



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ANÁLISIS DE LA PRESENCIA FEMENINA Y DE  
ROLES DE GÉNERO EN EL TEMA DE LA  
EVOLUCIÓN BIOLÓGICA Y DEL ORIGEN DEL  
SER HUMANO EN DIFERENTES MATERIALES  
EDUCATIVOS MEXICANOS**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGA**

**P R E S E N T A :**

**NAYELI ELIZABETH ZÁRATE DE LA ROSA**



**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. ERICA TORRENS ROJAS**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX.**

**2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Hoja de Datos del Jurado

### 1. Datos de la alumna

Zárate  
de la Rosa  
Nayeli Elizabeth  
5558450303  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Ciencias  
Biología  
310152954

### 2. Datos del tutor

Dra.  
Erica  
Torrens  
Rojas

### 3. Datos del Sinodal 1

Dra.  
Nora Elizabeth  
Galindo  
Miranda

### 4. Datos del Sinodal 2

Dr.  
Carlos Rafael  
Cordero  
Macedo

### 5. Datos del Sinodal 3

M. en A.  
Aldi  
de Oyarzabal  
Salcedo

### 6. Datos del Sinodal 4

M. en C.  
María Alicia  
Villela  
González

### 7. Datos del trabajo escrito

Análisis de la presencia femenina y de roles de género en el tema de la evolución biológica y del origen del ser humano en diferentes materiales educativos mexicanos  
114 p  
2021

*Este trabajo se realizó gracias al apoyo de los proyectos PAPIIT AG300218 “Educación básica, racismo y xenofobia en México”, bajo la dirección de la Dra. Olivia Joanna Gall Sonabend; PAPIIT IN405819 “Cultura Visual Científica: concepciones de raza y género en la enseñanza de la evolución biológica en la educación básica mexicana de 1970 a la actualidad”, bajo la dirección de la Dra. Erica Torrens Rojas y Proyecto de Investigación Básica SEP-CONACYT 2019 titulado “Ciencia transnacional y redes de colaboración en el estudio de las ciencias de la vida en México, 1960-1990”, bajo la responsabilidad técnica de la Dra. Ana Barahona.*

## **Agradecimientos**

Quiero comenzar agradeciendo a la Universidad Nacional Autónoma de México porque me siento realmente afortunada de haber sido parte de esta gran institución que me ha permitido formarme académica y personalmente en la Facultad de Ciencias, porque gracias a todo el abanico de oportunidades que te brinda he podido llegar a mirar con otros ojos la vida y realidades de nuestro país, pero sobre todo, ha inspirado en mí el entusiasmo de querer regresar un poco de lo recibido y lograr ser parte de una mejor sociedad. De igual forma, quiero agradecer a todos los profesores que fueron parte de toda mi formación como estudiante durante mi estancia en esta universidad.

A la Dra. Erica Torrens Rojas por sugerir el tema de esta tesis, por ayudarme a adentrarme más en él, por su paciencia, dedicación, entusiasmo y apoyo en los momentos donde las ideas ya no fluían, por todas esas asesorías donde lograba resolver mis dudas, por su tiempo y preocupación, en pocas palabras, gracias por ser tan excelente asesora, profesora y sobre todo excelente ser humano.

A la Dra. Ana Barahona Echeverría por darme la oportunidad de realizar este trabajo en el laboratorio de Estudios Sociales de la Ciencia y a todos los integrantes del mismo.

A la Dra. Olivia Joanna Gall Sonabend por la beca PAPIIT y por permitirme ser parte del proyecto “Educación básica, racismo y xenofobia en México” (AG300218) que fue muy enriquecedor para mi formación académica, además, por la oportunidad de estar en contacto con investigadores de diferentes instituciones mexicanas y poder conocer un poco más de su trabajo.

A cada uno de los sinodales del jurado: Dra. Nora Elizabeth Galindo Miranda, Dr. Carlos Rafael Cordero Macedo, M. en A. Aldi de Oyarzabal Salcedo y M. en C. María Alicia Villela González por la disposición de formar parte de mi jurado, por sus recomendaciones para mejorar y enriquecer este trabajo.

A mis padres Elizabeth y Héctor, jamás encontraré las palabras suficientes para agradecerles por sus grandes esfuerzos para que este logro fuera posible, por su dedicación, sacrificios, amor incondicional, por todas esas palabras de aliento cuando las ganas no eran suficientes para seguir adelante, por su paciencia, por ayudarme a levantar de cada una de las caídas que tuve durante este largo camino, por ser mi refugio cuando el miedo se apoderaba de mí, por no dejarme sola ni un solo

instante. Los admiro como no se imaginan y pueden estar seguros de que siempre fueron mi más grande motivación para llegar hasta este punto. Los amo muchísimo.

A mi hermano Héctor por su peculiar manera de demostrarme su cariño pero incondicional apoyo, por su orientación y paciencia cuando no dejo de hablar, por sus consejos y momentos donde las risas han sido lo más importante. Gracias por inspirarme y ser mi ejemplo a seguir.

A mis abuelitos Mayra, Felipe, Rosa y Héctor que son los pilares sobre los que se sostiene esta familia. A mis primos y tíos por su cariño y compañía, especialmente a mi tío Felipe de la Rosa, por su ejemplo y mostrarme que la familia siempre es y será lo más importante.

*“Nunca más una ciencia sin nosotras”*

## **Resumen**

El objetivo principal de este trabajo fue analizar la representación de las mujeres y roles de género en los materiales educativos mexicanos para enseñanza básica desde 1974 (momento en que aparece por primera vez el tema de “Evolución”) hasta el presente, particularmente en el tema de la evolución humana, por ser un tópico fundamental para la comprensión de nuestro origen como especie que ha sido poco estudiado con un enfoque de género.

Para realizar la investigación, se estudió primero la importancia de las representaciones visuales tanto para la construcción del conocimiento científico como para su difusión y enseñanza/aprendizaje, haciendo hincapié en la relevancia de las visualizaciones del pasado de nuestra especie para su entendimiento por parte de los estudiantes (capítulo 1). Posteriormente, se abordó la importancia de los libros de texto gratuitos y de las monografías escolares como herramientas para la enseñanza del tema de la evolución, así como en el moldeado de identidades tanto nacionales como individuales (capítulo 2). Debido a que este trabajo buscó analizar visualmente la presencia femenina y de roles de género en el tema de la evolución biológica y del origen del ser humano, el tercer capítulo de esta tesis se dedica a los estudios de género en la enseñanza de la ciencia, para culminar con un análisis cualitativo de las imágenes que representan al ser humano (utilizando el género como categoría) en los libros de texto de ciencias naturales para sexto grado de primaria de las generaciones de 1974-1993 y 1993-2009 (pues la generación de 2009 a la actualidad no contiene el tema de la evolución humana) y en monografías escolares que presentan información sobre el origen del ser humano (capítulo 4).

Aunque la equidad de género en todos los sectores de la sociedad es, en teoría, uno de los principales objetivos a cumplir en los últimos tiempos, los resultados del presente trabajo muestran un problema profundamente arraigado y sistémico en la representación de género en los materiales educativos mexicanos del pasado y presente. Esto a pesar de los diversos esfuerzos por mostrar que las desigualdades y opresiones sociales en términos de raza, género o inteligencia no tienen sustento biológico, sino que han sido socialmente construidas (capítulo 5).

## **Palabras clave**

Evolución humana, representación visual, libros de texto, monografías escolares, estudios de género.

## Índice de contenido

<b>Introducción</b>	<b>9</b>
<b>Capítulo 1. La importancia de las representaciones visuales en la ciencia en general y en contextos pedagógicos en particular</b>	<b>12</b>
1.1. Introducción	12
1.2. El estudio de las representaciones visuales en la enseñanza de la ciencia	13
1.3. La importancia del aparato visual en la enseñanza del tema de la evolución biológica	16
1.4. Discusión	18
<b>Capítulo 2. El papel de los materiales educativos en la enseñanza de la ciencia, así como en el moldeado de identidades tanto nacionales como individuales.</b>	<b>20</b>
2.1. Introducción	20
2.2. Materiales educativos utilizados en la enseñanza de la evolución en México	22
2.3. Los libros de texto gratuito en el moldeado de identidades	26
2.4. La influencia del tema de la evolución biológica en la creación de identidades	29
2.5. Discusión	30
<b>Capítulo 3. Los estudios de género en la enseñanza de la ciencia</b>	<b>32</b>
3.1. Introducción	32
3.2. El auge de los estudios de género en la enseñanza de la ciencia	33
3.3. Algunos métodos utilizados para la realización de estudios de género en la enseñanza	38
3.4. La influencia de los estudios de género en la realización de materiales educativos	40
3.5. Discusión	41
<b>Capítulo 4. Análisis visual de la presencia femenina y de roles de género en el tema de la evolución biológica y del origen del ser humano en diferentes materiales educativos mexicanos</b>	<b>43</b>
4.1. Introducción	43
4.2. Materiales estudiados	44
4.3. Análisis cualitativo de las representaciones visuales	45
4.4. Análisis crítico del discurso visual	47
4.4.1. El hombre como cazador violento	49
4.4.2. La marcha del progreso	58
4.4.3. Vida social en las imágenes	62
4.5. Discusión	65
<b>Capítulo 5. Diagnóstico y conclusión</b>	<b>70</b>
<b>Anexo 1</b>	<b>75</b>
<b>Referencias</b>	<b>105</b>

## Introducción

### *Planteamiento del problema y preguntas de investigación*

En el área de las ciencias resulta difícil imaginar la explicación de algún tema sin representaciones visuales que nos ayuden a entenderlo de una mejor manera; y es que las imágenes son necesarias no sólo para la construcción y presentación del conocimiento sino también para su difusión en contextos fuera del ámbito académico (Pauwels, 2006; Burri & Dumit, 2008). Por ello, desde hace algunas décadas, el estudio de la representación en la práctica científica se ha convertido en un campo establecido de los Estudios sobre Ciencia y Tecnología (STS, por sus siglas en inglés) (Coopmans *et al.*, 2014), el cual considera que las representaciones visuales son parte fundamental de los quehaceres de los científicos. Debido a esto, y a que las representaciones visuales son ubicuas en las diferentes disciplinas científicas (podemos encontrar “ilustraciones desde anatómicas hasta astronómicas, desde geles de proteínas a atlas, desde imágenes de teledetección a escáneres cerebrales” (idem, p. 1), académicos de diversos campos de estudio se han preocupado por comprender “la naturaleza de las imágenes visuales y su papel en la generación de conocimiento y en el entendimiento de conceptos” (Torrens & Barahona, 2017). Burri & Dumit (2008) consideran que los Estudios Sociales de Imágenes y Visualización Científica (SIV) son una gran aportación a los STS, ya que buscan explorar la trayectoria de las representaciones visuales científicas desde su producción, desarrollo, distribución y adopción en diferentes contextos sociales, así como su incorporación en la vida de las personas y su influencia en el moldeado de la identidad tanto de individuos como de grupos e instituciones.

Los materiales educativos son recursos de suma importancia durante el proceso de enseñanza-aprendizaje de la ciencia, dentro de los que destacan los libros de texto, ya que se considera que exponen el cuerpo de una teoría que ya ha sido aceptada y, sirven como fundamento para las actividades de la comunidad científica en general (Kuhn T. S., 1962). En el contexto mexicano, durante mucho tiempo los libros de texto han sido el principal material educativo utilizado por alumnos y docentes, razón por la cual se han estudiado y analizado desde diversas disciplinas y enfoques, y han sido así objeto de múltiples controversias principalmente por su carácter gratuito y universal (Camacho Sandoval, 2019). Esta singular característica de los libros de texto mexicanos, ha provocado que tengan una gran influencia en la educación y en la vida en general de los niños y jóvenes mexicanos durante varias décadas.

La equidad de género en todos los sectores de la sociedad es, en teoría, uno de los principales objetivos a cumplir en los últimos tiempos. De hecho, es posible escuchar sobre el tema en todos los medios. No obstante, las prácticas de inequidad siguen siendo parte de nuestro día a día, a pesar de

los esfuerzos por mostrar que las desigualdades y opresiones sociales en términos de raza, género o inteligencia no tienen sustento biológico, sino que han sido socialmente construidas para la preservación del orden social existente (Lewontin et al., 1982, 1984; Lewontin, 1996; Dupré, 2001, 2005). La discriminación por motivos de género es un fenómeno social que tiene sus raíces en las estructuras y actitudes sociales, así como en distintas ideologías (Baghdadi & Rezaei, 2015).

Aunque los movimientos feministas no son algo nuevo, puesto que comenzaron desde el siglo XIX, en los últimos años los movimientos organizados por mujeres han cobrado verdadera relevancia debido al aumento en el conocimiento de casos de violencia de género y feminicidios. En 2020, durante la conmemoración del Día Internacional de la Mujer (8 de marzo) se convocó a marchar como cada año, pero en esta ocasión dicho evento alcanzó dimensiones que se consideran históricas por la cantidad de mujeres reunidas y por la gran diversidad de grupos que participaron, pues además de los grupos feministas bien conocidos, se reunieron agrupaciones de víctimas de violencia y de desaparición forzada, de derechos humanos, de ambientalistas, de indígenas, de trabajadoras, estudiantiles, colectivos artísticos y culturales, entre otros. Una de las principales sorpresas de esta marcha, según Álvarez (2020) fue la presencia de contingentes de sectores conservadores y de derecha no solo en México sino a nivel mundial.

Distintos estudiosos (por ejemplo Ollivier, 1992; Baghdadi, 2012) han mostrado que los roles sociales se aprenden durante el proceso de socialización que comienza en el hogar y continúa en la escuela y en la sociedad en general. En este sentido se considera que “las escuelas son un lugar único para tratar cuestiones de equidad, porque son lugares donde se pueden producir cambios sociales mientras los estudiantes desarrollan sus ideas sobre el mundo” (Mae Stevens, 2016), razón por la cual los investigadores interesados en el tema, han utilizado a los libros de texto como herramientas para analizar diversos aspectos relacionados con los roles de género en una sociedad (Ollivier, 1992). Desafortunadamente, muchos libros de texto, sobre todo aquellos relacionados con las ciencias sociales (Historia, Ética y Civismo) pueden funcionar como un currículo oculto por medio del cual se crea, difunde y promueve una imagen negativa de ciertos grupos humanos (blancos por encima de no blancos u hombres por encima de las mujeres), “generando un doble efecto pragmático en los usuarios: uno de rechazo y exclusión hacia los grupos degradados y otro de aceptación y estima hacia los grupos ponderados, tanto por la parte verbal como gráfica de los textos” (Ramírez-Caro, 2018: 17)

Es por todo lo anterior, aunado a la escasez de estudios sobre el contenido gráfico del tema de la evolución biológica y origen del ser humano en nuestro país con enfoque de género, que esta tesis busca, mediante un análisis visual cualitativo del tema de la evolución humana, evidenciar la forma en la que tanto las mujeres como los roles de género son presentados en los libros de texto

gratuitos de ciencias naturales para sexto año de 1974 (momento en que por primera vez se aborda el tema de Evolución en los libros de texto de Ciencias Naturales) a la actualidad de nuestro país y en las monografías escolares. El principal objetivo es dar a conocer si dichos materiales presentan y/o pueden conducir a estereotipos y a prejuicios de género. Es decir, destacar cómo se produce la diferencia, la invisibilización, la exclusión, la estigmatización y la asimilación de los otros mediante representaciones visuales; y cómo estos discursos son contrarios al propósito explícito de generar espacios y valores de convivencia como solidaridad, respeto, tolerancia, libertad, justicia, equidad y democracia (Ramírez-Caro, 2018).

Las cuestiones (o inquietudes) principales que moldearon el presente trabajo, fueron las siguientes:

- Conocer cómo se han representado los hombres y las mujeres, así como los roles de género en el estudio del tema de la evolución humana en libros de texto gratuito y las monografías escolares mexicanas desde la década de 1970 y hasta la actualidad.
- Establecer si existen estereotipos femeninos y sexismo en los materiales educativos mexicanos.
- Discutir qué contexto científico/cultural/social permite la producción, aceptación y difusión de ciertas representaciones.

Las cuestiones anteriores se basaron en el importante supuesto de que, si el contenido visual sobre el tema de la evolución biológica sigue perpetuando estereotipos femeninos, los estudiantes pueden presentar actitudes negativas como sentimientos de marginación, prejuicios de género, y conflictos ideológicos, entre otros, tal como lo muestra el estudio de Shardakova & Pavlenko (2004) "*Identity options in Russian textbooks*".

## **Capítulo 1. La importancia de las representaciones visuales en la ciencia en general y en contextos pedagógicos en particular**

### *1.1. Introducción*

El ser humano es considerado, por su capacidad de percibir su entorno y su capacidad de raciocinio, como un organismo con muchas ventajas sobre el resto, entre las que se pueden mencionar la posibilidad de haber accedido a las explicaciones simbólicas y posteriormente a la experimentación y observación como una forma de obtención de conocimientos. Lo anterior, le ha permitido ir construyendo las actuales definiciones o conceptos científicos que han favorecido grandes avances en diferentes ámbitos (Fleck, 1986). Durante esta construcción de conocimiento y con el fin de comunicar lo obtenido a lo largo de este proceso, ha sido necesario el uso de elementos tanto lingüísticos como no lingüísticos, por ejemplo, las representaciones visuales (Gómez López, 2005).

Se considera que la ciencia es en sí, el resultado de una serie de prácticas representativas (i.e. teorías), y las representaciones visuales son parte fundamental del discurso científico, no solo un complemento. Debido a esto, en la actualidad, es casi imposible encontrar trabajos de cualquier disciplina científica que no contengan imágenes<sup>1</sup>; desde artículos que en su mayoría van dirigidos a un público especializado, hasta libros de texto y otros materiales educativos que son diseñados para un público en formación (Pauwels, 2006). En las ciencias de la vida, como la biología, los sentidos juegan un papel muy importante para la percepción y descripción de todo cuanto ocurre y está presente en la naturaleza. A pesar de ello, el sentido de la vista siempre se ha considerado fundamental y de suma importancia ya que como afirma la frase “una imagen dice más que mil palabras”.

