

**ICONOGRAFÍA DE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA EN LOS TEXTOS
ESCOLARES DE CIENCIAS NATURALES. (PRESENTES EN LA BIBLIOTECA
DE LA I.E.D. JUAN LOZANO Y LOZANO. BOGOTÁ D.C)**

**ICONOGRAPHY OF BIOLOGICAL EVOLUTION IN NATURAL SCIENCES
TEXTBOOKS (PRESENT IN THE LIBRARY OF THE I.E.D. JUAN LOZANO AND
LOZANO SCHOOL. BOGOTA D.C)**

Recibido: 28-11-2012

Aceptado: 26-12-2012

Por: **Luis Carlos Javier Ramírez Olaya¹**

Resumen.

Se reconoce la iconografía empleada en 13 libros de ciencias naturales de secundaria, que van desde el año 1983 hasta el 2004. Están distribuidos en seis editoriales, y 11 libros estaban presentes en la biblioteca de la Institución Educativa Distrital* (I.E.D.) Juan Lozano y Lozano. El reconocimiento se hizo por medio del análisis de contenido cualitativo, con el fin de identificar las imágenes habituales presentadas a los niños como complemento en la explicación al cambio biológico (en relación al darwinismo y lamarckismo). De esta muestra se analizaron un total de 31 imágenes, donde son frecuentes las jirafas, los pinzones del archipiélago Galápagos y las expresiones fenotípicas de la polilla *Biston betularia*.

Abstract

In this paper the iconography recognized used in 13 Natural Science highschool textbooks is recognized, which are from 1983 to 2004. The books were distributed by six different publishing houses, and 11 of these books were found in the IED Juan Lozano y Lozano school library. The recognition was made by qualitative content analyses; with the purpose of identifying the usual images shown to the children as a complement in the biological change explanation (in relation to Darwinism and Lamarckism). From this sample, 31 images were analyzed; where the giraffes, Galapagos Islands finches and the phenotypical expressions of *Biston betularia* moth were the most frequent.

Palabras clave: Libros de texto, Iconografía, Evolución, Darwinismo, Lamarckismo.

Key words: Textbooks, Iconography, Evolution, Darwinism, Lamarckism.

Introducción.

A nivel educativo el concepto científico de evolución biológica resulta fundamental, puesto que posibilita el esclarecimiento del origen de la diversidad de los sistemas vivos, sin recurrir a un diseñador u otra fuerza sobrenatural y en consecuencia explica nuestra existencia desde una perspectiva filosófica materialista. Además la evolución por selección natural es un contenido primordial y unificador en las

¹ Licenciado en Biología. Universidad Pedagógica Nacional. Contacto: luicro@hotmail.com

explicaciones en Biología (Ginnobili, 2009), en palabras de Buskes (2009) es el motor de la evolución y hace parte del algoritmo evolutivo junto a la variación aleatoria (el combustible) y la reproducción. Por tanto, “la consideración de la evolución como un hecho incuestionable puede resultar obvio en los círculos científicos, sin embargo la realidad en la enseñanza a niveles inferiores resulta un tanto diferente” (Jiménez, González y Hódar, s.f), porque gran parte de la población desconoce o no entiende la evolución biológica.

Entonces, es importante identificar la iconografía utilizada como complemento a las explicaciones del cambio biológico, porque esta provee información que podrá o no ser útil en la comprensión del concepto por parte de los estudiantes que consultan los libros. Por eso, se revisan las imágenes utilizadas al momento de explicar darwinismo y lamarckismo en los libros de texto presentes en la biblioteca de la Institución Educativa Distrital Juan Lozano y Lozano de Bogotá D.C, Colombia, los cuales podrían estar en más instituciones del país. Esto es necesario porque “los primates son animales visuales por excelencia, y la iconografía de la persuasión nos llega aún más cerca del alma de nuestro ser que las palabras” (Gould, 1991), asimismo:

La mayor parte de la información que recibimos del entorno llega a través del sentido de la vista. El maravilloso acto de percibir una escena es la culminación de un complejo proceso que se denomina visión. La visión puede subdividirse en tres etapas: La óptica, que permite la formación de una imagen en la retina; la fotorrecepción, que hace posible el registro de dicha imagen por la “pantalla fisiológica”, y el procesado neural de la imagen para su interpretación, último eslabón de la percepción visual (Artigas, 1995).

Para el proceso neural debe tenerse en cuenta que “toda imagen encarna un modo de ver, y que nuestra percepción o apreciación de una imagen depende también de nuestro modo de ver” (Berger, 1975), de forma tal que las explicaciones o interpretaciones que el sujeto construya sobre la imagen serán determinadas por componentes de origen individual y mutuo. Por esa razón, las relaciones recíprocas que se establecen por la cultura de la sociedad en la cual se desenvuelve el individuo, facilitarán que la interpretación de la imagen esté mediada por sus creencias y opiniones, intervenidos por su experiencia inmediata (que es lo que determina el pensamiento común).

