la plataforma Moodle. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 5(19), 1-10.

Causado, A.V. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Tabla Periódica y sus propiedades en el grado octavo utilizando las nuevas tecnologías TICs: estudio de caso en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo grupo 8-2*. Trabajo final de Maestría, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5862/>

Colegio María Auxiliadora. (2013). *Plan de Área de Ciencias Naturales 2013*. COLMA. Medellín.

Colegio María Auxiliadora. (2013). *Manual de Convivencia. Edición 2012 – 2014*. COLMA. Medellín.

Congreso de la Republica. (2008). *Ley 1257 de 2008. Diario Oficial No. 47.193 de 4 de Diciembre de 2008*. Republica de Colombia. Recuperado de http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2008/ley_1257_2008.htm
|

Colombia. Congreso. (1994). *Ley 115 de 1994, Febrero 8, por la cual se expide la Ley General de Educación*. Congreso de la Republica. Recuperado de http://www.unal.edu.co/secretaria/normas/ex/L0115_94.pdf

De Colombia, C. P. (1991). *Constitución Política de Colombia*. Presidencia de la República. Santa Fé de Bogotá.

- Gómez, F.J. (2006). La evaluación de los estudiantes: una discusión abierta. *Revista Iberoamericana de Educación*, 39(7), 4. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2056902>
- Díaz, F., Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. McGraw-Hill. México, DF.
- Ertmer, P., Newby, T. (1993). Conductismo, cognitivismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción. *Performance improvement quarterly*, 6(4), 50-72. Recuperado de <http://optimus.galileo.edu/faced/files/2011/05/1.-ConductismoCognositivismo-y-Constructivismo.pdf>
- Futuyma, D. (2009). *Evolution*. 2nd ed. Sinauer Associates. Sunderland. Massachusetts.
- Garzon, M. (2013). *Incorporación de TIC como estrategia de apoyo en la construcción de conceptos de Ciencias Naturales*. "Daylightbiology". Universidad Pedagógica Nacional. Santa Fe de Bogotá. Recuperado de <http://www.docentesinnovadores.net/Archivos/6567/INCORPORACI%C3%93N%20DE%20TIC%20COMO%20ESTRATEGIA%20DE%20APOYO%20EN%20LA%20CONSTRUCCI%C3%93N%20DE%20CONCEPTOS%20DE%20CIENCIAS%20NATURALES.2.pdf>
- Gaviria, Aníbal. (2012). *Proyecto de acuerdo plan de desarrollo "Medellín un hogar para la vida" 2012 – 2015*. Medellín. Recuperado de http://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Publicaciones/Documentos/PlaDesarrollo2012-2015/2012-04-0_Proyecto%20de%20acuerdo%20VERSION%20COMPLETA.pdf
- Iturriago, V. (2011). *Implementación de las tics en la enseñanza de los ácidos*

- nucleicos en los estudiantes de grado 10-3 de la institución educativa Jose Miguel de Restrepo y Puerta.* Trabajo Final de Maestría, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 2011. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5869/>
- López, M. (2009). *Los laboratorios virtuales aplicados a la biología en la enseñanza secundaria: una evaluación basada en el modelo CIPP.* Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de <http://eprints.ucm.es/8800/>
- López, Marta., Morcillo, J.G. (2007). Las TIC en la enseñanza de la biología en la educación secundaria: los laboratorios Virtuales. Facultad de Educación. Universidad complutense. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 6, Nº3.* Madrid. 2007. Pag 562-576. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2470918>
- Marín, J.R. (2011). *Conceptualización de las competencias científicas en los estudiantes de grado décimo.* Trabajo final de Maestría, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5852/>
- MEN. (2009). *Decreto 1290. Por el cual se reglamenta la evaluación del aprendizaje y promoción de los niveles de educación básica y media.* Republica de Colombia.
- MEN. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. La formación en Ciencias ¡el desafío!.* Ministerio de Educación Nacional. Republica de Colombia.
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares para Ciencias Naturales y Educación Ambiental.* Ministerio de Educación Nacional. Republica de Colombia.
- Moënné, G., Verdi, M., Sepúlveda, E. (2004). Enseñanza de las ciencias con uso de