Es importante tener claro que, para la construcción o producción de conocimiento, los científicos no sólo se dedican a escribir y hablar a través de discursos (Golinski, 1998). La fabricación y el uso de instrumentos también son parte fundamental de sus quehaceres, sobre todo al momento de realizar experimentos, ya que estos representan una extensión de los sentidos, permiten una mayor sensibilidad ante los fenómenos y por tanto una mejor interpretación de la realidad (Hanson, 1989). En contraste, la creación y mejoramiento de dichas herramientas ha permitido el aumento de las representaciones visuales en los procesos de investigación científica y en sus medios de difusión (Gómez López, 2005). El auge en el interés por el estudio de las representaciones visuales ocurrió en

---

<sup>1</sup> Entendidas en su sentido más amplio como cualquier representación visual o figura en dos o tres dimensiones, tales como fotografías, ilustraciones, diagramas, mapas, modelos, dibujos, esquemas y otras, las cuales pueden ser producidas manualmente o mediante diferentes tecnologías, ya sea para presentar datos empíricos o abstracciones teóricas.

la década de 1990 y se le denominó “giro pictórico” (Mitchell, 1994), el cual se dio no sólo con la finalidad de mostrar la importancia de las imágenes en la construcción de conocimiento científico, sino también en su proceso de validación, diseminación y enseñanza.

Antes de este tiempo, y aunque hubo varios científicos en el siglo XIX, como el médico y fotógrafo francés Étienne Jules Marey (1830 – 1904), que abogaban por una ciencia sin palabras que hablara en imágenes, argumentando que las representaciones visuales eran el mismo lenguaje de los fenómenos, relativamente pocos estudios científicos trataban directamente con los detalles concretos de las exhibiciones visuales. Las proposiciones verbales, los argumentos, las referencias, las analogías, las metáforas y las “ideas” han recibido históricamente mucha más atención como elementos constitutivos del razonamiento y la retórica científicos, que las imágenes. Desequilibrio que sin duda se debe a que los métodos para analizar los materiales verbales estaban más desarrollados que los de análisis de representaciones visuales.

Particularmente en la biología, encontramos un profundo interés histórico y filosófico por sus representaciones que ha abierto numerosas posibilidades de investigación y reflexión, de las cuales me centraré en el ámbito de la enseñanza.

## *1.2. El estudio de las representaciones visuales en la enseñanza de la ciencia*

Entre los historiadores de la ciencia, es comúnmente señalado que la ciencia experimental moderna surgió en Europa hacia principios del siglo XVII, periodo que a menudo se conoce como la Revolución Científica, aunque, como señala Steven Shapin (1996), este término es controvertido. Algo fundamental de la ciencia de principios del siglo XVII, es que, en comparación con los anteriores esfuerzos científicos aislados y esporádicos, marcó el inicio de un movimiento continuo y coherente que logró un crecimiento exponencial del conocimiento y la comprensión del mundo (Gaukroger, 1995). Al mismo tiempo que la ciencia comenzó a experimentar cambios, también lo hizo el arte visual que representaba a la ciencia. Leach, por ejemplo, menciona que “los cambios culturales de la modernidad temprana, incluyendo el impacto de la ciencia experimental en la representación del mundo -especialmente en lo que se refiere a las imágenes de los astrónomos-, marcaron un hito en la utilización de representaciones visuales para publicar textos y artículos científicos. Aunque estas imágenes eran en su mayoría diagramas explicativos o ilustraciones, también hubo imágenes para mostrar experimentos en curso” (Leach, 2016: 25). Este aumento en la utilización de representaciones visuales tanto en las ciencias experimentales como en las descriptivas ha seguido un camino imparable, y es por ello que en la actualidad una de las características más relevantes de las ciencias es el empleo de imágenes (Gómez López, 2005).

Si el interés por establecer la importancia epistemológica y heurística de las representaciones visuales en la ciencia es relativamente reciente, lo es aún más en el ámbito de la enseñanza de la ciencia. Con esto no quiero decir que el empleo de imágenes en la enseñanza de la ciencia sea algo novedoso, basta pensar en el empleo de los atlas médicos profusamente ilustrados del siglo XVI para saber que las imágenes han sido instrumentos importantes de enseñanza desde la antigüedad (Daston & Galison, 1992). Lo que es reciente es el estudio de la importancia de dichas imágenes como objetos o herramientas pedagógicas desde la historia y la filosofía. En este apartado, por tanto, lo que se abordará será un breve recorrido por algunos de los estudios sobre la cultura visual escolar desde la filosofía de la ciencia y de la enseñanza.

La filosofía de la ciencia, en la década de 1990, mostró un gran interés por el estudio de las representaciones visuales, con la finalidad de mostrar el papel que juegan las imágenes en la construcción del conocimiento científico, mejor conocido como “giro pictórico” (Mitchell, 1994). Hoy en día, este interés por su estudio también se dio en su proceso de validación, enseñanza y diseminación en contextos fuera del ambiente científico.

Debido a que son numerosos los sociólogos, filósofos e historiadores de la ciencia que han hecho importantes aportaciones a los estudios de la cultura visual escolar, ha sido necesario enfocarse en solo algunos de ellos.

En su artículo *Form and Function: A Semiotic Analysis of Figures in Biology Textbooks*, Laura Perini (2012) realizó el análisis semiótico de tres libros de texto universitarios de biología. De igual forma, presenta el análisis de algunos de los diferentes tipos de representaciones visuales utilizadas en la enseñanza de la biología con el fin de resaltar su potencial valor pedagógico. Asimismo, propuso dos criterios para el análisis de las representaciones visuales en el proceso educativo: *forma y función*, en donde la “forma” se refiere al tipo de representación utilizada para transmitir un conocimiento o idea y la “función” se refiere al papel que juegan estas representaciones en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

John K. Gilbert en su artículo *Visualization: A Metacognitive Skill in Science and Science Education* (2005) considera que la visualización es importante para el aprendizaje de las ciencias, debido a que las representaciones visuales son fundamentales durante la formación científica. Como consecuencia de esto, puntualiza que los estudiantes deben adquirir una capacidad metacognitiva con respecto a la visualización, denominándole “capacidad metavisual”, sin esta capacidad las dificultades con las que se podrían encontrar los estudiantes durante su formación serían muchas. Concluye que es necesaria mucha más investigación y desarrollo con respecto a la visualización en la educación científica para que se logre reconocer su importancia y se logre explotar su potencial.

Shaaron Ainsworth en su artículo *The Educational Value of Multiple-representations when Learning Complex Scientific Concepts* (2008) resalta la importancia de la interacción de los estudiantes con múltiples representaciones visuales cuando están aprendiendo conceptos científicos que por lo general les resultan complicados, pero así como éstas traen grandes beneficios durante el proceso de aprendizaje, las combinaciones inapropiadas de representaciones visuales pueden inhibir completamente este proceso. Por ello considera que es necesario un manejo cuidadoso de las representaciones para que los estudiantes las utilicen de manera exitosa.

Judith A. Bazler y Doris A. Simonis en su artículo *Are High School Chemistry Textbooks Gender Fair?* (1991) mencionan la relevancia de los libros de texto como fuentes primarias de información para los estudiantes de educación básica (primaria y secundaria en este caso), puesto que de ellos se obtiene información que se considera importante sobre la ciencia y la sociedad. Recalcan que, independientemente de la temática de los libros de texto, su contenido visual y textual puede influenciar en gran medida la cosmovisión de los estudiantes hacia las carreras científicas y por ende las decisiones que tomen para su futuro profesional. Las autoras se dieron a la tarea de buscar estudios de género en libros de química y encontraron uno solo, el realizado por Heikkinen en 1973, en el cual se concluyó que estos eran generalmente injustos en cuanto al género ya que favorecían en gran medida a los hombres. Debido a estos resultados, en 1988 Bazler y Simonis decidieron replicar este estudio con siete ediciones actuales de libros de química. En esta ocasión se encontró que, solo un libro de todos los evaluados, cambió drásticamente la proporción general de imágenes masculinas/femeninas para que existiera una equidad de género, cuatro libros mantuvieron un desequilibrio de género en sus gráficos, y otros dos, incluso, aumentaron las ilustraciones que favorecían a los hombres.

Este último estudio me lleva a cerrar esta sección con el importante señalamiento de que las representaciones visuales pueden ser un arma de dos filos. Cuando son empleadas en ciencia para mostrar la estructura de las proteínas, la forma de las esporas o el ciclo de vida de las plantas, además de fundamentales, parecen resultar inocuas. Sin embargo, cuando tocan asuntos humanos, como en el caso de la representación del proceso evolutivo, en muchas ocasiones están cargadas de ideología. Por ejemplo, es común encontrar imágenes que presenten el proceso de manera teleológica (con dirección y finalidad), progresiva y con un principio y un fin, siendo este el ser humano varón y caucásico. De modo que también hay que recalcar que las imágenes pueden tener una función socioideológica al construir o promover estereotipos y prejuicios y, por ende, normalizar sistemas de desigualdad. Esto ha sido ampliamente estudiado y mostrado en representaciones de libros de texto de ciencias sociales de diversos países Latinoamericanos, en los que el euro y el etnocentrismo son

muy comunes, privilegiando el mundo de los “blancos” en todos los ámbitos, en detrimento de otras manifestaciones etno-culturales (Ramírez-Caro, 2018).

### 1.3. La importancia del aparato visual en la enseñanza del tema de la evolución biológica

En este punto, ya se estableció la importancia de las imágenes en la construcción del conocimiento científico, en su difusión y enseñanza. También se hizo notar que la idea positivista de que las imágenes científicas siempre son neutrales y objetivas es obsoleta. A continuación, este apartado se enfocará al tema de la enseñanza de la evolución con ayuda de representaciones visuales, el cual es un asunto que ha recibido mucha atención por parte de la comunidad académica (al menos del mundo occidental) en las últimas dos décadas, debido a la persistente falta de comprensión del proceso evolutivo por parte del público lego (Alters & Nelson, 2002).

Este pobre entendimiento de la teoría evolutiva se atribuye en gran medida a los medios de comunicación que traslapan explicaciones científicas con causalidad sobrenatural, promoviendo errores conceptuales sobre este tema tan fundamental. Debido a que dichos medios emplean numerosas imágenes, se ha atraído la atención sobre su papel en el proceso de enseñanza/aprendizaje, así como en la generación de errores conceptuales. Al respecto, se puede decir que las imágenes son esenciales en la comunicación de la teoría evolutiva, pero también tienen el potencial de transmitir mensajes erróneos, sobre todo porque se trata de un proceso abstracto que para ser explicado requiere de reconstrucciones históricas que echan mano de la imaginación visual, la metafórica y la temática (Preta, 1992).

Lakoff y Johnson (1980) sostienen que las metáforas pictóricas son esenciales en la ciencia para “construir” la realidad. De acuerdo con esta postura intermedia entre el realismo ingenuo y el relativismo<sup>2</sup>, no se podría decir que las imágenes de procesos abstractos como es la evolución nos muestran el mundo “tal cual es” sino de acuerdo con un sistema conceptual que se encuentra en revisión constante. Por ello, el conocimiento previo es un factor muy importante en los modelos de cognición visual y en los modelos constructivistas del aprendizaje, que consideran a las imágenes como elementos imprescindibles de la ciencia en general y de la evolución en particular, porque nos ayudan a comprender el mundo en el que vivimos y que no podemos simplemente observar.

---

<sup>2</sup> El realismo es una doctrina filosófica que considera que existe una realidad exterior objetiva con independencia del sujeto que conoce. El realismo ingenuo es una *actitud*, que considera que las cosas son tal como las percibimos. Por el contrario, el relativismo sugiere que la validez de todo lo que conocemos depende de determinados lugares, tiempos, épocas históricas, ciclos de cultura u otras condiciones externas en las cuales este conocimiento se efectuó.

La teoría de la evolución original de Darwin contiene muchas metáforas, tales como la selección natural o el árbol de la vida que, como se explicó con anterioridad, tienen un fuerte componente imaginativo. Rella (1986) y Preta (1992) sostienen que tanto la imaginación como el pensamiento metafórico juegan un papel crucial en el razonamiento científico porque permiten construir hipótesis de interpretación sobre el mundo y ayudan a fijar en imágenes la variedad de planos del discurso. En este sentido, las metáforas pictóricas de la teoría evolutiva funcionan como organizadoras de la experiencia cognoscitiva y son tanto objetos de observación, como instrumentos para observar, algunas de las cuales han pasado del dominio científico al cultural e incluso a ser parte del lenguaje corriente como en el caso del árbol de la vida. Es así que en aquellas ciencias cuyo objeto de estudio escapa del alcance del ojo humano, como el estudio de la evolución, las imágenes se vuelven fundamentales para construir una realidad que no podemos ver. Las reconstrucciones visuales se vuelven un instrumento esencial porque representan aquello que está fuera de nuestro alcance, tal como el surgimiento de nuevas especies de organismos, cómo lucían los continentes en el Cretácico o qué apariencia tenían nuestros ancestros. De manera que el poder visual de las representaciones ha permitido la construcción de modelos teóricos, que de otra manera se escaparían del entendimiento (Torrens, 2010).

Ahora bien, se dijo anteriormente que a pesar de que las imágenes son fundamentales en la enseñanza de la teoría evolutiva, pueden ser una fuente importante de errores conceptuales. Para comprender esto y siguiendo las ideas de Barthes (1972), en cualquier imagen se halla un mensaje denotado y otro connotado. El primero se refiere al mensaje literal que comunica la imagen, el cual para comprenderlo requiere únicamente conocimiento del tema del que trata y la percepción visual. El mensaje connotado, por el contrario, es de tipo simbólico y requiere de un bagaje cultural para ser comprendido. Esto significa, como lo estableció Eco (1972) que muy pocas imágenes comunican un significado claro y unívoco, sino que se encuentra condicionado por el marco de referencia del individuo (códigos culturales, antropológicos, sociales, etcétera). Para fines pedagógicos, lo anterior sugiere que es necesario incluir en las representaciones visuales, sobre todo aquellas polisémicas o metafóricas, un mensaje verbal concreto que explique lo que se busca comunicar<sup>3</sup>. La falta de este

---

<sup>3</sup> Según Rubio (1981) hay tres formas de relacionar las imágenes con los textos: 1. Cuando se complementan los mensajes y, por tanto, se repite lo que es manifiesto y comprensible mediante el lenguaje visual, lo cual es útil cuando los alumnos no conocen lo mostrado y necesitan verlo para integrarlo en su mundo cultural. 2. Cuando la imagen resulta insuficiente *per se* (porque solo brinda información parcial o fragmentaria de lo que se quiere transmitir) y depende para su comprensión de un mensaje verbal o escrito. Es el caso de muchas imágenes sobre la teoría evolutiva en libros de texto, y 3. Cuando el texto y la imagen se complementan, siendo dependientes uno de la otra para la comprensión total del mensaje. Esta es la forma ideal a la que se debe tender el proceso enseñanza-aprendizaje.

mensaje, o el fenómeno común en los estudiantes de fijar la atención en las imágenes y no en los textos, es otra de las razones que subyacen a los errores conceptuales en el tema de la evolución. Esto resulta importante porque, como se verá en los siguientes capítulos, las imágenes son instrumentos poderosos de comunicación, que dependiendo del mensaje que denotan, pueden tener un impacto negativo no solo sobre un tema de enseñanza en particular, sino en las actitudes de los estudiantes hacia sus materiales de estudio e incluso hacia sí mismos y el mundo que los rodea.

Algunos estudios, como el realizado por Shardakova y Pavlenko (2004), en el que se utilizó la teoría postestructuralista y el análisis crítico del discurso, sugieren que los materiales educativos en sus aspectos textuales y visuales deben ser congruentes con las realidades de los estudiantes para ser de utilidad. Si los estudiantes no se sienten identificados con su material de aprendizaje (debido a la descontextualización, la tergiversación, los prejuicios, los estereotipos y/o la simplificación excesiva de los temas) pueden aparecer varias actitudes negativas, tales como:

1. Sentimientos de marginación
2. Conflictos ideológicos
3. Sesgos raciales y de género
4. Expresiones de hostilidad, parodia, exageración o burla hacia los materiales.
5. Resistencia al proceso de aprendizaje
6. Rechazo de la versión particular de la realidad que se les está brindando

#### *1.4. Discusión*

En la actualidad vivimos en un mundo que parece ser totalmente accesible visualmente gracias a los avances que se han dado a nivel tecnológico en este campo (Anderson & Dietrich, 2012). Como consecuencia de ello, las representaciones visuales ocupan un lugar cada vez más importante en la ciencia, la enseñanza y la cultura en general (Postigo & López-Manjón, 2012). En el ámbito científico, estas son generadas por la comunidad académica con diferentes fines, por ejemplo, mostrar su principal objeto de estudio (López-Manjón & Postigo, 2014), presentar y defender sus hipótesis (Perini, 2005), dar evidencia de sus argumentos (Perini, 2005) o simplemente mostrar un aspecto del mundo.

En el contexto de la enseñanza de la ciencia, las representaciones visuales se han analizado en diferentes materiales educativos como los libros de texto, a partir de los cuales se ha considerado que unas de sus principales aportaciones es el presentar de forma integrada grandes cantidades de información, así como mostrar de manera más simplificada aquella información que resulta difícil describir mediante palabras (López-Manjón & Postigo, 2014). Sin embargo, existen opiniones que consideran que el uso inapropiado de las representaciones visuales puede traer consigo consecuencias negativas durante el aprendizaje de las ciencias (Ainsworth, 2008). Es importante remarcar que, en la mayoría de los casos, las representaciones visuales presentes en los materiales educativos, están acompañadas de un texto (leyendas o pie de imagen) que juega un papel sumamente importante ya que permite a los estudiantes dirigir la interpretación de dichas imágenes (Myers, 1988).

Como se dijo al principio de este capítulo, el sentido de la vista juega un papel sumamente importante en las ciencias debido a que nos permite observar de manera más detallada aquellas cosas u objetos que resultan accesibles de manera directa, pero cuando se trata de aquello que sabemos que existe pero que no podemos ver como la estructura de las proteínas o del ADN, las representaciones visuales resultan aún más importantes ya que nos dan una idea de cómo es el mundo microscópico. Por su parte, los modelos, como el caso de las rutas metabólicas, nos permiten conceptualizar y comprender información compleja que sería casi imposible de lograr sin visualizarla. Los procesos evolutivos son un claro ejemplo de aquello que es posible observar sólo de manera indirecta realizando reconstrucciones históricas, por lo que las imágenes visuales en la enseñanza de este tema son fundamentales para la comprensión del origen de la biodiversidad de nuestro planeta, de nuestro origen como especie, y por su relación con preguntas sobre la naturaleza del ser humano.