Por lo anterior, los libros de texto ilustrados son utilizados en gran medida por los profesores de distintas áreas en la educación actual, con el fin de facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje. De tal manera que el documento impreso funciona como guía en el desarrollo del currículo, facilitando la selección de conceptos estructurantes, su secuencia y organización, además de contener actividades y ejercicios de evaluación. Es por esto que la regularidad de algunas imágenes en los libros sugiere una canonización de las mismas; puesto que son calificadas como buenas para ser expuestas a los niños (están presentes tradicionalmente), pero puede que no expresen ideas o conceptos importantes para comprender los procesos de la evolución biológica y, más aún, pueden estar descontextualizadas y no tener relación con el entorno del estudiante. De manera que es vital revisar las formas de asociación entre las imágenes y textos, como una verificación del lenguaje híbrido que se utiliza en los libros escolares.

De esta circunstancia nace el hecho que las imágenes utilizadas puedan corresponder al estereotipo iconográfico en la enseñanza del cambio biológico; las jirafas procedentes del continente africano, los pinzones de la islas Galápagos y las expresiones fenotípicas de la polilla *Biston betularia* identificadas en el siglo XIX en

Inglaterra, así como “la idea insensata de un único orden en medio de la múltiple diversidad de la vida moderna, surge de nuestras iconografías tradicionales y de los prejuicios que las nutren: la escala de la vida y el cono de diversidad creciente” (Gould, 1991). Los anteriores, son ejemplos clásicos utilizados por los libros escolares y las imágenes que hacen parte habitual de la publicidad. Es más, “las iconografías familiares de la evolución van todas dirigidas (a veces toscamente, a veces sutilmente) a reforzar una visión confortable de la inevitabilidad y superioridad del hombre” (Gould, 1991).

En este orden de ideas, se considera que es deber de los profesores de Biología identificar las tendencias en torno a la enseñanza de la evolución biológica, generando así la construcción de argumentos e incentivando investigaciones en búsqueda de la consolidación de su comprensión por parte de los estudiantes. Por tanto, es de especial importancia valerse de recursos iconográficos contextualizados y significativos, esto con el fin de movilizar emociones en el estudiante, posibilitando asociar lo que ve en su libro o instrumento educativo con su quehacer diario.

Metodología.

Se sitúa dentro del análisis de contenido cualitativo, el cual “permite verificar la presencia de temas, de palabras o de conceptos en un contenido.” (Gómez, 2000). El tema corresponde a las imágenes de cambio biológico presentes en los libros de texto. Sin embargo, se midieron aspectos específicos, como el número de veces que se repetía un contenido en las imágenes de los diferentes libros, con el fin de determinar su frecuencia, y también se fijó el diámetro de cada una para establecer el espacio que ocupaban en el documento, puesto que esto puede evidenciar alguna preferencia por parte de los editores de los textos. De esta forma, el estudio se sitúa también en el enfoque cuantitativo. Por tanto, la base es cualitativa, pero se adiciona un componente cuantitativo.

Además, las 31 imágenes fueron fotocopiadas y recortadas, con el fin de agrupar la iconografía según el contenido, por ejemplo, en un grupo estaban todas las imágenes de jirafas presentes en los libros y otro de todos los pinzones. Esto permitió identificar tendencias en las imágenes según la descripción dada para cada una. La revisión consta de trece libros (observar anexo 1), de los cuales 11 fueron consultados en la biblioteca de la I.E.D. Juan Lozano y Lozano.

Resultados.

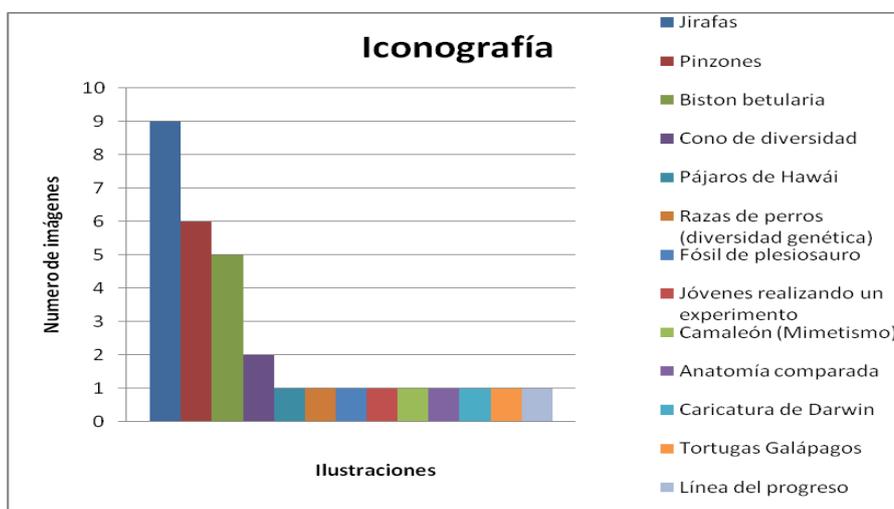


Ilustración 1 Cantidad de ilustraciones de distinto tipo encontradas en los libros analizados.

La anterior ilustración evidencia la cantidad de imágenes encontradas con relación al cambio biológico en los libros seleccionados. Siendo las más usuales: las Jirafas con un total de 9 imágenes que ocupan 1035.45 cm², los Pinzones de las islas Galápagos con 6 imágenes que ocupan 741.9 cm² y 5 imágenes de los fenotipos de la polilla *Biston betularia* que ocupan 425.5 cm².