TIC en escuelas urbano marginales de bajo rendimiento escolar. *Memorias IX Taller Internacional de Software Educativo TISE*. Recuperado de <http://www.tise.cl/2010/archivos/tise2004/pp/16.pdf>

Moreira, M. (2009). El proceso de integración y uso pedagógico de las TIC en los centros educativos. Un estudio de casos. *Revista de Educación*, 352. Mayo-Agosto, pp. 77-97. Universidad de Laguna. Facultad de Educación. Departamento de Didáctica e Investigación Educativa. España. Recuperado de <http://disde.minedu.gob.pe/xmlui/handle/123456789/1206>

Monsalve, M. (2011). *Implementación de las tics como estrategia didáctica para generar un aprendizaje significativo de los procesos celulares en los estudiantes de grado sexto de la institución educativa San Andrés del Municipio de Girardota*. Trabajo Final de Maestría, Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales Facultad de Ciencias Universidad Nacional de Colombia, Medellín. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/5936/1/43666105.2012.pdf>

Moreno, C., Enciso, S., Salamanca, M., Rodríguez, C., Ortegón, M., Romero, R., Salazar, H. (2012). *Ciencias Naturales. Redes de Aprendizaje para la Vida 9*. Proyecto SE. Editoriales SM. Santa Fe de Bogotá.

Perez, A. (2007). *Factores asociados con el bajo rendimiento académico en alumnos de 2 año de la escuela secundaria técnica No 38 José María Morelos y Pavón*. Tesis de Licenciatura en Psicología, Universidad Autónoma del estado de Hidalgo. Facultad de Ciencias de la Salud. Área Académica de Psicología. España. Recuperado de <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/handle/231104/369>

Plan Decenal de Educación. (2006-2016). *La educación que queremos para el país que soñamos*. Ministerio de Educación Nacional. MEN. Colombia.

Republica de Colombia. (1994). *Ley 115 de 1994 por la cual se expide la Ley General de Educación*. Congreso de la Republica. Santa Fe de Bogota.

- Rioseco, M., Romero, R. (1997). La contextualización de la enseñanza como elemento facilitador del aprendizaje significativo. *Actas Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*, 253-262. Recuperado de <http://www.campus-oei.org/equidad/rioseco3.PDF>
- Rocha, M. (2013). *La enseñanza del concepto de evolución en estudiantes de la básica secundaria*. Trabajo final de Maestría, Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9154/>
- Rojano, T. (2003). Incorporación de entornos tecnológicos de aprendizaje a la cultura escolar: proyecto de innovación educativa en matemáticas y ciencias en escuelas secundarias publicas de Mexico. *Revista Iberoamericana de Educación, número 033*, p. 135-168. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=913573>
- Sánchez, F, Pedrajas, A. (2010). La comprensión de conceptos de Ecología y sus Implicaciones para la Educación Ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias - 2010, 7(extra)*, pp. 271-285. Universidad de Córdoba. Recuperado de <http://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/8942>
- Solomon, E., Berg, L., Martin, D., Villee, C. (1997). *Biología*. 4ta a 6ta Edición. McGraw-Hill Interamericana. México.
- Tejedor, F., Muñoz, A. (2007). Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario (En opinión de los profesores y alumnos): propuestas de mejora en el marco del EEES. *Revista de Educación*, (342), 419-442. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2254218>
- Toro, J., Reyes, C., Martínez, R. (2007). *Fundamentación Conceptual Área de*

Ciencias Naturales. ICFES. Santa Fe de Bogotá. 2007. Recuperado de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/competencias/1746/articles-292351_recurso_1.pdf

Velasco, M., Mosquera, F. (2008). *Estrategias didácticas para el Aprendizaje Colaborativo*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Santa de Fe de Bogotá.