## **Capítulo 2. El papel de los materiales educativos en la enseñanza de la ciencia, así como en el moldeado de identidades tanto nacionales como individuales.**

### *2.1. Introducción*

¿Cuándo aparecieron los libros de texto? De acuerdo con Wakefield (1998) los primeros libros de texto del mundo occidental (que aún no eran llamados así) fueron elaborados por la necesidad de enseñar a leer y escribir el latín. Se cree que los primeros documentos de este tipo fueron una mezcla de reglas gramaticales y máximas populares diseñadas para conducir a la alfabetización. El concepto “libro de texto” adquirió su significado moderno a finales del siglo XVIII. El estilo que se utilizaba para escribir estos libros era a base de preguntas y respuestas en forma de catecismo que los alumnos debían memorizar y recitar cuando eran cuestionados por los profesores. Este estilo de escritura aparentemente fue inventado por Aelius Donatus en el siglo IV d.C., pero su uso se extendió incluso hasta principios del siglo XIX, y no solo en la enseñanza de la gramática, también fue usado en libros de aritmética como el de Thomas Dilworth (Elson, 1964). Ejemplo de este estilo de escritura lo encontramos en la segunda parte del libro *Grammatical institute of the English language* (1783) de Noah Webster:

“¿Qué es la gramática? La gramática es el arte de comunicar pensamientos por medio de palabras propias y expeditas.”

“¿Para qué sirve la gramática inglesa? Para enseñar los verdaderos principios y modismos del idioma inglés.”

Se considera que los libros escritos con el estilo catequístico fueron diseñados utilizando los elementos más básicos para que cualquier alumno pudiera aprender a leer y escribir. Quedó demostrado que uno de los principales objetivos pedagógicos durante mucho tiempo fue la memorización de definiciones, reglas y hechos, lo cual fue facilitado gracias al uso de estos textos (Copeland & Sluiter, 2009).

En los Estados Unidos actualmente, a pesar de la existencia y los grandes avances en la elaboración de diversos materiales educativos y medios impresos en general, así como el desarrollo en las comunicaciones audiovisuales, distintos estudios muestran que los libros de texto siguen ocupando una posición preeminente en la educación de dicho país (Foster, 1999; Bizzo, 1999; Shardakova & Pavlenko, 2004; Bensaude-Vincent, 2006). Ejemplo de esto, un estudio realizado por Thomas Briggs (1935) profesor de la Universidad de Columbia, titulado *The Practices of Best High-*

*School Teachers*, en el cual, para establecer el uso del libro de texto, concluyó que de un grupo selecto de 104 de los “mejores maestros” de las escuelas suburbanas de la ciudad de Nueva York la gran mayoría se dedicaba continuamente a la recitación tradicional y que el 80% “enseñaba a partir de los libros de texto”. Posteriormente la *National Science Foundation* realizó estudios similares en las décadas de 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010, cuyos resultados fueron muy similares a los obtenidos por Briggs (ver, por ejemplo, Shaver *et al.* 1979). Lo anterior lleva a concluir que el libro de texto convencional no solo continúa dominando la instrucción de las aulas, sino que los educadores tienden a confiar y creer en ellos como fuente principal de conocimiento.

En México, con la creación de la Secretaría de Instrucción Pública y Bellas Artes (1905) comenzaron los esfuerzos por establecer un sistema nacional de escuela pública y unificar y homogeneizar los libros de texto nacionales, pero no fue hasta la década de 1930 que los libros de texto se consideraron elementos indispensables para la educación del país (Torrens & Barahona, 2015). Posterior a la Revolución Mexicana y durante el gobierno de Álvaro Obregón, José Vasconcelos fue el primer Secretario de Educación Pública, en un periodo que abarcó de 1921 a 1924. Durante este tiempo realizó un importante programa cultural que también incluyó una reforma educativa. Como consecuencia de lo anterior, podría pensarse que durante este periodo se mostraría un mayor interés por los libros de texto y la educación en general pero desafortunadamente no fue así, puesto “que se impulsó el desarrollo de la escuela de la acción que consideraba que la mejor forma de aprender era mediante la actividad grupal” (Torrens & Barahona, 2015, p. 23).

En 1933 el Partido Nacional Revolucionario (PNR) propuso la modificación del artículo 3° de la Constitución Política Mexicana, y para 1934, durante el gobierno de Lázaro Cárdenas del Río (1934-1940), el Congreso de la Unión aprobó esta propuesta. Una vez reformado, éste establecía que la educación impartida por el estado sería socialista y se debía excluir de ella toda doctrina religiosa. De igual forma, el gobierno federal ampliaba sus facultades tanto para controlar los distintos niveles del sistema educativo, así como la vigilancia del funcionamiento de las escuelas particulares (Montes de Oca Navas, 2007). Se defendía la idea de que la educación era la única vía para luchar contra las injusticias sociales. Por todo lo anterior, surgió la necesidad de crear nuevos planes y programas de estudio, así como nuevos libros de texto que reflejaran esta ideología (Torrens & Barahona, 2015). Una de las principales críticas que recibió esta nueva reforma educativa fue la falta de claridad y difusión de los principios, medios y fines de la escuela socialista, lo que impidió su total comprensión y provocó que no fuera aplicada como se esperaba. Como consecuencia de esto en el siguiente sexenio fue eliminada de la legislación mexicana, y se implantó la política educativa de la unidad nacional (Montes de Oca Navas, 2007).

En 1943, la Secretaría de Educación Pública fue asignada a Jaime Torres Bodet, y fue en este momento cuando la discusión sobre los libros de texto en nuestro país tomó verdadera relevancia, así como la necesidad de creación de organismos cuyo principal objetivo fuera la supervisión tanto de los autores como de los editores de los mismos, así como de su contenido. A pesar de todo lo anterior, durante un tiempo prolongado no se logró llegar a ningún acuerdo acerca de los libros oficiales para la escuela primaria ya que algunos aun presentaban ideologías tanto socialistas como comunistas o simplemente se consideraba que su contenido ya no era el adecuado (Torrens & Barahona, 2015). Para el año de 1959 el Presidente de México Adolfo López Mateos creó por decreto la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuito (CONALITEG) para encargarse del diseño y contenido de estos instrumentos (Ixba Alejos, 2013), así como para poner orden ante la crisis que sufría la educación en esos momentos. Una de las principales funciones de esta nueva comisión sería la producción de los materiales que garantizaran la educación tanto obligatoria como gratuita en nuestro país, para que como consecuencia de ello se evitara la deserción escolar y el analfabetismo. Así, el Estado mexicano sería el encargado de decidir cuáles los contenidos a enseñar y la ideología de los libros que se usarían en las escuelas mexicanas. Es por esto que a partir de 1960 surgió en México el libro de texto gratuito y universal para la educación primaria (Torrens & Barahona, 2015).

## *2.2. Materiales educativos utilizados en la enseñanza de la evolución en México*

México es un país que no le ha dado a la ciencia un papel tan importante, a tal grado que se ha llegado a considerar que tanto la ciencia como la tecnología no forman parte de nuestra cultura, a pesar de que se ha hecho saber que existe el potencial para lograr el desarrollo en dicha área a nacional. Son muchas las causas que han provocado el poco interés por las ciencias naturales en nuestro país, una de ellas la podemos encontrar en la educación básica (educación primaria en este caso), ya que las ciencias naturales a lo largo de la historia han ocupado un lugar secundario, en comparación con la prioridad que se les ha dado a otras materias como matemáticas y español en cuanto al tiempo dedicado a su enseñanza así como al énfasis en su importancia para la vida cotidiana (Flores-Camacho, 2012).

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) define un material educativo como “cualquier objeto o instrumento que sirva para apoyar la enseñanza y el aprendizaje supeditados al currículo y los objetivos escolares”. De estos se consideran dos tipos: los curriculares y los didácticos. Los curriculares son aquellos documentos que comprenden el plan y los programas de estudio, como los libros de texto gratuitos y los libros para los maestros, y los didácticos, también

considerados de apoyo, como los que integran el acervo bibliográfico escolar y de aula (Noyola Cortés, 2016).

El libro de texto gratuito universal y obligatorio para todas las escuelas primarias del país, surgió en 1959. Se considera que en la práctica funciona como el currículo, por lo que dichos libros de texto se consideran como la principal fuente de información para el trabajo escolar de las ciencias naturales. Por esta razón han sido renovados de acuerdo con todas las reformas curriculares que se han dado desde entonces (Candela *et al.*, 2012).

En cuanto al tema de la evolución biológica en libros de texto, Barahona y Bonilla (2009), consideran que Justo Sierra fue quien citó por primera vez en México las ideas sobre la evolución de las especies de Darwin en 1875. Estas ideas fueron motivo de varios debates, uno de ellos provocado por las reacciones de los grupos conservadores y las autoridades católicas de nuestro país, debido a que argumentaban que estas ideas eran contrarias a su doctrina, por lo que una de sus principales objeciones era que éstas llegaran a las aulas del país. Después de la introducción de la evolución en el ambiente científico de México, algunos naturalistas como Alfonso Luis Herrera comenzaron a incluir este tema en sus libros de texto utilizados en el nivel medio superior y superior (Torrens & Barahona, 2015).

Durante el sexenio de Luis Echeverría Álvarez (1970-1976), se le dio una especial atención al ámbito educativo, ya que desde el principio dicha administración mostró interés por la mejora del sistema educativo. Por esta razón, se implementó una Reforma Educativa, en la cual se incluía como uno de sus principales objetivos, una mejora de los libros de texto. Es en este momento cuando el tema de la teoría evolutiva de forma oficial se incluyó en el currículum de ciencias naturales para primaria, y apareció por primera vez en los libros de texto gratuito de la generación de 1974 (Barahona & Bonilla, 2009).

Como se vio en el capítulo anterior, son varios los estudios que han demostrado que las representaciones visuales (o imágenes) son herramientas muy útiles cuando de cubrir las demandas de los contenidos curriculares se trata, sobre todo cuando hablamos de cursos de biología o ciencias naturales. No obstante, así como estos recursos pueden contribuir de manera positiva, algunos otros pueden no cumplir con los requerimientos pedagógicos y por el contrario presentar errores conceptuales, prejuicios y estereotipos. Por esta razón, en México, han surgido dudas sobre si las representaciones visuales contenidas en los libros de texto gratuito realmente son un buen vehículo durante el proceso de enseñanza-aprendizaje (Torrens & Barahona, 2017).

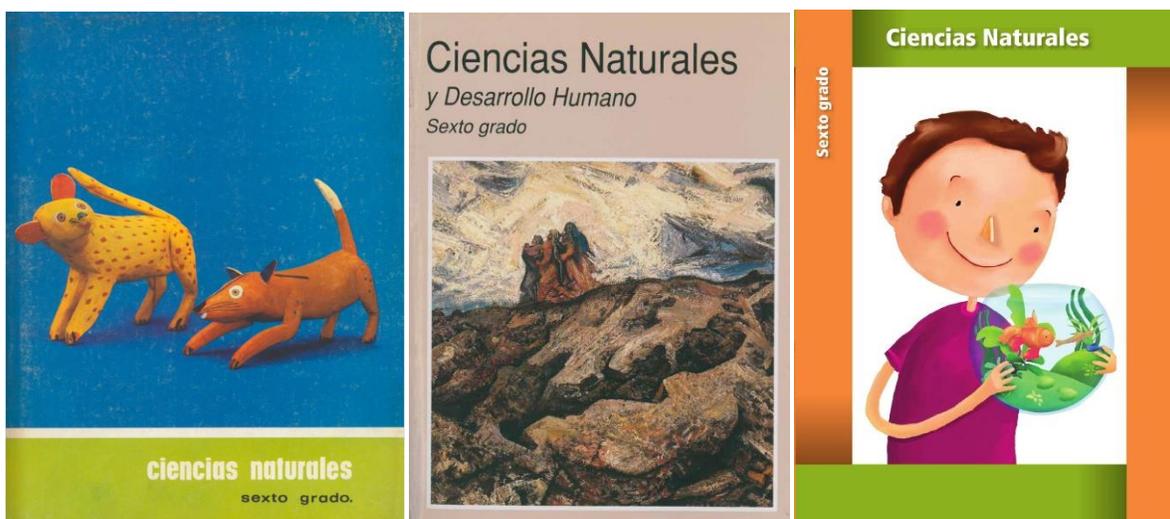


Figura 2.1 Portada libros de texto gratuito de ciencias naturales para sexto grado de primaria de las generaciones 1974, 1993 y 2009

Otro de los recursos educativos más utilizados en nuestro país son las monografías escolares, que tienen como características principales su amplia distribución y bajo costo (figuras 2.2 y 2.3). Su origen data de los años sesenta, cuando se adaptó al contexto mexicano este material de consulta que ya circulaba en Europa. En México, las monografías escolares son elaboradas por varias empresas, entre ellas se encuentran: Ediciones Sun Rise, Grupo Editorial RAF y Ediciones Bob. Se estima que existen más de 900 temas de estas láminas que como su nombre lo dice, resumen un tema en específico y van acompañadas de imágenes relacionadas con el contenido (Castro Sánchez, 2019). De acuerdo con lo encontrado en el sitio del Grupo editorial RAF, la información que se utiliza para la elaboración de estos recursos debe ser confiable. Los especialistas que se dedican a su elaboración se basan en diferentes fuentes documentales, “cuyo nivel de investigación se encuentra apegado a los estándares marcados por los programas de la Secretaría de Educación Pública” (Castro Sánchez, 2019). En un principio, dichos materiales fueron pensados no sólo como una fuente de información, sino también para ilustrar. Uno de los principales inconvenientes con respecto a estos recursos, es que se argumenta que están apegados a los estándares que marca la SEP, pero no existe evidencia de que ésta realice alguna evaluación de los mismos. Aun así, siguen siendo adquiridas y utilizadas por millones de niños y jóvenes de nuestro país en la actualidad (debido a que el público al que van dirigidas se halla entre los 6 y 15 años, se infiere que pueden ser empleadas por aproximadamente 24,500,000 niños y jóvenes mexicanos).

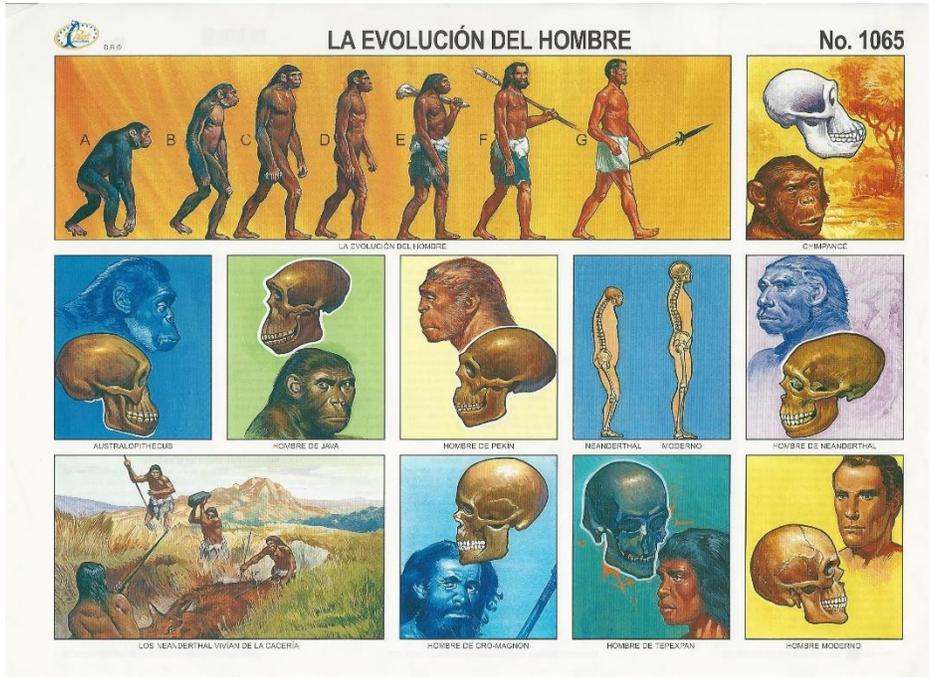


Figura 2.2 Ejemplo de diseño y presentación de una monografía escolar (frente) sobre la evolución del hombre, Grupo Editorial RAF



Figura 2.3 Ejemplo de diseño y presentación de una monografía escolar (parte posterior) sobre la evolución del hombre, Grupo Editorial RAF

### *2.3. Los libros de texto gratuito en el moldeado de identidades*

Para muchos pensadores mexicanos, incluido Ermilo Abreu Gómez, “la trascendencia de la empresa cultural iniciada por el gobierno de México de elaborar y distribuir millones de libros de texto gratuitos constituía la “obra maestra”, “la joya” de la revolución mexicana” (Abreu Gómez, 1962:3). ¿Pero qué significa realmente contar con un sistema de libros de texto universal?

Podemos decir que el tema de la educación en nuestro país es bastante complejo, se considera que es el resultado de muchos esfuerzos, entre ellos, la participación de distintas instituciones y actores sociales, además de la cultura material, circulación de conocimiento y diferentes proyectos educativos (Torrens & Barahona, 2015). Dentro de todos estos esfuerzos para el proyecto educativo en México, el libro de texto se considera el principal de ellos ya que éste ocupa un lugar primordial en la educación básica al ser de carácter universal y sobre todo gratuito. Desde la fundación de la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuito (CONALITEG) en 1959 ha habido cuatro generaciones de libros de texto para la educación primaria. La primera de estas abarcó desde 1960 hasta 1971, posteriormente, durante el sexenio de Luis Echeverría Álvarez se dio la reforma de 1972 y los libros producidos en este periodo pertenecieron a la segunda generación. En el sexenio de José López Portillo se conservaron los contenidos de la generación anterior, pero en esta ocasión se optó por poner todas las materias en un solo libro, estos contenidos se conservaron hasta 1992. Los libros editados desde 1993 hasta el 2009 pertenecieron a la tercera generación, y los libros publicados desde el 2009, durante el gobierno de Felipe Calderón Hinojosa, hasta el día de hoy pertenecen a la cuarta generación (Torrens & Barahona, 2017).

Actualmente, el programa de LTG está compuesto por dos modelos distintos: el de “textos únicos” por materia (para preescolar y primaria) y el de “títulos diversos” por materia (para secundaria desde 1993 cuando se decreta su carácter obligatorio) (Anzures, 2011).