También, fueron encontradas 2 imágenes de lo que Gould (1991) denominó el "cono de diversidad creciente", un árbol de Navidad invertido. La vida comienza de un modo restringido y simple, dirigiéndose siempre hacia lo alto. El tronco se escinde en unas pocas ramas básicas; ninguna de ellas se extingue; y cada una de ellas se diversifica aún más en un número de subgrupos que aumenta de forma continúa.

Además, llama la atención la imagen de "la línea del progreso", en la cual se disponen varios primates en fila hasta llegar al humano; pensado la evolución como un proceso que consiste en el progreso continuo de las especies.

Discusión.

Tras la revisión de las imágenes relacionadas con el cambio biológico, se constató que las más regulares corresponden a las jirafas, los pinzones y a la polilla *Biston betularia*, que son ejemplos clásicos y hacen parte del estereotipo iconográfico en las explicaciones referentes a la selección natural, puesto que posibilitaron esquemas teóricos en relación al cambio de los organismos a través del tiempo y el espacio.

Jirafas (ver anexo 2)

Es la procedencia del cuello largo de las mismas lo que crea un problema a resolver en las imágenes utilizadas en los libros de texto, según estos, Lamarck lo concebía producto de la necesidad de alcanzar las hojas altas de los árboles, es decir que las jirafas estiraban el cuello durante su vida y pasaban ese carácter a sus descendientes (herencia de caracteres adquiridos). En contraste, en algunos casos se plantea la posición darwinista, en la cual las jirafas compiten entre ellas por el recurso alimenticio (las hojas). Las jirafas con cuellos más largos obtenían más comida, y tenían una mayor posibilidad de dejar descendientes que las jirafas de cuello corto que morían producto de la competencia (descendencia con modificación y selección natural). En ambos casos, las imágenes tienen en cuenta la relación del ambiente con los organismos, la descendencia de las especies de otras especies y la herencia. Y difieren en la necesidad (de Lamarck) y la competencia (de Darwin).

De las nueve imágenes de jirafas identificadas, siete son utilizadas para explicar la teoría de Lamarck; en estas se muestran varias jirafas comiendo de la parte alta de un árbol, y se presentan varios cuadros en donde se hacen cada vez más largos los cuellos. Las otras dos imágenes son utilizadas para explicar la teoría de Darwin; en estas hay jirafas con distintos tamaños de cuello. Las de cuello corto están paradas en dos patas para alcanzar las hojas en la parte alta, y son remplazadas por otras de cuello largo en los cuadros de la secuencia. Algo a tener en cuenta es que no se muestran jirafas muertas en los ejemplos de darwinismo, impidiendo identificar la eliminación de algunos individuos de la población, pero si se encuentran en una de las imágenes en donde se aborda el punto de vista de Lamarck.

Desde otro punto de vista y saliendo de las explicaciones que dan los libros de texto, "Simmons y Scheepers sugirieron que el cuello largo de la jirafa evolucionó como un arma, usada por los machos en los combates pre-apareamiento" (Freeman y Herron, 2002), teniendo en cuenta que los cuellos de los machos son de 30 a 40 centímetros

más largos y los cráneos 3,5 veces más pesados. Además, “argumentan que entre los ancestros de las actuales jirafas, los machos de cuellos más largos tenían un mayor éxito reproductivo, no porque comiesen más, sino porque intimidaban a sus rivales y atraían más hembras” (Freeman y Herron, 2002). Esto nos plantea cómo las imágenes utilizadas en los libros de texto están descontextualizadas respecto a las teorías que han sido planteadas recientemente en relación a la explicación del cuello de las jirafas, y también se alejan del contexto colombiano, puesto que no existen jirafas en la cotidianidad de sus residentes.

Pinzones de las islas Galápagos (ver anexo 3)

En el caso de estas imágenes se tiene en cuenta la variedad (Variabilidad Interespecífica) de especies de pinzones presentes en las islas; cada una adaptada a conseguir el recurso alimenticio de distinta manera, destacándose la notable variación del tamaño y forma de los picos. Lo que llama la atención en las imágenes, es la divergencia que tuvo lugar desde la llegada del pinzón ancestral (ancestro común) al archipiélago, que permitió la radiación de los mismos en distintos hábitats, cuestión que en su momento cautivó la atención de Darwin.

Para explicar este patrón, Darwin hipotetizó que una pequeña población de sinsontes (o pinzones) había colonizado las galápagos desde América del sur hacia mucho tiempo. Su tesis era que la población se expansionó en el nuevo hábitat y que las siguientes subpoblaciones colonizaron distintas islas del archipiélago. De este modo, una vez que las poblaciones de sinsontes (o pinzones) comunes quedaron físicamente aisladas unas de otras, divergieron lo suficiente como para convertirse en especies distintas. Al igual que las homologías estructurales, la existencia de formas íntimamente relacionadas en grupos de islas era resultado lógico de la descendencia con modificación (Freeman y Herron, 2002). (Ver anexo 4)

Lo anterior nos permite preguntarnos acerca de las causas de la descendencia con modificación; para poder comprender su funcionamiento es fundamental concebir el concepto de biopoblación, y romper la concepción tipológica de especie biológica, que proporciona el no comprender la variabilidad intraespecífica primordial para la selección natural. Un aporte significativo es provisto por Peter Grant, Rosemary Grant y sus colegas quienes han estudiado y reunido datos sobre la población del pinzón terrestre mediano (*Geospiza fortis*) en la isla Daphne Major del archipiélago Galápagos.

Los investigadores marcan cada pinzón que cazan poniendo bandas coloreadas de aluminio alrededor de cada una de sus patas. Esto les permite identificar individualmente a las aves en el campo. Los científicos también pesan cada pinzón y miden la longitud de sus alas, cola y anchura, altura y longitud del pico. Todos los caracteres que han investigado son variables. (Freeman y Herron, 2002)

De tal manera, una grafica importante que podría ser agregada a los libros de texto es la de los picos de los pinzones, representada en un histograma que muestre la distribución de la altura del tamaño de los picos y exalte la variabilidad (Intraespecífica) entre la población, esto, para demostrar que los individuos de una especie son variables para casi todas sus características (ver anexo 5). Además, los investigadores reconocen que la altura del pico de los individuos que logran reproducirse y de los descendientes es similar, concluyendo que las características del pico son producto de

alelos heredables, de modo que también se podría agregar una grafica mostrando la herencia con modificación durante varias generaciones.

La polilla *Biston betularia* (ver anexo 6)

Para finalizar, discutiremos sobre la imagen del melanismo industrial, puesto que es uno de los ejemplos más citados de la selección natural en acción y la tercera más frecuente en el estudio realizado en los libros de texto. En las cinco imágenes se encuentran varios cuadros que contrastan los dos fenotipos (claro y oscuro) de la polilla sobre cortezas de arboles que están o no cubiertas por el hollín de la industria en Inglaterra de principios del siglo XIX. En la iconografía se percibe la capacidad de algunos organismos para pasar desapercibidos por su coloración a los sentidos de otros organismos; los colores crípticos posibilitan camuflarse con el ambiente.

Una imagen que debe estar presente es la de los depredadores que eliminarán a las polillas que resaltan en el ambiente y de esta manera impedirán que aporten sus genes a la generación siguiente, por otro lado las polillas camufladas tendrán mayor probabilidad de reproducción y las que lo logren aportarán alelos a la siguiente generación, que serán expresados en fenotipos específicos. (Ver anexo 7)

También, se podría agregar iconografía que muestre el cambio de la frecuencia alélica durante varias generaciones en un ambiente determinado (ver anexo 8), además, no sería necesario hacerlo con la especie *Biston betularia*, puesto que Colombia es uno de los países más ricos en mariposas y fácilmente se podría elegir una especie que resulte cotidiana a la mayoría de nuestros coterráneos. Es más, sería posible agregar ejemplos de camuflaje y mimetismo con estos organismos que resultan idóneos por su particular atractivo.

Conclusiones.

Las imágenes hacen parte habitual de la vida de cualquier sujeto, y en la actualidad la tecnología gráfica posibilita recursos vistosos y perfeccionados que son utilizados en el medio audiovisual, y en el impreso. Así mismo “cualquier demagogo, cualquier humorista, cualquier ejecutivo de publicidad ha conocido y ha explorado el poder evocativo de una imagen bien escogida” (Gould, 1991)

A pesar que las imágenes de las jirafas son las que más ocupan espacio en las páginas de los libros revisados, no muestran la discrepancia sobre las posiciones tomadas con respecto a los cuellos de las mismas, puesto que no es evidente la diferencia en las ilustraciones de los libros. Por tanto, pueden resultar confusas para quien las observa, e insuficientes para mostrar los mecanismos propuestos para el cambio en los sistemas vivos. Además, las imágenes están fuera de contexto, puesto que en Colombia no hay jirafas en estado natural, lo que dificulta que el estudiante asocie lo que ve en su libro con la realidad que vive todos los días.

Ciertamente, es necesario utilizar imágenes que exalten la variabilidad intraespecífica de las especies, en las cuales se incluya el concepto de población. Un ejemplo ya nombrado, es el de utilizar histogramas para evidenciar que los individuos de una especie son variables para casi todas sus características; siendo un aporte fantástico para poder comprender sobre qué actúa la selección natural y cómo los caracteres de una parte de la población serán heredados por la generación siguiente.

Para finalizar no resulta excesivo afirmar que la procedencia de los colores crípticos es clave en los ejemplos de selección natural, puesto que al preguntar el por qué de su procedencia se involucra la variabilidad intraespecífica, la eliminación y reproducción

diferencial, y también el cambio de frecuencia alélica en la población. Algo a resaltar es que “una mejor forma para que los libros mejoren en el tema es agregando otros ejemplos de selección natural actuando sobre la variación genética” (Gishlick, 2006), como podrían ser los casos de las cigarras (Cicadidae), sobre las cuales existe todo un mito con respecto a su existencia y a la producción de sonido, y las chinches “sapito” (Gelastocoridae) (ver anexo 9) quienes al igual que las cigarras tienen coloraciones crípticas que corresponden a sus respectivos hábitats y algo muy importante es que son relativamente habituales en nuestro país, siendo significativo por la posibilidad de asociar la imagen con algo usual en el contexto de los estudiantes.