En la década de 1950, los planificadores de la educación en México tomaron la decisión de impulsar el libro de texto universal con el fin de alcanzar los objetivos sociales conferidos al sistema educativo de fortalecer la identidad y unidad nacional, poniendo conocimientos básicos al alcance de todos los niños de primaria. Aún en la actualidad, se espera que con la producción de estos materiales únicos y gratuitos se logre la construcción de ideas básicas sobre ciencia, el idioma, la historia de México y del mundo en general, etc., pero sin dejar de lado que todo lo encontrado en estos libros no solo es un asunto pedagógico, sino también cultural, político e ideológico (Issitt, 2004; Shardakova & Pavlenko, 2004; Ferguson et al., 2006).

Al mirar los libros de texto como objetos sociales, se pueden entender como el resultado de esfuerzos colectivos que tienen un fuerte impacto en la sociedad para la que fueron diseñados a nivel

micro (los individuos y sus interacciones), meso (grupos y sus interacciones), y macro (sociedades enteras o sectores institucionales y sus interacciones). De forma que la cuestión de cuál es la mejor manera de educar a una población escolar tan heterogénea (considerando a los distintos grupos étnicos y la estratificación socio-económica tan grande que existe en México), así como establecer cuáles son los conocimientos necesarios y suficientes que deben tener los niños mexicanos es un enorme desafío para los educadores de hoy.

Este problema ha sido reconocido desde hace varias generaciones, por lo que los contenidos de los libros de texto están sujetos a un escrutinio permanente. Sin embargo, los materiales más estudiados han sido los libros de texto de historia, pues se considera que una de sus principales funciones es que los estudiantes logren cultivar un sentido de identidad nacional y de la historia local. De modo que lo que se busca analizar es: ¿Qué historia se cuenta? O, más importante, ¿de quién es la historia que se cuenta? ¿Cómo deberían ser retratadas las experiencias de varios grupos étnicos? ¿Existe una identidad nacional común? Y, si la hay, ¿cómo debería presentarse esta identidad y experiencia nacional “compartida” en otros países? (Foster, 1999:251).

En este sentido, la influencia del libro de texto de ciencias naturales, principalmente del tema de la evolución biológica, en la forma en que los niños entienden su pasado y lo que significa ser “humano” e incluso “mexicano” no debe ser subestimada.

Aquí resulta necesario mencionar que en el análisis de los libros de texto como agentes importantes en la construcción de identidades, se recurrirá de alguna forma a la denominada “forma de pensamiento convencional o dominante” (mainstream sociology), la cual se refiere, de acuerdo con Ferree y Hall (1996), a los elementos de una cultura particular, que forman “una amalgama no controvertida de afirmaciones generalmente aceptadas y organizadas para reflejar suposiciones compartidas de lo que debe ser algo, dónde va ese algo y a quien pertenece dentro de una sociedad” (p. 930). Esto es importante porque la forma de pensamiento dominante, al ser una tendencia central, ejerce un fuerte papel en el diseño y edición de los libros de texto al influir a los autores sobre lo que es atractivo o útil. Esto es una ventaja al trabajar con libros de texto porque reflejan el pensamiento y sentir de una comunidad en sentido amplio. Una prueba de ello es la incorporación de la perspectiva de género como tema importante en los libros de texto introductorios en los últimos 20 años al menos en la mayoría de los países desarrollados del mundo occidental.

Es por ello que Ferree y Hall (1996) consideran que los libros de texto son medidas del estado de las disciplinas. Por ejemplo, las investigaciones sobre género en el último decenio sólo se han incorporado en los libros de texto especializados, y el lapso que transcurre antes de que las nuevas teorías y conclusiones lleguen a ellos es considerable. Debido a que los libros de texto se revisan con frecuencia (idealmente cada cinco años), mientras que la investigación sobre género avanza más

lentamente, el presente análisis no refleja completamente el estado actual de este conocimiento en los libros de texto. Lo que se busca es ilustrar las tendencias del pensamiento dominante en cuanto al papel y el lugar de la mujer en la enseñanza del tema de evolución humana. Pero la expresión y mantenimiento del género no es la única identidad que forma parte del proceso político del Estado<sup>4</sup> en los libros de texto, la estratificación de clases y el racismo también son importantes, aunque no serán contemplados en este trabajo.

En cuanto a estudios de género en libros de texto, es notable la falta de investigación y de datos científicos disponibles en la mayor parte de los países en vías de desarrollo del mundo occidental (Kereszty, 2009). Algo interesante al respecto, es que esta autora sostiene que “la educación, combinada con la falta de conciencia, conocimientos y experiencia en materia de género, ha permitido afirmar a los actores del campo de la educación que no hay desigualdades de género ni discriminación en la educación, y que la dimensión de género es irrelevante” (p. 1). Sin embargo, algunos estudios de investigación centrados en los roles de género en los libros de texto de los países en desarrollo demuestran que en ellos se representan en su mayoría experiencias de hombres y niños (aunque los personajes podrían bien ser de cualquier sexo y desempeñando otras actividades) que son consideradas como normativas. Esto es problemático porque de esta manera se adscribe poco espacio a las mujeres y a las niñas, lo que también significa que se invisibiliza gran parte de las experiencias que son generalmente asociadas con las mujeres.

El género, por tanto, es un factor fundamental en la construcción de identidad en los libros de texto, sobre todo en el proceso de formación de un individuo, pues es cuando se asocian fuertemente habilidades y actividades con géneros específicos se vuelven prescriptivas.

De acuerdo con Blumberg (2008), el sesgo de género en los libros de texto es un tema que debería recibir gran atención por parte de los educadores puesto que resulta: (1) un obstáculo para el aprendizaje importante, (2) casi universal, (3) notablemente uniforme, (4) bastante persistente, pero (5) prácticamente invisible en el camino hacia la equidad de género en la educación -un obstáculo camuflado por los estereotipos aceptados sobre los roles de género. Específicamente, el sesgo de género en los libros de texto: (1) es importante porque (a) los libros de texto ocupan ~80% del tiempo de clase (Sadker & Zittleman, 2007:114), y (b) pueden contribuir a reducir los logros de las niñas, especialmente en las escuelas más pobres de los países en desarrollo (que a menudo tienen maestros con actitudes sexistas, así como materiales didácticos con prejuicios); (2) se ha encontrado en todo el mundo en diferentes grados (excepto, quizás, Suecia en los últimos años); (3) implica patrones casi

---

<sup>4</sup> Las prácticas del Estado mantienen como norma ciertos tipos de familia, reasignan recursos entre hombres y mujeres en función de conceptos de género “cargados” como “merced” y “dependencia” y responden a expresiones organizadas de intereses de género (Skocpol 1992; Fraser y Gordon 1993).

idénticos de subrepresentación de las mujeres, además de estereotipos de los roles ocupacionales y domésticos de ambos géneros que, en su inmensa mayoría, subestiman la creciente importancia de la mujer en el mundo; (4) está disminuyendo muy lentamente, de acuerdo con los estudios de la “segunda generación”; y (5) permanece oscurecido por el sistema de estratificación y roles de género “ocultos a primera vista”. Estudios de casos en Siria, India, Rumania, China y Estados Unidos documentan estos puntos. Otros estudios de caso de Suecia y América Latina describen iniciativas gubernamentales para reducir el sesgo de género en los libros de texto, con diferentes niveles de éxito, en muchos de los cuales se presentan métodos alternativos a la revisión total de los libros de texto (y los planes de estudio) por ser mucho más baratos.

#### *2.4. La influencia del tema de la evolución biológica en la creación de identidades*

El asunto de los estudios de género en el tema de la evolución humana es un tanto enredado porque el papel de hombres y mujeres en las sociedades ha cambiado a lo largo del tiempo y quizá la evidencia científica al respecto va en contra de nuestras expectativas actuales. El día de hoy, por ejemplo, contamos con gran cantidad de evidencia como para sostener que en las sociedades de la Edad de Bronce había estratificación social<sup>5</sup> y una marcada diferencia en los roles de género. Por ejemplo, en estudios de género sobre libros de texto en educación básica, como el de Ikuko Anjo Jassey (1998) se critica fuertemente que:

“las mujeres y los hombres se mostraron de manera altamente estereotipada en el hogar, así como en la división ocupacional del trabajo, y en las acciones, actitudes y rasgos retratados. A saber: las mujeres eran facilitadoras, criando a los niños en casa y en los pocos casos en que se les representaba en el trabajo era en actividades tradicionales; las niñas eran conformistas pasivas, mientras que los niños y los hombres hacían casi todas las cosas impresionantes, nobles, excitantes y divertidas y casi ninguno de los actos o trabajos de cuidado o “femeninos”” (p. 88).

Prácticamente todos estos estudios concluyeron que los libros de texto de buena parte del planeta no han reflejado adecuadamente la gama de funciones y ocupaciones de la mujer en el mundo real. ¿Pero qué indica la evidencia sobre las ocupaciones y funciones de las mujeres en el periodo

---

<sup>5</sup>Ancient Teeth Reveal Social Stratification Dates Back to Bronze Age Societies. Scientific American, EVOLUTION, October 11, 2019. Recuperado de: <https://www.scientificamerican.com/article/ancient-teeth-reveal-social-stratification-dates-back-to-bronze-age-societies/>

paleolítico, por ejemplo? y ¿cómo plasmar esta organización social -si era distinta a la que se busca en la actualidad- para que no fomente innecesariamente estereotipos y prejuicios?

De acuerdo con Cohen & Bennett (1993), diversos estudios comparativos de sociedades humanas han permitido establecer regularidades interculturales entre roles de género o jerarquías de género, mostrando enormes diferencias en la escala temporal. Dichos estudios permiten apreciar el rango de variaciones en temas de género desde los orígenes del ser humano y hasta la actualidad y comprender un poco más los estereotipos culturales contemporáneos. Lo anterior nos hace ver que las sociedades actuales representan sólo una fracción de las variaciones culturales con las que el ser humano ha experimentado. Más importante aún resulta que al momento de estudiar una sociedad en la actualidad, se pueden atestiguar diversas influencias y cambios por su participación en el mercado global o por la adopción de valores Occidentales o exógenos, así como por expectativas distintas de género.

De modo que, la representación del origen del ser humano puede no plasmar las expectativas sobre los roles de género que tenemos en la actualidad, pero mientras esté basada en evidencia científica y dé cuenta explícita de ello, no debería representar un obstáculo para la construcción de identidades en los niños.

Ahora bien, ¿por qué el tema de la evolución biológica puede tener influencia en la creación de identidades? Porque este tema, especialmente el del origen del ser humano, retrata las suposiciones que tienen los antropólogos sobre cómo lucían, dónde se desenvolvían, cómo sobrevivían y qué roles de género mantenían nuestros antepasados. La cuestión problemática radica en si en verdad los libros de texto u otros materiales educativos empleados por los niños mexicanos están actualizados, si la elección de las figuras se hizo de forma crítica (considerando la fecha de creación de las imágenes y su autor) y si el discurso corresponde con la evidencia científica disponible.

## *2.5. Discusión*

Si pensamos en los objetivos bajo los cuales fueron introducidos los libros de texto en el contexto educativo mexicano, se puede considerar que estos han sido recursos que han garantizado de una u otra forma una enseñanza nacional común para los alumnos de educación básica durante varias décadas. Se les ha llegado a contemplar como los principales materiales educativos, aunque no los únicos. Sin embargo, estos otros recursos, como las monografías o los atlas, se han concebido como complementarios del libro de texto gratuito sin ser este su objetivo principal.

Con la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) a la educación básica en la actualidad, recursos educativos como las monografías escolares podrían

considerarse anticuados y limitados como fuentes de información. Sin embargo, por desgracia no todos los niños mexicanos cuentan con los medios que les permitan el acceso a estas tecnologías, lo cual ha propiciado que las monografías sigan siendo parte de la vida cotidiana de millones de ellos (Torrens, 2020). Es por esta razón que se considera que los libros de texto gratuito desde su aparición han sido un recurso que ha servido “para dar acceso a la equidad en un país con las graves desigualdades económicas, sociales y de infraestructura de las escuelas como lo es México” (Candela *et al.*, 2012).

Una de las principales funciones que tienen los libros de texto es que sirven como soporte de aquello que la sociedad cree necesario transmitir a las nuevas generaciones, es decir, los conocimientos y técnicas que una sociedad cree oportuno que la juventud debe adquirir para perpetuar sus valores (Ramírez-Caro, 2018). El carácter universal de los libros de texto gratuito los convierte en elementos que influyen de manera muy significativa en la educación e ideología de los niños y jóvenes de nuestro país (Torrens & Barahona, 2017), pero ¿qué tan conveniente es seguir conservando esta universalidad en dichos materiales?

Una de las principales críticas que han recibido los libros de texto gratuito en México por su condición de universales es que tanto atienden estos recursos la diversidad cultural, geográfica y étnica del país, razón por la cual se ha propuesto que, por lo menos a nivel primaria, se ofrezcan más opciones a elegir, ya que son cada vez más necesarios los contenidos que se acerquen un poco más a la realidad de cada entorno geográfico-social. Sin embargo, lo anterior también implicaría otros inconvenientes, ya que la producción diferencial de materiales educativos sería una tarea bastante demandante y costosa (Anzures, 2011), y podría ser considerada discriminatoria si se considera importante que los niños de las diferentes partes del país puedan conocer las diferentes realidades de México sin dejar de lado la propia.

Por otro lado, la elaboración de los materiales educativos está directamente ligada al establecimiento de nuevas reformas educativas. Esto quiere decir que los libros de texto cambian junto con los programas de estudio y con la ideología dominante de aquellos en el poder (Valdez González, 2012). Un ejemplo de esto es la remoción o reducción de temas tan importantes como la sexualidad y la evolución humanas en los libros de Ciencias Naturales que se emplean en la actualidad. Un problema relacionado con lo anterior es que, aunque sería ideal conocer y evaluar el impacto de los contenidos en la población a la que van dirigidos y qué tanto contribuyen a los objetivos planteados la realidad es que no se sabe del todo. De forma que lo que sí sabemos es la cantidad de libros entregados y la cantidad de dinero invertido, más no si los cambios en los contenidos han sido los adecuados (Anzures, 2011).

## Capítulo 3. Los estudios de género en la enseñanza de la ciencia

### 3.1. Introducción

Según los datos encontrados en el Índice Global de Paz (2019), actualmente, México se encuentra ubicado dentro de los países menos pacíficos a nivel mundial, lugar que ha ocupado durante más de una década, a pesar de que no se ha declarado formalmente estar envuelto en una guerra o conflicto armado como sucede con otros países (Arellano García, 2019). La razón principal de la violencia en nuestro país es el narcotráfico y el crimen organizado. En este ambiente de violencia, las mujeres han sido un grupo muy vulnerable, tomando en cuenta que se ha reportado por el INEGI en la Encuesta Nacional De Seguridad Pública Urbana (septiembre 2019) que el 75.9% de estas consideran que vivir en su ciudad es inseguro en comparación con el 65.8% de los hombres. De los 46.5 millones de mujeres de 15 años y más que hay en el país, 66.1% (30.7 millones) ha enfrentado violencia de algún tipo y agresor, alguna vez en su vida.

A lo largo de la historia, y como ha pasado con muchos otros grupos que conforman nuestra sociedad, las mujeres han sido marginadas en distintos ámbitos. Como se menciona en el boletín número tres del INMUJERES (2019): “los actos discriminatorios que experimentan las mujeres se basan generalmente en los estereotipos y prácticas sexistas que desvalorizan el hecho de ser mujer y producen asimetrías en las relaciones de poder entre mujeres y hombres. Como toda forma de discriminación, limita el ejercicio de los derechos humanos y el goce de libertades, contribuyendo a la reproducción de la desigualdad”. Por consecuencia, en los últimos años una de las primicias más sonadas en los medios de comunicación y por parte de los organismos de gobierno es la equidad de género en todos los sectores de la sociedad. A pesar de lo anterior, resulta bastante inquietante ver que estas prácticas de inequidad y de desigualdad se siguen llevando a cabo (Mae Stevens, 2016).

Por todo lo anterior, muchos investigadores han centrado su atención en los estudios de género, los cuales tienen como objetivo de estudio las relaciones socioculturales entre mujeres y hombres (González Jiménez , 2009). Una esfera de particular interés es el ambiente académico, ya que se considera que las escuelas son una de las instituciones que pueden contribuir de manera positiva durante el proceso de socialización y sobre todo como un mecanismo para reducir las desigualdades entre hombres y mujeres (Mae Stevens, 2016). Es por esta razón que resulta fundamental entender cómo se aprende dentro de los salones de clase, así como analizar cómo están hechos los materiales educativos utilizados por los niños y jóvenes de nuestro país en la actualidad.

### 3.2. *El auge de los estudios de género en la enseñanza de la ciencia*

La historia se construye mediante la recopilación de hechos que son contados por cada uno de los pueblos o culturas, trabajo que llevan a cabo los historiadores, los cuales tienden a elegir e investigar aquello que piensan que es necesario dar a conocer sobre un suceso porque parece haber tenido un papel directo en el presente (Howell & Walter, 2001). También, en la forma de escribir la historia se refleja la visión y pensamiento de quienes la escriben, que por lo general son los grupos o actores dominantes de la sociedad en el momento de ser escrita. Al revisar la historia, no resulta extraño observar que las mujeres en principio no desempeñaban un papel tan relevante dentro de los acontecimientos importantes en el ámbito económico, social, político y cultural y la referencia que se hacía de ellas era muy limitada e incluso nula. El sistema patriarcal en el que vivimos, que, aunque se ha ido modificando muy lentamente tras años de lucha, sigue oprimiendo a las mujeres para no ser sujetos de derechos, como el de propiedad y el de educación. En México, la mujer no tuvo acceso oficial al sistema educativo hasta finales del siglo XIX (Guardia, 2005).

Durante mucho tiempo, las mujeres fueron totalmente dominadas y sometidas a las decisiones del hombre, siendo el padre el primero en llevar a cabo esta acción y posteriormente, en caso de contraer matrimonio, el marido. “Como nos recuerda Engels, no es gratuito que la propiedad privada, la monogamia y la esclavitud hayan surgido en las mismas condiciones históricas: el matrimonio sindiásmico (un marido, muchas esposas) tuvo que dar paso a la familia monogámica para dar certeza de la paternidad de los hijos, de los cuales, solamente los varones podían heredar la propiedad familiar. El patriarcado no es sino el sistema en que se basan todas las civilizaciones después de la “barbarie” de la Edad de Piedra: un sistema (es decir, una serie de dispositivos de poder y sistematización) destinado a asegurar esa certeza de la paternidad a los hombres” (Raya, 2018).

La lucha de la mujer comenzó a cobrar relevancia a partir de la Revolución Francesa. No obstante, es necesario señalar que la idealización de este movimiento mediante la narrativa histórica dominante, ha perpetuado ideas convenientes para el mantenimiento de los sistemas de desigualdad y de orden social, pero también para silenciar aspectos que hoy se consideran sombríos de esas sociedades. Desde hace tiempo se ha reconocido que las narrativas son en el mundo occidental generalmente euro y/o anglocéntricas, escritas por hombres de las esferas políticas y económicas dominantes. Lewontin *et al.* (1984) lo ejemplifican muy bien en su argumento sobre cómo se enseñan la Revolución Francesa o la Norteamericana. La narrativa ensalza la lucha de la Burguesía vs la aristocracia bajo la bandera del liberalismo. El lema era igualdad, fraternidad y libertad para todos, y los libros de texto nos presentan un Diderot, un Voltaire y un Washington peleando por los derechos de los “hombres”. Pero se olvidan mostrarnos que su economía estaba fuertemente basada en el

sistema esclavista del Atlántico, que hombres significaba varones, no mujeres y que la igualdad era para los blancos acomodados (pág. 93).

De forma que esta supuesta igualdad en medio de un sistema social fuertemente jerarquizado, que representaba una sociedad en clara contradicción con la ideología de la que procedían sus exigencias de justicia, tenía que sostenerse de otra ideología que pudiera convencer a las masas de la inevitabilidad de este orden social. Y así como antes se apelaba a la gracia divina. Por ejemplo, los puritanos británicos estaban convencidos de su legítimo poder de dominación y colonización porque eran un pueblo elegido por Dios, en el siglo XVIII se comenzó a apelar a la naturaleza humana para perpetuar la desigualdad en términos de inteligencia, raza o género (Lewontin *et al.*, 1984:93-95). “En efecto, para muchos hombres, los supuestos que implican que la división del trabajo entre los sexos presente en nuestra sociedad es un simple reflejo de alguna necesidad biológica subyacente, resulta extremadamente conveniente” (idem: 180).

Ante esta tajante desigualdad en la sociedad patriarcal occidental, es que surge el movimiento feminista. Uno de sus antecedentes sucedió en 1848 cuando se celebró en Seneca Falls, Nueva York la primera convención sobre los derechos de la mujer, en donde el objetivo principal era la lucha por la igualdad política y legal entre mujeres y hombres. Como consecuencia de ello, pero hasta 1920 con la enmienda 19 de la Constitución Estadounidense, las mujeres obtuvieron el derecho al voto en este país. En el caso de Francia las mujeres obtuvieron el derecho al voto en 1944 (Knudsen , 2005) y no fue sino hasta 1971 que lo adquirieron en Suiza. Para las décadas de 1970 y 1980, las mujeres - en la denominada segunda ola del feminismo- promovieron ante todo un movimiento político, con el fin de cambiar las condiciones de las mujeres, reconociendo plenamente que para hacerlo habría que cambiar el mundo (Fox Keller, 2004). Así, las mujeres lucharon por la igualdad cultural, política y económica, logrando importantes avances en algunos países occidentales, como los abortos legales, la prohibición de la discriminación en las escuelas y un aumento en el número de mujeres partícipes en la fuerza laboral (Mae Stevens, 2016).

“Del proyecto abiertamente político pronto surgió uno intelectual - e incluso académico – denominado teoría feminista. La teoría feminista fue generalmente comprendida, al menos por sus primeros contribuyentes, como una forma de política que apuntaba a facilitar el cambio en el mundo de la vida cotidiana analizando - y exponiendo - el papel que las ideologías de género juegan (y han jugado) en el esquema abstracto que subyace a los modos de organización. Esto significaba reexaminar los supuestos básicos en todos los campos tradicionales de la erudición -historia, literatura, ciencias políticas, antropología, sociología, etc.” (Fox Keller, 2004).

De forma que los estudios de género tuvieron su origen a partir de los movimientos feministas internacionales principalmente en los países industrializados como Inglaterra, Francia y Estados

Unidos, teniendo como antecedente los Estudios de la Mujer, los cuales comparten la teoría feminista con los estudios de género como su base (González Jiménez , 2009). Esta teoría se centra en la creencia de que hombres y mujeres deben tener los mismos derechos (Mae Stevens, 2016). Algunos autores como Aguilar García (2008) consideran que los estudios de género tuvieron su origen con la aparición del libro *El Segundo Sexo* de Simone de Beauvoir en 1949, en el que la idea principal era que las características consideradas como femeninas son adquiridas por las mujeres mediante todo un proceso social, en vez de ser biológicas, es decir, propias de su sexo.

Pero no sólo Simone de Beauvoir escribió sobre esto, fueron muchos los estudiosos que se dedicaron a escribir sobre la diferenciación de los términos “género” y “sexo”, siendo este un tema de gran relevancia, ya que en principio eran utilizados de manera indistinta. Haciendo hincapié en que el término sexo se utiliza para referirse a los aspectos biológicos que distinguen a las mujeres de los hombres y viceversa, y el término género se utiliza para diferenciar las características propias que han distinguido lo masculino de lo femenino asignados por el medio social (Ollivier, 1992; Aguilar García, 2008; González Jiménez, 2009; Mae Stevens, 2016). Se considera que el uso del término género se empleó primero en el contexto de la medicina y la antropología y posteriormente fue retomado por las teorías feministas (Aguilar García, 2008). Aunque las primeras aportaciones se hicieron desde una versión crítica de la teoría de los roles, muy pronto se realizaron investigaciones con otras aproximaciones teóricas que tuvieron una decidida influencia en las ciencias sociales. “Desde la disciplina antropológica se realizaron trabajos memorables: Godelier (1986) develó los procesos ideológicos y materiales de exclusión que permiten que se reproduzca en la sociedad el control de los varones sobre las estructuras económica, política, ideológica y militar; Herdt (1981) mostró que la hombría, lejos de ser la expresión de una supuesta naturaleza masculina, se instituye en procesos de socialización violentos que involucran rituales, pruebas de control emocional y demostración de valentía y temeridad, así como instrucción en ideas y valores misóginos y androcéntricos; Herzfeld (1985) evidenció, que la sociedad instituye en los varones proyectos ideológicos de hombría según los cuáles no es suficiente ser buen hombre (a veces ni siquiera es deseable), sino que es más importante “ser bueno como hombre”. Dicho mandato sociocultural genera una vigilancia y evaluación de uno mismo y de los demás hombres en la vida cotidiana, además de diversas formas de competencia y violencia bajo la amenaza o la promesa del reconocimiento con consecuencias simbólicas y sociales duraderas: de “ser poco hombre”, “menos hombre que” o, por el contrario, “hombre de verdad”, o “muy hombre”. Por su parte, Badinter (1992) y Street, *et al.* (1995) mostraron el carácter relacional y reactivo de la masculinidad con respecto a la femineidad y la homosexualidad (Núñez Noriega, 2020).

“A la par de este tipo de investigaciones realizadas en el marco de la etnografía clásica, muchas otras con influjo de la psicología, la sociología y la historia, por ejemplo, empezaron a explorar las implicaciones de las concepciones, valores, actitudes, identidades, prácticas y relaciones de género de los hombres y la masculinidad en diversos aspectos de sus vidas y en la vida entre las mujeres y los hombres, más allá de los ámbitos identificados tradicionalmente con el género. Por ejemplo: las dinámicas de clase, de raza/etnia, de identidad nacional o regional, el deterioro ambiental, la cultura organizacional y empresarial, el sostenimiento de proyectos imperialistas y militaristas, la modernidad, la cultura global o la criminalidad. De este movimiento intelectual y académico no quedaron al margen teóricos sociales como Pierre Bourdieu quien realizó una relectura en clave de género y masculinidad de sus investigaciones anteriores y escribió un texto de gran importancia para entender las relaciones de poder basadas en el género: *La Domination masculine* (1998)” (Núñez Noriega, 2020).

Como ya se mencionó antes, los estudios de género tuvieron su origen y su base en los movimientos feministas, de liberación homosexual y contraculturales, por lo cual podemos decir que el auge de estos se dio durante los 60's, 70's y 80's, del siglo XX. Desde esas décadas se ha promovido una reflexión sistemática sobre la adscripción social de atributos de “hombria” o “masculinidad” a los varones desde su nacimiento, y la manera en que estos mandatos impactan diversos ámbitos de sus vidas. La reflexión teórica y conceptual acumulada por el feminismo y el movimiento homosexual sobre la opresión de las mujeres, el sistema patriarcal, la homofobia o los roles sexuales asignados a hombres y mujeres fueron insumos fundamentales en el desarrollo de estas primeras reflexiones. Es aquí donde surge la preocupación y el interés por el estudio de los libros de texto con respecto a los estereotipos de género y el sexismo en ellos (Ollivier, 1992).

A principios de la década de los setentas, con todos los movimientos feministas que se estaban llevando a cabo, surgieron también los debates sobre el papel de las mujeres en el desarrollo. En principio, solo se destacaba la importancia de estas en la generación de ingresos, dejando de lado el bienestar que este podría traerles o no y la forma en la que eran distribuidos los recursos. En la década de 1990 comienza a tomar relevancia la idea de la educación como la base principal para el desarrollo de las comunidades y sociedades más pobres. El discurso sobre género, educación y desarrollo tomó relevancia cuando el Banco Mundial declaró como una de sus prioridades el derecho a la educación básica, principalmente el de las niñas como un medio para la reducción de la pobreza mediante la disminución de la fecundidad, la mejora de la salud infantil y el aumento de los ingresos de las mujeres en el mercado laboral. Siendo el empoderamiento uno de los objetivos a alcanzar más importante para los proyectos en los que participan las mujeres (Heward, 1999).

En el área de la ciencia, las mujeres han hecho importantes aportaciones. Quizá los trabajos pioneros más importantes sobre el impacto del feminismo en la ciencia son los de la física y escritora Evelyn Fox Keller, quien en sus propias palabras menciona que “Siendo una científica, elegí extender los tipos de análisis que las feministas empleaban en las humanidades y las ciencias sociales a las ciencias naturales. En particular, busqué entender la génesis de la división sexual y emocional del trabajo, tan conspicuamente prevaleciente en mi propia generación que ha etiquetado la mente, la razón y la objetividad como “masculina”, y al corazón (al cuerpo), al sentimiento y a la subjetividad como “femenina”, y por lo tanto, que subyacen a la histórica exclusión de las mujeres de la actividad científica. Mi esperanza era que el identificar tales rastros de ideología masculina en las ciencias naturales llevaría a su purga, porque seguramente, en este de entre todos los lugares, es donde menos debería ser tolerado” (2004:7).

Keller puso de manifiesto que, a lo largo de la historia, el quehacer de la ciencia ha estado principalmente en manos de los hombres. La exclusión que las mujeres han sufrido en este sentido se ha dado no solo en el contexto de la investigación sino también como receptoras del conocimiento. Actualmente, se ha visto un aumento significativo en la cantidad de mujeres que eligen carreras del área científica, pero estos números aún no son del todo suficientes para considerar que existe una buena representación de las mujeres en este campo (Manassero Mas & Vázquez Alonso, 2003).

En ese sentido se considera que el interés por el área de las ciencias puede comenzar desde edades muy tempranas, pero el contexto en el que se desenvuelve cada persona puede influir de manera positiva o negativa en este interés. Como ya se había dicho antes, la escuela juega un papel muy importante durante el proceso de socialización y al momento de la formación de la personalidad de cada individuo, debido a esto se han logrado identificar algunos de los factores que están relacionados con el hecho de que las mujeres no suelen elegir alguna carrera del campo de la ciencia como: menor contacto con la ciencia en sus experiencias previas, falta de modelos femeninos en el mundo científico con el que se puedan identificar, el dominio de rasgos masculinos y los prejuicios de padres, profesores y compañeros de clase sobre su capacidad, etcétera. Además, se debe considerar que la sociedad (aunque quizá cada vez menos) ha impulsado diversos estereotipos que se pueden reflejar en las diferencias en las profesiones “elegidas” por hombres y mujeres: “los niños juegan con coches, mecos y juegos educativos de mesa; las niñas, con muñecas, tiendas, uniformes de enfermera y cocinitas. Las niñas confían sobre todo en llegar a formar una familia; los niños en ganarse la vida” (Lewontin *et al.*, 1984:180). Así pues, los estudios de género y el feminismo han contribuido a identificar la ideología, los sesgos y los estereotipos androcéntricos presentes en la educación y en la ciencia (Manassero Mas & Vázquez Alonso, 2003).

Las principales dificultades con las que se encuentran las mujeres al momento de querer desarrollarse en el campo científico son los prejuicios y estereotipos de género que se arrastran desde hace mucho tiempo, además de barreras estructurales e institucionales como la falta de acceso a oportunidades, la brecha salarial, ambientes hostiles y la discriminación. Con el objetivo de promover la participación equitativa de niñas y mujeres en la ciencia, así como lograr la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres y las niñas, la Asamblea General de las Naciones Unidas decidió proclamar en 2016 el 11 de febrero como el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia.

### *3.3. Algunos métodos utilizados para la realización de estudios de género en la enseñanza*

Los estudios de género caen en lo que se denominan “casos de frontera”, que son aquellos que carecen de límites disciplinares bien marcados y que son sujetos de análisis desde diversas perspectivas. De modo que la cantidad de métodos utilizados para la realización de estudios de género es igual a la cantidad de investigadores que se han dedicado a hacerlos y a la cantidad de investigaciones realizadas, ya que estos dependen de los objetivos a alcanzar. Por eso resulta bastante complicado poder describirlos todos. Además, resultó difícil encontrar trabajos referentes a estudios de género en la enseñanza de la ciencia, ya que se han realizado más sobre materiales educativos de estudios sociales. Lo que sí es importante destacar es que para la realización de estos se han utilizado tanto métodos cualitativos como cuantitativos. Aunado al gran interés por los estudios de género también se encuentra el interés por el estudio de las representaciones visuales encontradas dentro de los materiales educativos, ya que se considera que de ellas se puede obtener información valiosa sobre el contexto en el que fueron escritos.

Para Knudsen (2005) en su artículo *Dancing with and without Gender – Reflections on Gender, Textbooks and Textbook Research* es importante el análisis del género desde tres conceptos: género como categoría, género como construcción y género como deconstrucción. El género como categoría se refiere principalmente a los roles de género y a los estereotipos basados en el género, para los cuales se consideran necesarios análisis cualitativos y cuantitativos. Los análisis cuantitativos ayudan a saber la cantidad de hombres y mujeres que están presentes en los libros de texto, y emplean categorías para mostrar los lugares en los que se desarrollan cotidianamente. Los análisis cualitativos buscan responder preguntas referentes a la relación entre el contenido textual y las representaciones visuales en los libros de texto. El género como construcción se refiere al estudio de la feminidad y la masculinidad como construcciones formadas por la sociedad y sus instituciones. Estas investigaciones se realizan principalmente por medio de análisis cualitativos de los libros de texto. El género como deconstrucción “es un desestabilizador del género como un par binario al percibir el

género como categoría y el género como construcción”, fenómeno que se puede considerar muy reciente dentro de los estudios de género en libros de texto.

El estudio realizado por Kelly Elaine Ollivier en 1992, *Gender Stereotyping in Elementary School Textbooks*, tuvo como objetivo mostrar mediante un análisis cuantitativo las diferencias en la representación de hombres y mujeres en los libros de texto de primer grado publicados de 1960 a 1980 para las escuelas primarias de Columbia Británica. Examinaron cada página y codificaron todos los personajes humanos y de tipo humano, adultos y niños, en categorías como: representación numérica, entorno, comportamiento, emoción, participación física, ocupación, actividad, juguetes, nivel de actividad física, interacciones, relación familiar y estado civil. Los resultados mostraron que los estereotipos de género de los personajes adultos son mucho más frecuentes que los de los personajes infantiles, y además, los personajes adultos no mejoraron de los años 60 a los 80 como lo hacen las representaciones de los personajes infantiles. Los niños de la década de 1980 aún leían libros de texto que mostraban importantes estereotipos de género, los cuales no proporcionaban modelos positivos para las niñas y, además, reforzaban las divisiones de género en la sociedad al reforzar las nociones tradicionales de masculinidad y feminidad.

El estudio realizado por Mitra Baghdadi en 2012, *A Comparison of Gender Representation in English (EFL) and Arabic (AFL) Textbooks in Iran: A Critical Discourse Analysis*, buscaba evidenciar cómo los roles de género están representados en los libros de texto iraníes de EFL (inglés como idioma extranjero) y AFL (árabe como idioma extranjero). Utilizaron dos métodos para comparar los roles masculinos y femeninos en los libros de texto: los Criterios de Análisis de la Escala de Igualdad de Representación de Género desarrollado por Rifkin para el análisis del contenido visual y textual, y Prominencia Social, sugerido por Lesikin (2001) para el análisis del texto. Los resultados mostraron que, independientemente del método utilizado para el análisis, sin excepción y en todos los criterios, los hombres estaban representados significativamente más que las mujeres. Además, los hombres fueron el punto central de la mayoría de las frases, ya sea como sujeto de las acciones o como figura principal en las frases e imágenes.

La investigación realizada por Jennifer Tupper en 1998, *Dis/Counting Women: A Critical Feminist Analysis of Two Secondary Social Studies Textbooks*, tenía como objetivo analizar dos libros de texto de estudios sociales de secundaria con respecto a la inclusión de las vidas, experiencias, perspectivas y contribuciones de las mujeres a lo largo de la historia y en la actualidad. Para esto crearon un marco de análisis compuesto por cuatro categorías: lenguaje, representación visual, posicionamiento y análisis crítico del contenido. Cada libro se leyó y analizó por casos de sesgo de género según lo informado por el marco analítico. De todo esto se concluyó que ninguno de los libros estaba libre de prejuicios de género. El lenguaje utilizado para describir las vidas, experiencias y

contribuciones de las mujeres no resultaba inclusivo, se les categorizaba como miembros de colectivos sin nombre ni rostro y en cuanto a las representaciones visuales se consideró que estaban subrepresentadas y la forma de representación no era la adecuada, en particular cuando se prestaba atención a los roles de género. La información sobre la mujer se incluía fuera del texto principal, lo que reforzaba su marginación histórica y se comprobó que los libros de texto no eran justos ni equitativos con respecto a las contribuciones históricas de la mujer.