Agradecimientos

Al colegio Juan Lozano y Lozano por permitirme hacer la revisión de los libros en su biblioteca. A Paola Camargo profesora del seminario Imagen viva – imagen y escuela. A Roger Araujo por los aportes y discusiones en relación al artículo.

Referencias

Artigas, J. M. (1995). *Óptica Fisiológica*. Editorial McGraw Hill.

Berger, John. (1975). *Modos de ver*. 2ª ed. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Buskes, Chirs. (2009). *La herencia de Darwin*. Barcelona: Editorial Herder, S.L.

Freeman, Scott y Herron, Jon. (2002). *Análisis evolutivo*. 2ª ed. España: Editorial Prentice Hall, Inc.

Ginnobili, Santiago. (2009). El poder unificador de la teoría de la Selección Natural. Simposio "La teoría evolucionista de Charles Darwin y su impacto en la historia del pensamiento". (pp 141 - 154). Universidad Nacional de Rosario.

Gishlick, Alan. (2006). *Icons of Evolution? Icon 6 — Peppered Moths*. Recuperado el 16 Mayo del 2010 de <http://ncse.com/creationism/analysis/icon-6-peppered-moths>

Gómez, Miguel. (s.f.) Análisis de contenido cualitativo y cuantitativo: Definición, clasificación y metodología. *Revista de Ciencias Humanas*. No. 20. Recuperado el 16 Mayo del 2010 de <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev20/gomez.htm>

Gould, Stephen Jay. (1991). *La vida maravillosa*. Barcelona: Editorial Critica.

Jiménez, María del Pilar; González, Francisco y Hódar, José. (s.f.). *Evolución y Selección Natural en Textos Logse*. Universidad de Granada. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología Animal y Ecología. Recuperado el 16 Mayo del 2010 de <http://webpages.ull.es/users/apice/pdf/433-042.pdf>

Anexo 1. Libros e imágenes analizadas.

Editorial	Nombre del libro	# Figura / distribución	Descripción
1. Norma S.A. Segunda reimpresión 1993	Descubrir 9. Ciencias naturales y salud – educación básica secundaria	Fig. 1.4. Cuadro de 16.5 cm de ancho por 11.3 cm de alto, ubicado en la página 6.	Especies de pinzones de las islas Galápagos.
		Fig. 1.5. Cuadro de 8 cm de ancho por 10 cm de alto, ubicado en la página 7	Las razas son expresiones de la diversidad genética.
		Fig. 1.6. Cuadro de 7.4 cm de ancho por 10.2 cm de alto, ubicado en la página 8	Las dos polillas del genero <i>Biston</i> ilustran la selección natural.
2. Norma S.A. Horizontes. 2001	Ciencias con énfasis en competencias 8	Fig. 8.7. Cuadro de 15 cm de ancho por 7.7 de alto, ubicado en la página 177	Fósil de plesiosauro en Villa de Leyva.
		Fig. 8.10. Dos cuadros de 7 cm de ancho por 7.5 cm de alto. ubicado en la página 181	Caso de la polilla <i>Biston betularia</i> en Inglaterra.
3. Norma S.A. Horizontes. 2001	Ciencias con énfasis en competencias 9	Fig. 1.1. Cuadro de 15 cm de ancho por 10.5 de alto. ubicado en la página 177	Jóvenes realizando un experimento.
4. Educar Ltda. 1983 (fuera del colegio)	Biología 2. Los seres y la naturaleza	Fig. 4.8. Cuadro de 6.5 cm de ancho por 20 cm de alto, ubicado en la página 45.	Pájaros de Hawái como ejemplo de evolución, sus picos han sido adaptados a distintas forma de explotar el recurso alimenticio.
		Fig. 4.12. Cuadro de 17 cm de ancho por 12.5 de alto, ubicado en la página 46.	(Cono de diversidad) escala grafica de la evolución de los seres vivos en miles de años.
5. Educar Ltda.	Ciencias de 8. Naturaleza y salud.	Fig. 8. Dos páginas completas. páginas 166 y 167	(Cono de diversidad) escala grafica de la evolución de los seres vivos en miles de años. 500 años de vida en la tierra
		Fig. 9. Cuadro de 8.5 cm de ancho por 16.5 cm de alto, ubicado en la página 168.	Teoría de Lamarck, una jirafa cuyo cuello se hace más y más largo.
6. Educar S.A. 2000	Entorno 8. Ciencias y educación ambiental.	Fig. 1.1. Cuadro de 8.8. cm de ancho por 12.5 cm de alto, ubicado en la página 89.	Según la teoría de Lamarck, la jirafa desarrollo su largo cuello durante varias generaciones en busca de hojas de arboles.
		Fig. 1.2 cuadro de 11.5 cm de ancho por 13 cm de alto, ubicado en la página 90.	Pinzones de las islas Galápagos; en ellos se observan variaciones en el tamaño y la forma de los picos.
		Fig. 1.3. Cuadro de 9.4 cm de ancho por 11.3 cm de alto, ubicado en la página 91.	(polillas posadas sobre cortezas de distintos colores) el mimetismo, adaptación observada en

			la polilla <i>Biston betularia</i>
7. Voluntad S.A. 1989 (fuera del colegio)	Investiguemos 7. Biología integrada.	Fig. Cuadro de 17 cm de ancho por 9 cm de alto, ubicado en la página 31.	Especies de pinzones encontrados por Darwin en las islas Galápagos
8. Voluntad S.A. 1994	Investiguemos 9. Ciencia integrada.	Fig. Cuadro de 16 cm de ancho por 10 cm de alto, ubicado en la página 25.	Lamarck tenía su propia explicación para justificar la presencia del cuello largo en las jirafas. Era la del uso y el desuso.
		Fig. Cuadro de 10 cm de ancho por 8 cm de alto, ubicado en la página 27.	Pinzones de las Galápagos con diferencias en su pico según su régimen alimenticio.
		Fig. Cuadro de 6.5 de ancho por 9.5 cm de alto, ubicado en la página 28.	El mimetismo del camaleón es determinante en la competencia por la existencia.
9. Voluntad S.A. 1997	Cosmos 9. Ciencias naturales, educación para la salud y educación ambiental.	Fig. Cuadro de 11.5 cm de ancho por 11.3 cm de alto, ubicado en la página 81.	Lamarck tenía su propia explicación para justificar la presencia del cuello largo en las jirafas. Era la del uso y el desuso.
		Fig. Cuadro de 9 cm de ancho por 12.5 cm de alto, ubicado en la página 82.	Pinzones de las Galápagos con diferencias en su pico según su régimen alimenticio.
		Fig. Cuadro de 6.5 cm de ancho por 9.5 cm de alto, ubicado en la página 84.	Dos variedades de mariposa. Una de ellas tiene mayor posibilidad de sobrevivir.
10. Santillana S.A. 1999	Ciencias naturales 9.	Fig. 5 Cuadro de 17 cm de ancho por 4 cm de alto, ubicado en la página 9.	Esquema de la evolución de las jirafas según Lamarck.
		Fig. 8 Cuadro de 17 cm de ancho por 4 cm de alto, ubicado en la página 11	Esquema de la evolución de las jirafas según Darwin.
		Fig. 11 Cuadro de 11.5 cm de ancho por 6.7 cm de alto, ubicado en la página 12.	La presión de la selección natural modifica las características de las poblaciones según las condiciones ambientales. (<i>Biston betularia</i>)
11. Santillana S.A. 2004	Contextos naturales 9.	Fig. 2. Cuadro de 18.5 cm de ancho por 4.5 cm de alto, ubicado en la página 59.	Según Lamarck, la dificultad para obtener alimento a poca altura obliga a las jirafas a esforzarse y estirar el cuello.
		Fig. 3. Cuadro de 7.5 cm de ancho por 16 cm de alto, ubicado en la página 61.	Para Darwin, entre todas las jirafas de una generación, hay algunas que nacen con el cuello mas largo.
		Fig. 4 Cuadro de 9.3 cm de	Evolución de los pinzones

		ancho por 6.5 cm de alto, ubicado en la página 62.	según Darwin.
		Fig. 5 Cuadro de 8 cm de ancho por 8 cm de alto, ubicado en la página 62.	Anatomía comparada de miembros de vertebrados.
12. Libros y libros S.A. 1999	Tierra 9. Ciencias naturales y educación ambiental.	Fig. Cuadro de 13 cm de ancho por 12 cm de alto, ubicado en la página 36.	Cronología de la evolución de una jirafa ancestral a una jirafa moderna, según Lamarck.
		Fig. Cuadro de 4 cm de ancho por 8.5 cm de alto, ubicado en la página 37.	Caricatura de Darwin, abrasando a un mono.
		Fig. Cuadro de 8 cm de ancho por 12 cm de alto, ubicado en la página 38.	Tortugas de las islas Galápagos.
13. Mc Graw – Hill interamericana S.A. 1994	Ciencias 8. Serie vida, ambiente y naturaleza.	Fig. 4.15 Cuadro de 17 cm de ancho por 9 cm de alto, ubicado en la página 185.	(Línea del progreso) reconstrucción artística de la evolución humana basada en pruebas fósiles.

Tabla 1 Editorial y nombre de los libros consultados. Descripción de las imágenes seleccionadas.

Anexo 2. Imagen de las jirafas.