#### *3.4. La influencia de los estudios de género en la realización de materiales educativos*

La socialización se define como “el proceso mediante el cual los individuos aprenden los conocimientos y las habilidades que se requieren para convertirse en miembros activos de la sociedad.”. Es a través de este proceso, que se adquieren ideas, valores y creencias. Por otro lado, la socialización de género se refiere al proceso a través del cual los individuos aprenden cómo se supone que deben ser y comportarse los hombres y las mujeres en la sociedad. Para que se lleve a cabo este proceso de socialización son necesarias diferentes instituciones como la familia, los medios de comunicación, la escuela, etc. (Ollivier, 1992; Baghdadi, 2012).

La escuela de una u otra forma prepara a los niños para la vida adulta y les proporciona las bases para poder desarrollar su papel dentro de la sociedad. También, es aquí donde se transmiten ciertas ideas y definiciones que influyen durante el proceso de socialización de género (Lee & Collins, 2008). En las instituciones educativas se utilizan distintos materiales, principalmente los libros de texto, ya que en la mayoría de las ocasiones los profesores basan sus cursos en estos (Mae Stevens, 2016). Del contenido de los libros de texto, las imágenes son una de las formas de comunicar a los niños cómo se supone que se comportan los hombres y las mujeres (Ollivier, 1992).

En 1970 en Canadá, la Comisión Real de la Condición Jurídica y Social de la Mujer publicó un informe en el que se destacaba la desigualdad de la mujer en la sociedad de dicho país, siendo una de las principales preocupaciones tanto de los grupos feministas como de los investigadores que en ese momento se dedicaban al estudio del evidente sexismo en los materiales educativos. Se concluyó que las imágenes de los libros de texto ignoran o restan importancia al potencial de las mujeres. Como consecuencia de estos resultados se publicaron una serie de normas que aconsejaban a los autores sobre qué incluir y qué eliminar, además se hicieron cambios tanto en el lenguaje del texto como en el de las ilustraciones. A los investigadores les preocupaba el desequilibrio de los roles masculinos y femeninos, que las mujeres no estuvieran representadas en igual número y que se les representara en roles y ocupaciones limitados (Ollivier, 1992).

Jennifer Tupper (1998) considera que algunos autores de libros de texto han mostrado verdadero interés y preocupación por la necesidad de aumentar la cantidad de representaciones visuales que muestren mujeres en las páginas de sus libros, pero una de las razones por las que probablemente esto no les sea del todo posible, además de sus propios prejuicios, es que los planes de estudio exigen que se aborden temas pertenecientes a áreas que han estado dominadas por hombres durante mucho tiempo. Por esta razón, considera que es muy importante hacerle saber, tanto a los autores como a los editores, las implicaciones -positivas y negativas- que la forma en la que se aborda o representa a las mujeres dentro de los libros de texto tiene sobre los estudiantes.

Jackie F. K. Lee y Peter Collins (2008) opinan, en el caso de los libros de texto de Hong Kong, que lo más conveniente sería que se elaborara un código de práctica oficial para los editores en relación con las cuestiones de equidad de género, con directrices para el uso de un lenguaje inclusivo y un tratamiento equilibrado de los sexos. Mitra Baghdadi y Ali Rezaei (2015) aseguran que existen guías que podrían ser consideradas por los autores para reducir el sesgo de género en sus libros de texto. Ejemplo de ello es que el Consejo Nacional de Profesores de Inglés (NCTE) de los Estados Unidos, ha proporcionado una guía y ha sugerido ideas para la elaboración de un plan de estudios equilibrado en cuanto al género.

Además de las observaciones que los investigadores hacen acerca de la necesidad de la elaboración de normas o recomendaciones a considerar por los autores y editores para la disminución de la inequidad de género y evitar el sexismo dentro de los libros de texto, también hacen hincapié en la necesidad de la sensibilización de los profesores para que el manejo de los materiales educativos sea más adecuado, así como para que la elección de los mismos sea desde una perspectiva de género (Tupper, 1998; Baghdadi & Rezaei, 2015; Vaíllo, 2016; Mae Stevens, 2016).

### *3.5. Discusión*

Son muchos los factores que pueden motivar o inspirar a mujeres y hombres a estudiar y a continuar su educación, por ejemplo, la forma en la que se representa tanto a mujeres como a hombres en los libros de texto o en los medios de comunicación y las actitudes que se asimilen en su entorno familiar y social (Baghdadi, 2012), razón por la cual se considera de gran importancia el aumento en la investigación de libros de texto con perspectiva de género.

Con el comienzo de los movimientos feministas principalmente en los países industrializados, se dio un momento de suma importancia histórica, ya que el interés y la preocupación por la búsqueda de la igualdad de derechos entre hombres y mujeres trajo consigo no solo consecuencias a nivel político o social, sino también en el sector educativo. Fue aquí, donde surgieron los estudios de género

y por lo tanto el interés por la investigación de los materiales educativos desde este enfoque, el cual ha ido evidenciando los sesgos y los estereotipos de género presentes en dichos materiales.

Se considera que, en la década de 1970, por ejemplo, el pensamiento y los intereses de los jóvenes en cuanto a las diferentes áreas profesionales eran muy marcados y, sobre todo, las oportunidades que tenían los hombres para asistir e ingresar a las profesiones tradicionalmente masculinas, eran mucho más numerosas y más sencillas en comparación con las oportunidades que tenían las mujeres (Bazler & Simonis, 1991). Actualmente, dentro de todo el ambiente de violencia que se vive en nuestro país y las desigualdades que aún se hacen presentes, existen evidencias que demuestran que la participación, permanencia y reconocimiento de las mujeres en la ciencia ha ido en aumento, pero los roles y estereotipos de género siguen teniendo una gran influencia en la idea de que la ciencia es un espacio exclusivo para los hombres.

Sabemos que la elección de los libros de texto hecha por los profesores para ser utilizados durante sus cursos se debe principalmente a su contenido temático, pero sería muy importante que también tomaran en cuenta los mensajes que podrían recibir los estudiantes por medio de las representaciones visuales contenidas en ellos y la forma en la que estas repercuten en su forma de pensar y en sus intereses profesionales (Bazler & Simonis, 1991). Sabemos que muchos niños y jóvenes podrían llegar a pensar que todo lo que aparece en los libros de texto (al ser poderosas figuras de autoridad), como los roles y estereotipos de género, son un reflejo de puntos de vista socialmente aceptables o deseables (Baghdadi, 2012). En el caso de México, esta elección de libros de texto no puede llevarse a cabo por los profesores, por lo menos en el nivel de educación primaria, debido a que tienen la característica de ser universales, es decir, que todos los niños del país utilizan los mismos, razón por la cual es fundamental que los autores y encargados del diseño de estos tomen en cuenta los estudios de género previos realizados sobre materiales educativos, para evitar dar mensajes que propicien la prevalencia de sexismo tanto en los discursos textuales como en los visuales.

## **Capítulo 4. Análisis visual de la presencia femenina y de roles de género en el tema de la evolución biológica y del origen del ser humano en diferentes materiales educativos mexicanos**

### *4.1. Introducción*

El término evolución proviene del latín *evolutio*, que significa “desenrollarse”. En algún momento fue utilizado para referirse a las etapas del desarrollo de los organismos, pero en la actualidad puede considerarse como sinónimo de “cambio” (Chaos Cador, 2014). La biología evolutiva se puede entender como el área que estudia los cambios heredables que han sufrido las especies a lo largo del tiempo (Torrens & Barahona, 2017), y la evolución biológica se define como el cambio en las proporciones de los caracteres heredables en los individuos de una población a través de las generaciones (Chaos Cador, 2014; Futuyma & Kirkpatrick, 2017). Debido a que “la evolución resulta la única explicación naturalista que tenemos sobre las pautas gemelas de semejanza y diversidad que saturan todo lo viviente” (Eldredge & Tattersall, *The Myths of Human Evolution*, 1982) se considera un *hecho*. Sin embargo, *cómo* ha evolucionado la vida, sigue siendo un tema ampliamente discutido. Después de la década de 1970, comenzaron a surgir diversos cuestionamientos sobre algunos de los pilares teóricos de la síntesis evolutiva, entre ellos: el rol disciplinar de la paleontología, la necesidad de involucrar el desarrollo en los estudios evolutivos, la incorporación de la simbiosis evolutiva en la explicación de la historia de la vida y la crítica a los denominados escenarios panselccionistas. Actualmente se han sumado la complejización de la relación genotipo-fenotipo y la ampliación de las unidades de herencia y el rol del ambiente en el proceso evolutivo (Folgera & Galli, 2012).

Charles Darwin publicó en 1859 su libro titulado *El Origen de las Especies*, en el cual generalizó el proceso de la evolución y propuso un mecanismo para explicar dicho proceso: la selección natural. De acuerdo con este, en un ambiente altamente competitivo no todos los individuos de una población pueden sobrevivir por lo limitado de los recursos. Sin embargo, algunos individuos poseerán alguna diferencia o característica particular que les conferirá ventajas sobre otros, las cuales les permitirán sobrevivir en un ambiente determinado. Estas diferencias ventajosas podrán heredarse a sus descendientes y de esta manera preservarse (Ochoa, 2017).

Actualmente se considera que la teoría de la evolución biológica es crucial para el entendimiento de todas las áreas de la biología moderna, porque como mencionó Douglas Futuyma (2005) “la perspectiva evolutiva ilumina todos los temas de la biología, desde la biología molecular hasta la ecología, de hecho, la evolución es la teoría unificadora de la biología”, pero así como este tema es

importante en el ámbito científico, también tiene un papel muy relevante en el ámbito no científico, por ejemplo, en el educativo (Torrens & Barahona, 2017). Como se mencionó en el capítulo anterior, la escuela sirve como un agente importante en la formación de actitudes e influye en el comportamiento de los niños en materia de género (Baghdadi & Rezaei, 2015), por lo que resulta de gran importancia analizar la forma en la que los discursos visuales relacionados con la representación de la mujer y los roles de género, se presentan en el tema de la evolución humana en los materiales educativos (libros de texto y monografías) que son de fácil acceso para los niños y jóvenes mexicanos. Debido a que lo anterior no ha sido llevado a cabo en nuestro país, este representa un primer esfuerzo en mostrar el estado actual de las cosas en nuestro país en este tema particular.

#### 4.2. *Materiales estudiados*

Las representaciones visuales que se analizaron fueron aquellas presentes en los libros de texto gratuito para sexto año de primaria de las tres generaciones de libros que contemplan la evolución biológica (1974-1993, 1993-2009 y 2009 a la actualidad). El libro de texto gratuito de Ciencias Naturales correspondiente a la generación de 1974 consta de 14 capítulos y 208 páginas. El tema de la teoría evolutiva se encuentra en el capítulo 13, comenzando en la página 173 y terminando en la página 191. La evolución humana se aborda únicamente en la página 177. En este libro se resalta de manera significativa la importancia del estudio de los fósiles como evidencias de vida en el pasado. Darwin y la selección natural como un proceso importante en la evolución de las especies, reciben una mínima mención y se brinda una descripción breve de las eras geológicas.

La generación de libros de 1993 (publicados en 1999) es un caso bastante interesante debido a que fue en ese momento cuando se decidió que el tema de la evolución biológica se abordaría no solo como un tema más, de manera descriptiva, sino que se buscó que la teoría evolutiva fuera el eje principal de todos los temas del programa de Ciencias Naturales desde tercero hasta sexto grado (Barahona & Bonilla, 2009). En este libro el tema de la evolución se encuentra en los primeros bloques, los cuales incluyen el origen de la Tierra, la formación de los continentes y la transformación de los ecosistemas, así como los fósiles como evidencia de la extinción de las especies y las eras geológicas. Posteriormente, se abordan los conceptos de selección natural y adaptación con ejemplos que ayudan a comprenderlos de mejor forma. Finalmente, en el bloque 2, en la lección 9, titulada “*El camino hacia la humanidad*”, se aborda el tema de la evolución de los seres humanos. Además, se

consideraron aquellas ilustraciones pertenecientes a la línea del tiempo encontrada en la parte inferior de cada página, que por supuesto tuvieran relación con la evolución del ser humano.

En el libro de Ciencias Naturales de la última generación (2009 a la actualidad) el tema de la evolución se encuentra dentro del bloque 2, titulado “¿Cómo somos los seres vivos?”. En él, se da prioridad a la explicación de la importancia del registro fósil como una evidencia de la extinción de las especies, así como de la evolución. También se mencionan las aportaciones de Darwin para la teoría evolutiva, la selección natural como mecanismo para explicar dicho proceso, así como la importancia de la publicación de *El Origen de las Especies*. Debido a que en este libro no se aborda el tema de la evolución humana sólo se tomaron en cuenta las representaciones visuales encontradas en los libros de texto gratuito de las generaciones de 1974 y 1993.

En cuanto a las monografías, resulta indudable que representan un recurso educativo mexicano fundamental de muy bajo costo y amplia distribución que cubre casi todos los temas de interés humano (desde los animales de granja hasta la genética y la astronomía, el alcoholismo, la salud sexual y las normas cívicas). Desde su primera publicación, las monografías están pensadas como materiales de apoyo para el estudio y la investigación básica sobre temas específicos. Como se mencionó anteriormente, debido a que el público al que van dirigidas se halla entre los 6 y 15 años, podemos pensar que podrían ser empleadas por aproximadamente 24,500,000 niños y jóvenes mexicanos.

De acuerdo con el Grupo Editorial Raf, hay 216 títulos de monografías considerados como "extremadamente empleados" (Cruz , 2017) y el tema de la evolución biológica se encuentra entre ellos. Dentro de este tema se eligieron 15 monografías escolares cuyo tema principal fuera la evolución biológica pero que además incluyeran representaciones de seres humanos u otros homínidos. En ellas, los títulos analizados fueron: evolución de la vida, evolución de las especies, el hombre primitivo, evolución del hombre, prehistoria, árbol genealógico del hombre y las eras bio-geológicas. La totalidad de las imágenes que fueron analizadas se encuentran en el Anexo 1.

#### *4.3. Análisis cualitativo de las representaciones visuales*

Según Schroeder (2013), las imágenes sirven como un estímulo, un signo o una representación que impulsa la cognición, la interpretación y la preferencia. Las imágenes constituyen buena parte de la comunicación que moldea, empuja y determina las preferencias culturales, las responsabilidades sociales, los esfuerzos estatales y federales, así como la identidad individual de los miembros de una comunidad determinada. Para sostener esta interpretación, a continuación, se presenta un análisis

crítico cualitativo del discurso visual aplicado al concepto de género en los materiales educativos previamente descritos. Las preguntas fundamentales son: (1) ¿Cómo se han representado los hombres y las mujeres, así como los roles de género en el estudio del tema de la evolución humana de 1970 hasta la actualidad? (2) ¿Cuáles son las implicaciones? (tema que se aborda en el siguiente capítulo).

El análisis crítico cualitativo del discurso visual es un método de investigación que implica la interpretación descriptiva de imágenes, el cual se realizó siguiendo la metodología propuesta por Knudsen (2005), al estar enfocada en el estudio de género en libros de texto. En dicha metodología, la atención se centra en el análisis de los roles de género de forma cualitativa y cuantitativa (Knudsen, 2005). Lo que se observó es el rol que juegan hombres y mujeres en los diferentes escenarios sociales en que son presentados en los materiales educativos, para establecer si los estereotipos predominan en la enseñanza (las mujeres representadas como madres y / o amas de casa, siempre en el seno de la vida familiar y los hombres como proveedores, con actividades sociales en general fuera del hogar).

En el análisis cualitativo, las preguntas que hace el investigador pueden ser diversas: ¿qué tipo de actividades se destacan en los materiales educativos para hombres y mujeres, respectivamente? ¿De qué manera los cambios históricos influyen y afectan los roles de género tal como se presentan en los libros de texto? (Knudsen 2005: 71). El género en este análisis debió ser reconocido como una construcción social, no prestando atención a las diferencias biológicas, sino a las estructuras sociológicas que crean grupos e individuos (Connell, 2002). Para comprender lo anterior Connell (2002:3) emplea el siguiente ejemplo: “se dice que la transmisión televisiva más popular en el mundo occidental es el Super Tazón estadounidense, en el que cien millones de personas miran un evento de marcado impacto en el género; hombres grandes armados chocan el uno contra el otro en busca de una pelota de cuero, y mujeres delgadas con faldas cortas bailan y sonríen en las pausas”. El Super Tazón es un buen ejemplo de cómo la sociedad desarrolla los roles que juegan las mujeres y los hombres. Los hombres estrellándose entre sí y las mujeres vitoreando con faldas cortas son convenciones sociológicas que han sido construidas por individuos y grupos particulares. Las personas no están programadas biológicamente para vestirse de acuerdo con estos roles, y estos roles a menudo cambian. “Los arreglos de género están siempre cambiando, a medida que la práctica humana crea nuevas situaciones y conforme las estructuras sociales van desarrollando tendencias” (Connell, 2002:10).

En el caso de la representación de hombres y mujeres y sus actividades dentro de las sociedades antiguas, en el tema de la evolución humana, es importante mencionar que existe evidencia material sólida de que los roles de género ya existían hace 10.000 años (O’Brien *et al.*, 2012). Sin embargo, también existen cada vez más estudios dedicados a la deconstrucción del papel de la mujer

como mera cuidadora pasiva de la familia o recolectora de alimento, puesto que distintos tipos de evidencias sugieren que las mujeres también participaban activamente en actividades como la cacería (Stiner & Kuhn, 2006; Kuhn & Stiner, 2006).

De modo que un problema importante es que hoy en día, las mujeres han ingresado a la fuerza laboral y deberían tener los mismos derechos sociales, políticos y culturales que los hombres. Por lo tanto, sin ningún texto que explique la igual importancia de los roles de hombres y mujeres antiguos y se les represente de forma equitativa, no relegando a las mujeres a un segundo plano, los libros de texto pueden seguir legitimando formas de vida tradicionales y patriarcales (que además, no son la generalidad en la historia de la evolución del ser humano). La fuerte dicotomía entre los roles masculino y femenino sin especificar la importancia crucial de cada uno para la evolución de la interacción social, podría llevar a los estereotipos profundamente arraigados de las mujeres como débiles e incapaces de hacer “ciertas” actividades, aceptando en el futuro papeles con un estatus social desigual.