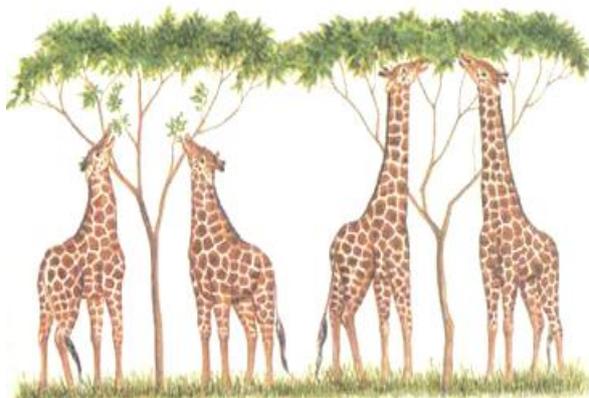


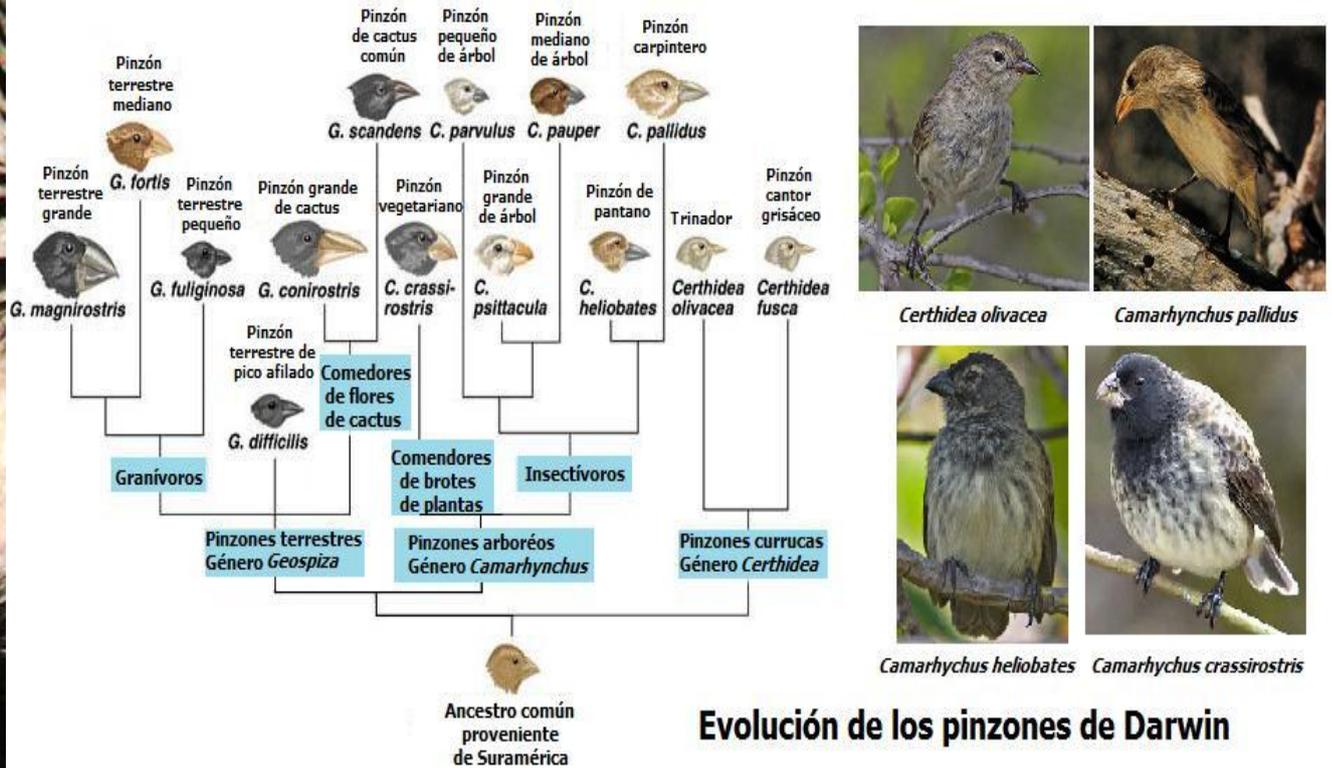
Ilustración 2 Imagen estereotipada de las jirafas. Extraído el 16 Mayo, 2010
<http://ciam.ucol.mx/villa/materias/RMV/biologia%20/apuntes/3a%20parcial/evolucion/evolucion.htm>

Anexo 3. Imagen de los pinzones.



Ilustración 3 Imagen estereotipada de los pinzones de las islas Galápagos. Extraído el 16 Mayo, 2010 de http://www.magazinedigital.com/reportajes/ciencia/reportaje/cnt_id/2800/pageID/2

Anexo 4. Imagen de la relación evolutiva de los pinzones de Darwin.



Evolución de los pinzones de Darwin

Ilustración 3 Una pequeña población de pinzones colonizo el archipiélago galápagos desde América del sur. Los nuevos hábitats fueron colonizados por subpoblaciones que quedaron físicamente aisladas unas de otras, divergiendo por la descendencia con modificación. Extraído el 1 de Mayo, 2011 de <http://www.sindioses.org/cienciaorigenes/charlesdarwin.html>

Anexo 5. Histograma de la altura del pico en los pinzones.

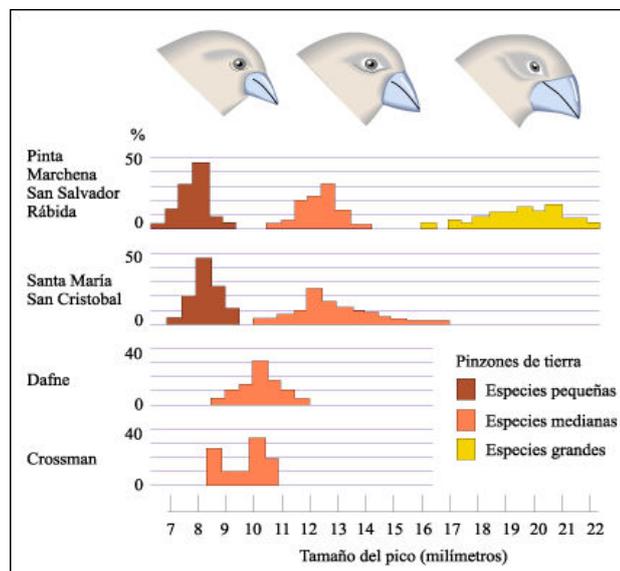


Ilustración 4 Tamaño de los picos en poblaciones de pinzones terrestres (género Geospiza) de las Islas Galápagos, los cuales se relacionan directamente con la dimensión del alimento que utilizan como recurso.