#### *4.4. Análisis crítico del discurso visual*

En los materiales estudiados (dos generaciones de libros de texto y 15 monografías escolares), se encontraron 60 imágenes con la presencia de seres humanos u otros homínidos en el tema de evolución humana (15 imágenes de libros de texto gratuito y 45 imágenes de monografías). En ellas se distinguió una mayor cantidad de imágenes donde sólo aparecen hombres (45 imágenes) (ver figura 4.1) en comparación con las imágenes en las que aparecen sólo mujeres (2 imágenes), destacando que las 13 imágenes restantes presentan tanto figuras de hombres como de mujeres (ver gráfico 4.1). Como esto era algo de esperarse, para un análisis más profundo, estas representaciones se dividieron en conjuntos que permitieron clasificarlas de acuerdo con ciertas características interesantes que tienen una ideología subyacente, ya sea en forma de prejuicios o estereotipos y que siguen una agenda (así inconsciente) de perpetuar la desigualdad.

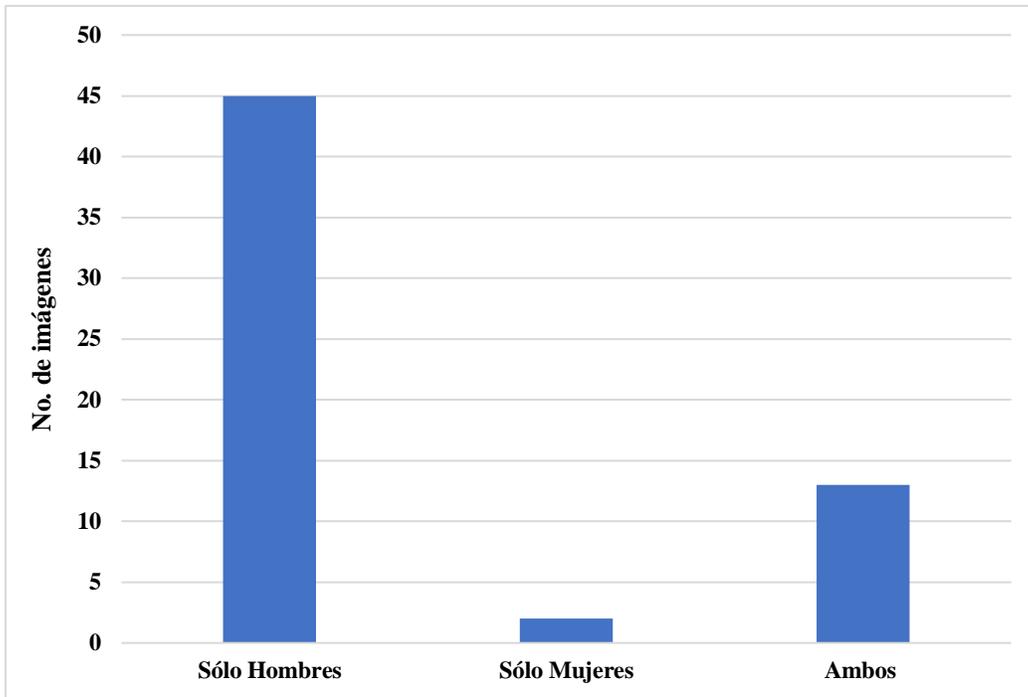


Gráfico 4.1 Comparación entre el número de imágenes con respecto al género que aparece en cada una de las representaciones encontradas en las dos generaciones de libros de texto y monografías escolares.



Figura 4.1 Ejemplos de imágenes encontradas en los libros de texto gratuito de ciencias naturales (primera imagen a la izquierda) y monografías escolares mexicanas (ocho imágenes restantes) que muestran sólo figuras de hombres

#### 4.4.1. *El hombre como cazador violento*

De las 58 imágenes totales en las que aparecen figuras de hombres (contando las imágenes en las que aparecen sólo hombres y aquellas en las que aparecen tanto mujeres como hombres), 21 presentan hombres portando algún tipo de arma, como lanzas, garrotes, mazos, cuchillos, etc. (ver figura 4.2), dentro de este grupo no se consideraron aquellas que hacen referencia a la caza. Es importante destacar que no se encontraron imágenes de mujeres portando ningún tipo de arma.

Durante mucho tiempo, la idea que se ha conservado de los antepasados del ser humano ha estado basada en una serie de representaciones que resaltan la violencia y agresividad masculina. Sin embargo, estudios (ver por ejemplo Fedigan, 1986; Kuhn & Stiner, 2006; Martínez Pulido, 2003 y 2015) han mostrado que no se tiene total seguridad de que esto sea cierto ya que estas representaciones se han realizado a partir de un registro fósil que ha sido destruido o se encuentra incompleto, razón por la cual se ha recurrido a la interpretación que cada investigador ha considerado como la “correcta”

o más cercana a la “realidad” de acuerdo a su propia visión, ideología e intereses (Martínez Pulido, 2017).



Figura 4.2 Ejemplos de imágenes donde se presentan sólo figuras de hombres portando algún tipo de arma. Las primeras tres (parte superior izquierda) corresponden a las encontradas en libros de texto gratuito y las diez imágenes restantes corresponden a las encontradas en monografías escolares

Para algunos, la violencia fue parte fundamental para la supervivencia de la especie humana, pero para otros autores los vestigios arqueológicos llevan a pensar que durante el Paleolítico la agresividad entre grupos habría sido poco probable ya que cada uno de estos contaba con pocos integrantes distribuidos en territorios muy dispersos, además, los recursos eran suficientes y no representaban una razón de enfrentamiento (Martínez Pulido, 2017). De acuerdo con los datos disponibles, los expertos suponen que durante el Paleolítico los humanos vivían en sociedades

igualitarias y poco jerarquizadas, donde la violencia y las agresiones fueron escasas y puntuales, ya que no se cuenta con pruebas que demuestren lo contrario (Martínez Pulido, 2017).

Por otro lado, han surgido propuestas como la de Penny Spikins (2015) en la cual se resalta la importancia de la empatía, la compasión, la convivencia, el cuidado entre los miembros del grupo y la cooperación ya que habrían sido algunas de las características que pudieron permitir la supervivencia de los primeros humanos, es decir, el papel tan fundamental que probablemente tuvieron las conexiones emocionales en la evolución humana basadas en evidencias arqueológicas como anomalías y traumatismos en las osamentas que mostraban que individuos con algún tipo de discapacidad lograron vivir periodos de tiempo considerables y que no sólo los más fuertes, los más agresivos, los más competitivos hubieran podido sobrevivir y los débiles y vulnerables no.

La cacería es una de las actividades que se considera fundamental para el desarrollo de las características que, según algunos expertos nos definen como humanos, como el desarrollo y crecimiento del cerebro, el bipedismo, la elaboración de herramientas y armas, la capacidad de hablar, etc. El consumo de carne como componente fundamental de la dieta humana condujo a nuestros antepasados a organizarse en grupos y desarrollar habilidades que no poseían para llevar a cabo dicha actividad con éxito (Martínez Pulido, 2015).

Son 6 las imágenes en las cuales se representa la cacería de grandes animales, en estas se presenta un grupo de individuos portando armas, como lanzas y rocas, enfrentándose a un mamut o algún otro animal de gran tamaño. En todas se observan sólo figuras de hombres (ver figura 4.3 y gráfico 4.2). Durante mucho tiempo, se ha relacionado la cacería a una actividad exclusivamente masculina. Por ello, en las representaciones de esta actividad no hay presencia femenina y, por el contrario, se presenta a las mujeres como entes pasivos que solo esperan dentro de su hogar por la carne para alimentarse y alimentar a sus hijos. Martínez Pulido (2003), describe en su libro *El papel de la mujer en la evolución humana*, que la interpretación de la historia evolutiva del ser humano ha sido polarizada por un notable androcentrismo y machismo, esto es, la identificación de lo masculino con lo humano en general y la presentación de que el hombre es superior “por naturaleza” a la mujer. En este contexto, y a pesar de la gran variación de modelos explicativos propuestos a lo largo de los años, hay un denominador común: otorgar al sexo femenino un papel poco relevante en tan significativo proceso.

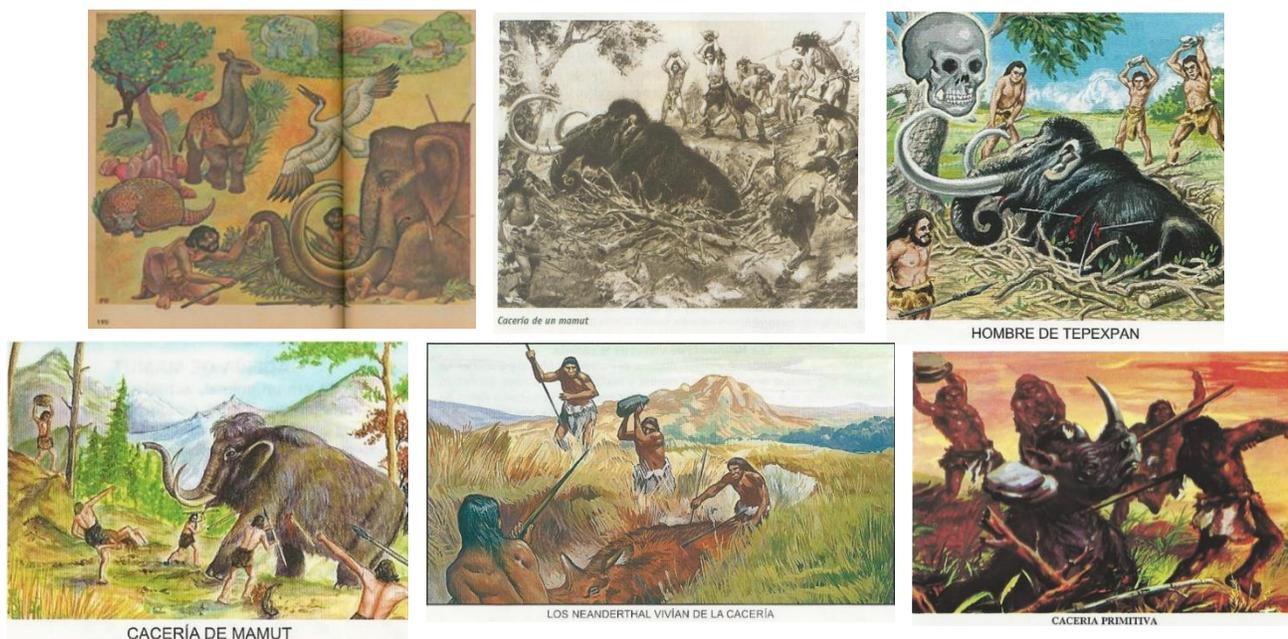


Figura 4.3 Representaciones de la cacería primitiva en libros de texto gratuito (primeras dos imágenes en la parte superior izquierda) y monografías escolares (cuatro imágenes restantes)

En noviembre de 2020 en la Revista *Science Advances* se publicó un artículo titulado *Female hunters of the early Americas* de Haas *et al.*, en este se habla sobre los restos hallados en un sitio arqueológico que data del Holoceno temprano encontrado en Perú, en el cual se encontraron los restos de seis esqueletos de los cuales uno de ellos llamó más la atención ya que se trataba de una mujer, la cual estaba rodeada de instrumentos reconocidos como utilizados para la caza mayor, y según lo que se piensa de las prácticas de enterramiento de este periodo los cadáveres eran sepultados junto con los objetos que fueron utilizados por dichos individuos cuando vivían. A partir de los resultados obtenidos de esta investigación se pudo concluir que “la participación femenina en la caza mayor no fue trivial. Entre el 30% y el 50% de los cazadores del Pleistoceno tardío y el Holoceno temprano en las Américas pudieron haber sido mujeres”.

Para varios estudiosos la división del trabajo habría sido menos pronunciada, totalmente ausente o estructuralmente diferente entre los primeros grupos de cazadores-recolectores. Las primeras economías de subsistencia que hacían hincapié en la caza mayor habrían fomentado la participación de todos los individuos capaces incluyendo a las mujeres y a individuos jóvenes (Martínez Pulido, 2016 y Haas *et al.*, 2020).

De las 15 imágenes totales en las que aparecen figuras de mujeres, contando aquellas en las que aparecen sólo figuras de mujeres y en las que aparecen tanto mujeres como hombres, en 8 de las representaciones visuales se pueden apreciar figuras de mujeres al cuidado de los hijos o amamantando, en 3 imágenes realizando labores domésticas como la elaboración de alimentos así como 2 imágenes realizando actividades en el exterior como la agricultura (ver figura 4.4). Siendo importante destacar que se identificaron 2 imágenes que presentan hombres elaborando alimentos siendo representaciones que sólo muestran figuras de hombres y 3 imágenes donde aparecen hombres realizando actividades agrícolas participando junto con mujeres (ver gráfico 4.2). Como se había mencionado antes, a las mujeres se les ha representado como entes de poca o nula participación en actividades fundamentales para el proceso evolutivo del ser humano.

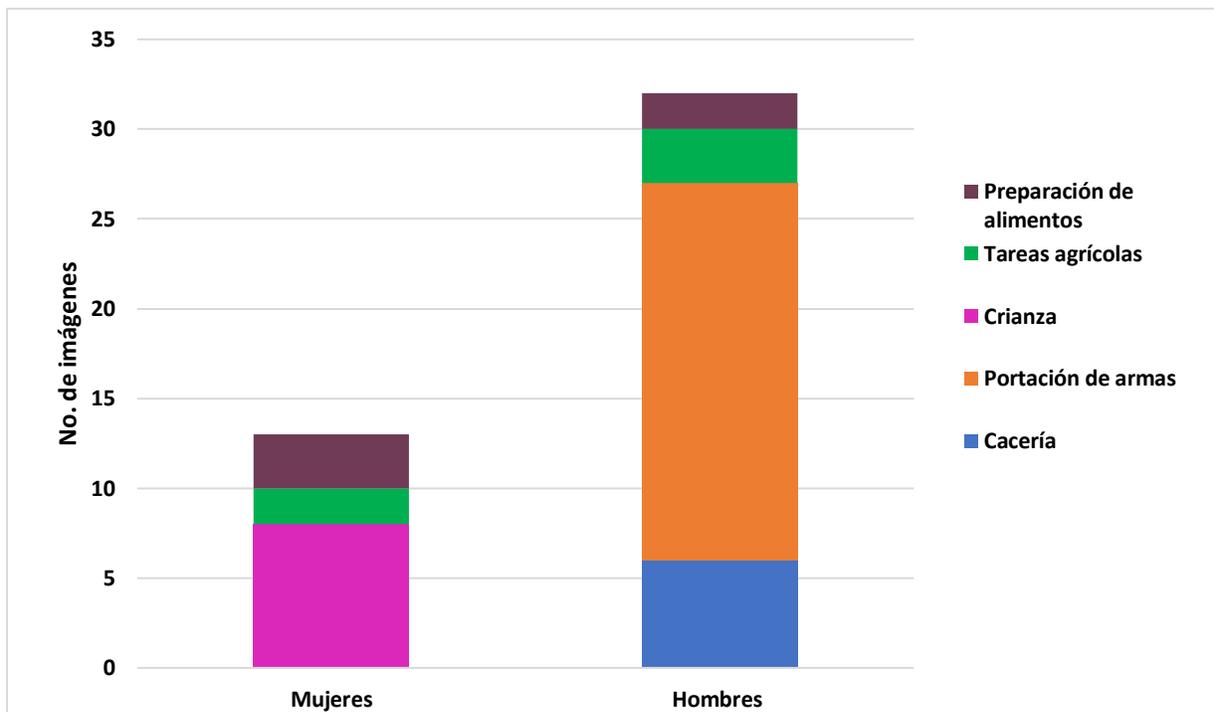


Gráfico 4.2 Comparación entre el número de imágenes con respecto a las actividades que cada género está realizando en las representaciones visuales encontradas en los libros de texto gratuito y las monografías escolares

La crianza es una de las actividades que más relacionamos con las mujeres, pero para Haas *et al.* (2020) el cuidado alop parental, que parece tener profundas raíces evolutivas en la especie humana, habría liberado a las mujeres de la obligación del cuidado de sus hijos permitiéndoles participar en otras actividades como la cacería. “Nuestra visión del pasado prehistórico está

fuertemente condicionada por las asociaciones de roles de género que vivimos y experimentamos en la sociedad actual, e imaginamos a quienes vivieron hace 7.000, 6.000 o 5.000 años como a nosotros y nosotras mismas” (Cintas Peña, 2019).

Otra de las cosas que es posible destacar en estas representaciones en las cuales hay tanto personajes femeninos como masculinos es la posición o lugar en el que cada uno es representado. De acuerdo a Ramírez Caro (2018), por lo general el o los personajes en los cuales se centra la atención son aquellos que se encuentran en la parte central de las imágenes. Los personajes secundarios y en los que menos se detiene la atención se hallan en la periferia. Con respecto a los materiales educativos estudiados, de las 15 representaciones visuales totales en las que aparecen mujeres, en 9 de estas los personajes femeninos se encuentran en un segundo plano y aún en aquellas en las que las mujeres podrían considerarse protagonistas (6 imágenes), estas son representadas en roles femeninos tradicionales. Para Jennifer Tupper (1998), en las representaciones visuales los personajes principales siempre se encuentran en la parte delantera de las imágenes mixtas, y los que se encuentran en la parte de atrás comunican al observador su papel como acompañantes de los personajes en primer plano, informando así su papel secundario y sin mucha relevancia dentro de la escena ilustrada.



Figura 4.4 Ejemplos de representaciones visuales donde se muestran mujeres al cuidado de sus hijos, amamantando o en labores domésticas. Las cuatro primeras (parte superior) corresponden a las encontradas en libros de texto y las seis restantes en monografías escolares

Otra forma en la que se representan las mujeres es en actitud sumisa o al servicio de los hombres y aparentemente como necesitadas de la protección de la figura masculina. Un total de 3 imágenes encontradas de este caso se aprecian en la figura 4.5, de las 15 imágenes totales donde es posible distinguir figuras de mujeres. Este tipo de representaciones sólo contribuyen a la construcción y perpetuación de pensar “naturales” ciertas actitudes que se han llegado a clasificar como femeninas, como la timidez, la dulzura, la sumisión, la debilidad, la pasividad, etc., en comparación con las actitudes con las que se les asocia a los hombres como el liderazgo, la autonomía, la fuerza, la autoridad, la agresividad, entre otras (Saldívar Garduño *et al.*, 2015). Estas actitudes que han sido consideradas como características del sexo femenino en algún momento fueron vistas como inferiores y, además, como uno de los factores que influyeron en que no se piense en éstas como protagonistas del proceso evolutivo del ser humano.