Anexo 6. Imagen del melanismo industrial de *Biston betularia*.



Ilustración 5 Imagen estereotipada de la polilla *Biston betularia*. Extraído el 16 Mayo, 2010 de <http://www.rena.edu.ve/cuartaEtapa/Biologia/Tema13.html>

Anexo 7. Depredadores de polillas.

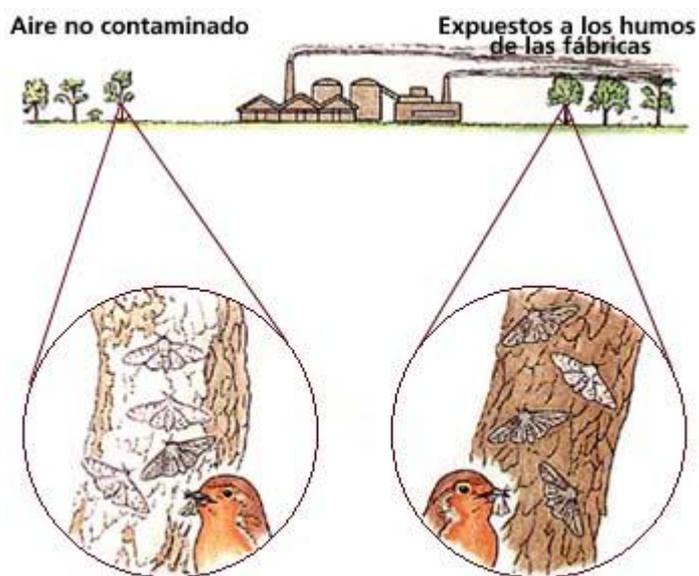


Ilustración 6 Representa la depredación por pájaros, medio a través del cual opera la selección natural en el caso de *Biston betularia* tomado de http://www.vi.cl/foro/topic/6988-capitulos-de-biologia-cuestiones-resueltas/page__st__80

Anexo 8. Cambios durante el tiempo en la población de *Biston betularia*

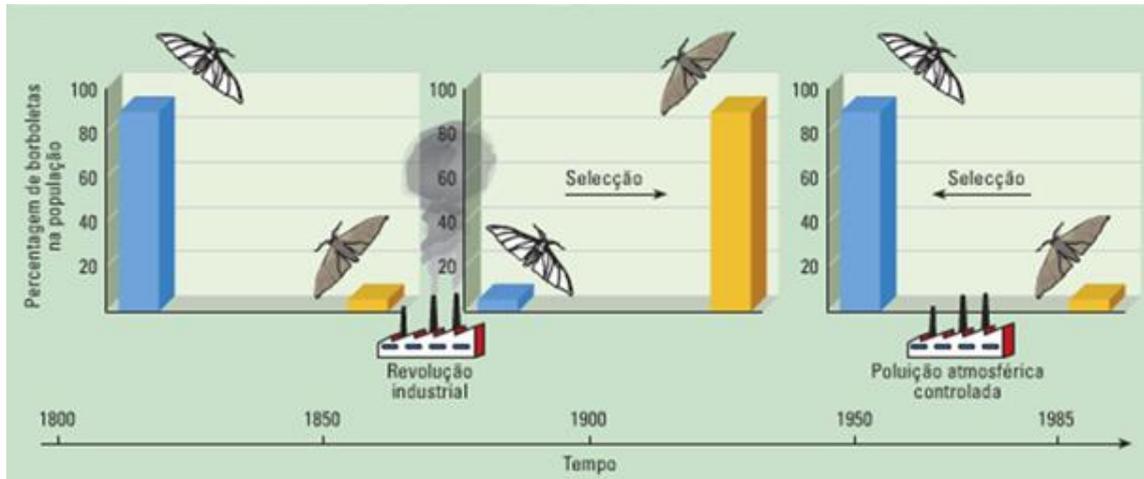


Ilustración 7 En el siglo XIX, los troncos de los árboles estaban cubiertos con líquenes y se registró una importante cantidad de mariposas de la especie *Biston betularia*, de color claro. En 1848 se observó y registró la primera mariposa de color oscuro de la misma especie. En este momento, la industrialización contaminó con el hollín los bosques y se ennegrecieron los troncos de los árboles, eliminando los líquenes.

Anexo 9. Imagen de la Chinche "sapito"



Ilustración 8 Imagen de la Chinche "sapito" (*Gelastocoridae*), camuflada en el suelo. Photograph © Alex Wild 2005. Extraído el 16 Mayo, 2010 de <http://www.myrmecos.net/insects/Gelastocorid2.html>