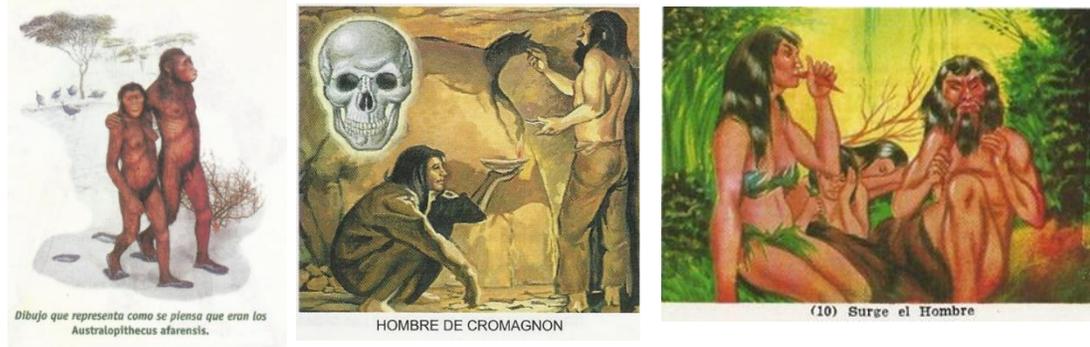


Figura 4.5 Representaciones visuales en donde a las mujeres se les muestra en actitud sumisa o bajo la protección o al servicio de los hombres. Primera imagen lado izquierdo encontrada en libro de texto y las dos restantes en monografías escolares

Dentro de las imágenes encontradas en las monografías escolares se hace referencia a las capacidades que nuestros antepasados lograron desarrollar como la observación, la razón, la imaginación, la comunicación, etc., así como los avances tecnológicos, como la fabricación de herramientas y utensilios y el desarrollo de técnicas como en la pesca, que permitieron que se llegara a lo que somos como especie en la actualidad. De las 60 imágenes totales, en un total de 13 de ellas se puede observar cómo dichas actividades están asociadas solamente a figuras de hombres (ver figura 4.6), como si ellos hubieran sido los únicos responsables y protagonistas de ello, dejando de lado la participación de las mujeres.

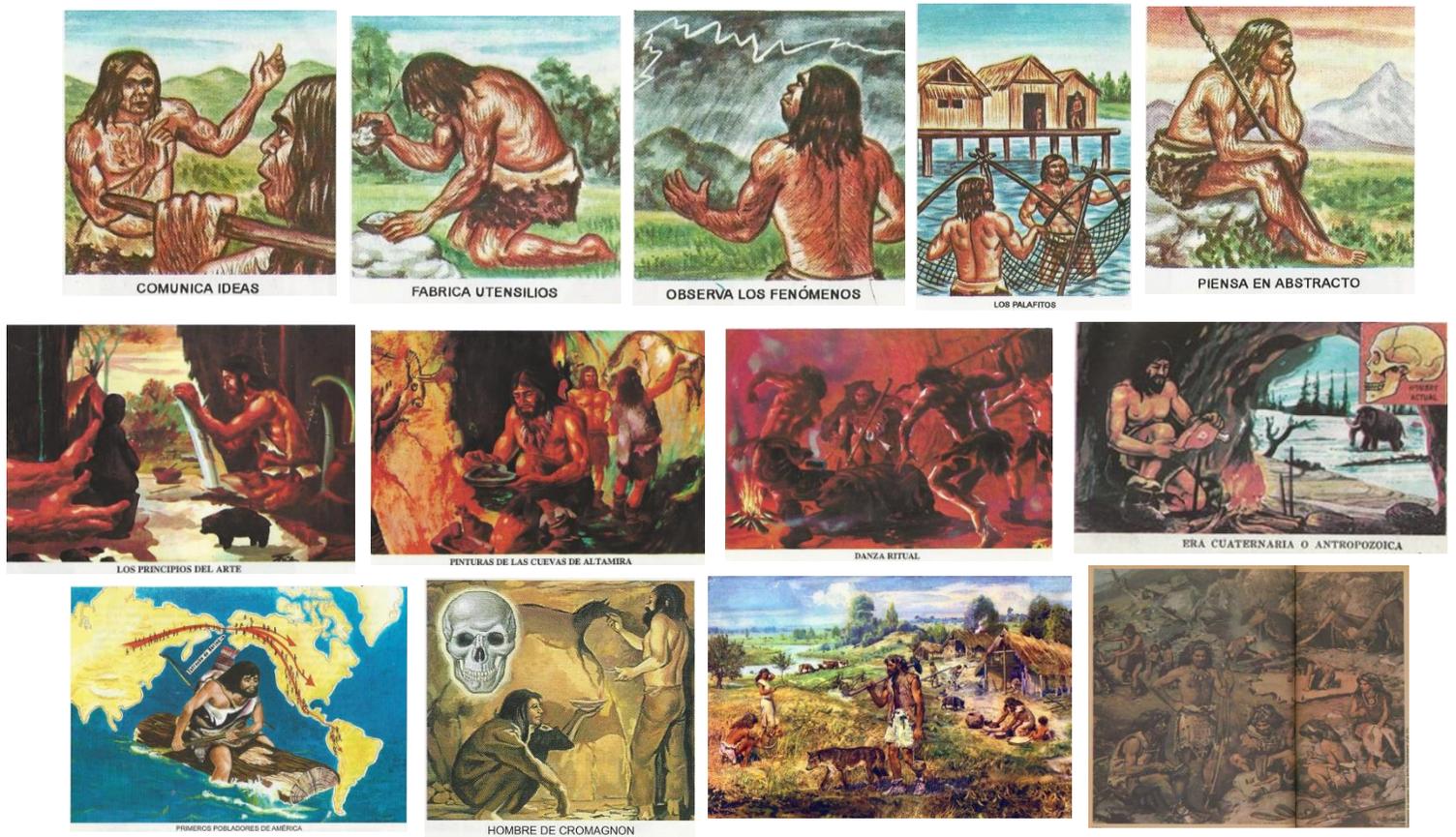


Figura 4.6 Ejemplos de representaciones visuales en las que se representa solo figuras de hombres en actividades desarrolladas por nuestros antepasados. Las once primeras encontradas en monografías escolares y las dos últimas encontradas en libros de texto gratuito

Como se mencionó antes, la fabricación de utensilios y herramientas fue de gran importancia durante el proceso de evolución de los seres humanos pero estos objetos encontrados en los yacimientos arqueológicos no permiten al cien por ciento saber quiénes eran los responsables de su fabricación en cambio lo que se ha conocido sobre esto podría estar basado en interpretaciones prejuiciosas y no en hechos probados. En principio, se consideró que la poca fuerza física de las mujeres pudo haberles impedido tallar las piedras y llevar a cabo dicha actividad, pero recientemente, las observación hechas a un grupo de mujeres Konso han mostrado que éstas son capaces de tallar, usar y desechar diversas herramientas de piedra por lo que los arqueólogos podrían basarse en esta información para considerar que las mujeres del Paleolítico pudieron haber sido responsables de al menos de una parte de las primeras tecnologías líticas conocidas (Martínez Pulido, 2015).

Unas de las actividades que se ha asociado de manera directa con las mujeres es la recolección de frutos y vegetales, debido a que se considera que era una actividad que requería de menor fuerza física, que no las ponía en riesgo durante el proceso de gestación y, sobre todo, que permitía a las mujeres continuar con sus labores de crianza (Martínez Pulido, 2015).

Durante mucho tiempo las áreas encargadas de estudiar los orígenes del ser humano (paleontología, antropología, biología, arqueología, etc.) estuvieron dominadas por hombres por lo que las teorías que explicaban dicho origen estaban cargadas de un androcentrismo evidente (Lewontin *et al.*, 1984; Dupré, 2005). Posteriormente, durante la década de los 70's, una mayor cantidad de académicas comenzaron a interesarse en investigar la participación de las mujeres en los orígenes de la humanidad. Este momento coincidió con el surgimiento de la teoría sobre la mujer recolectora, lo cual sirvió como base e impulso para una mayor cantidad de investigaciones sobre el origen del ser humano con una perspectiva de género, así como sobre el papel de las mujeres en las sociedades del pasado y en la actualidad (Martínez Pulido, 2015).

#### 4.4.2. *La marcha del progreso*

A la ilustración en la que se muestra la evolución humana como un proceso lineal que va desde el mono hasta el hombre se le conoce como “La marcha del progreso”, habiendo sido el paleontólogo Stephen Jay Gould quien la nombró de esta manera en 1989. La primera versión de ésta apareció en el libro *Man's Place in Nature* de Thomas H. Huxley en 1863, en la cual se representaban las similitudes entre los esqueletos de los simios y los seres humanos (figura 4.8). Posteriormente, en 1965, Rudolph F. Zallinger diseñó la figura titulada “El camino a *Homo sapiens*” que apareció por primera vez en el volumen *Early Man* de la colección *Time Life* (figura 4.9), la cual sirvió para representar la historia de la evolución humana basándose en las evidencias fósiles con las que se contaba hasta ese momento (Pérez Martínez, 2015; Torrens & Barahona, 2017).

Esta iconografía ha sido utilizada como la forma más representativa de la evolución humana, y como consecuencia de ello es posible encontrarla en diversas culturas y en diferentes contextos (Gould, 1990).

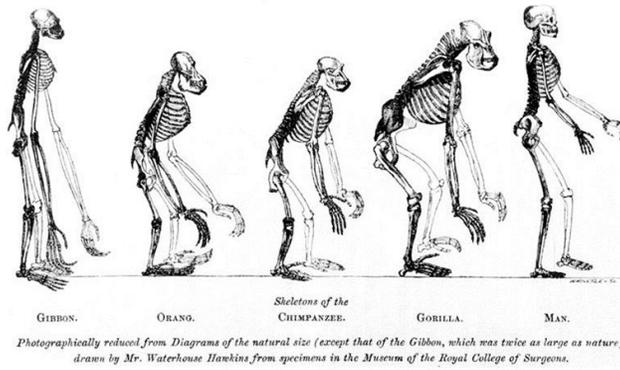


Figura 4.7 Primera versión de la marcha del progreso que apareció en el libro *Man's Place in Nature* de Thomas Huxley en 1863

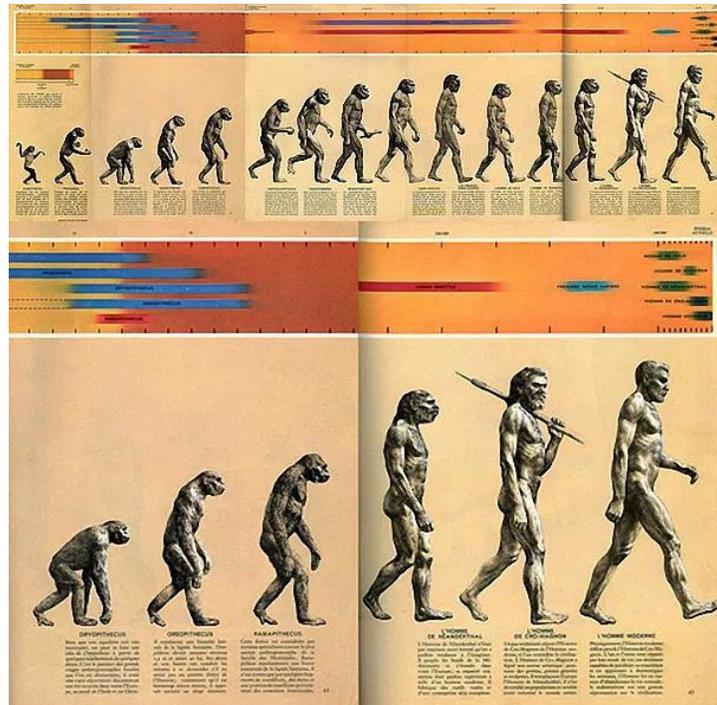


Figura 4.8 El camino al *Homo sapiens* de Rudolph Zallinger (1965)

Esta ilustración fue encontrada solo en monografías escolares, 5 en total (ver figura 4.9). Podría considerarse una imagen que ejemplifica de manera sencilla el proceso evolutivo de los seres humanos, pero en la actualidad es considerada obsoleta para la enseñanza de este tema debido a que puede conducir a diversos errores conceptuales, por ejemplo, suponer que la evolución es progresiva y que ocurre de manera lineal, que los organismos evolucionan de lo más simple a lo más complejo, y que este proceso concluye cuando se alcanza la “forma ideal”, siendo el ser humano la especie “más

avanzada o evolucionada” (Pérez Martínez, 2015; Torrens & Barahona, 2017). Para Pérez Martínez (2015) esta representación visual nos habla más acerca de cómo nos percibimos como especie en comparación con las demás que de la forma en la que en realidad ocurre el proceso evolutivo.

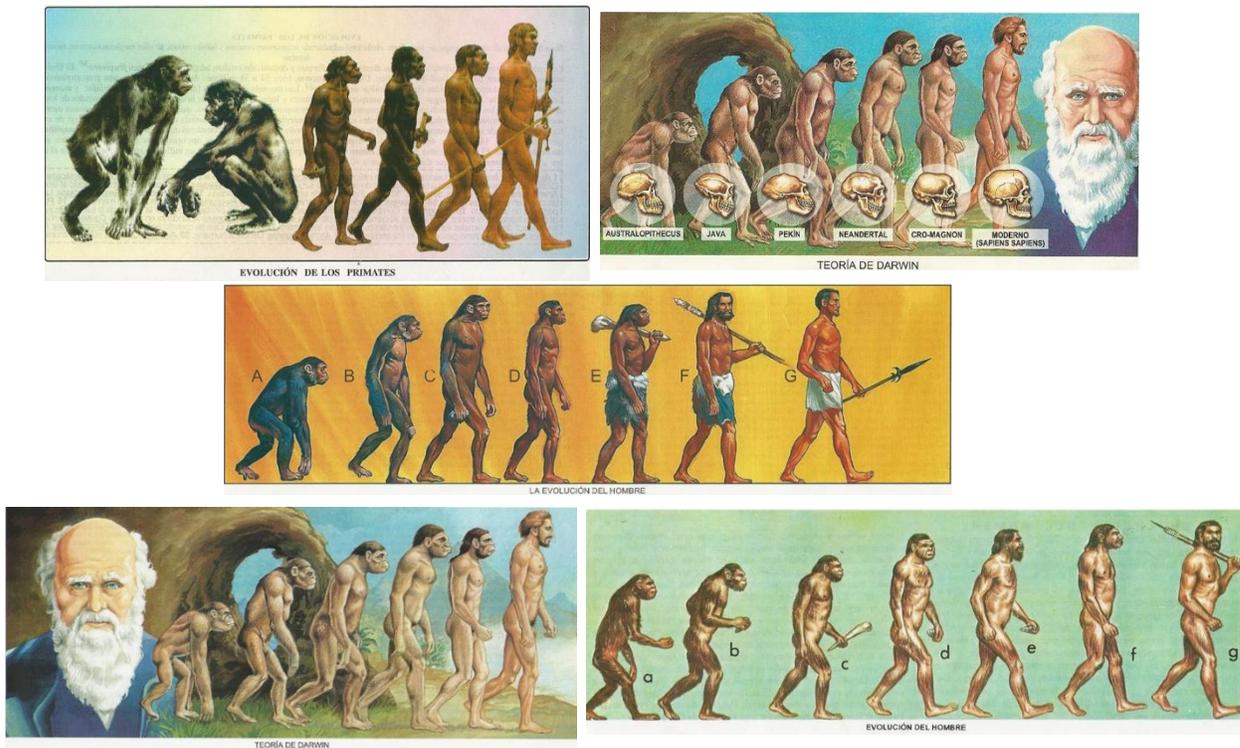


Figura 4.9 La marcha del progreso representada solo en monografías escolares mexicanas

En biología, una de las formas más importantes para representar la teoría evolutiva es por medio de diagramas ramificados o árboles evolutivos (filogenias), debido a que se considera que a través de estos se ilustran los principales conceptos de dicha teoría como: “la divergencia de caracteres, la extinción, los cambios en la diversidad de la vida y las relaciones entre las diferentes especies” (Torrens & Barahona, 2017). Además, permiten reafirmar la idea de que todos los organismos en la Tierra se han originado a partir de un antepasado en común y que los cambios evolutivos que los seres vivos experimentan ocurren por diferentes mecanismos como la selección natural (Torrens & Barahona, 2017). Las representaciones visuales en forma de árboles evolutivos solo se encontraron en el libro de texto gratuito de ciencias naturales para sexto año de la generación de 1993 (ver figura 4.10).



Figura 4.10 Ejemplos de árboles evolutivos encontrados en el libro de texto gratuito de ciencias naturales para sexto año de la generación de 1993

Es posible observar que tanto en las imágenes de la marcha del progreso (figura 4.9) como en las de árboles evolutivos (figura 4.10), sólo aparecen figuras masculinas. Además, los representantes de los *Homo sapiens* son por lo general caucásicos, con las cual se comunica que el ideal evolutivo es el “hombre caucásico” o que este grupo ha sido el principal protagonista de la evolución de los seres humanos. Es importante destacar que en una monografía escolar se encontró una imagen donde se trata de ejemplificar un árbol evolutivo de los seres humanos en la cual aparece la figura de una mujer blanca (ver figura 4.11), que no se encuentra protagonizando la ilustración, pero permite reconocer la presencia de las mujeres en el proceso de la evolución biológica de nuestra especie.

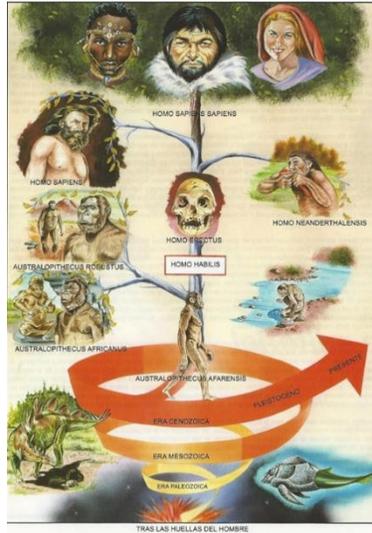


Figura 4.11 Ejemplo de árbol evolutivo encontrado en una monografía escolar en el que se muestra la figura de una mujer

#### 4.4.3. Vida social en las imágenes

Como se ha mencionado en capítulos anteriores, durante el proceso de construcción o producción de conocimiento las representaciones visuales juegan un papel de suma importancia ya que son parte fundamental del discurso científico. Estas imágenes además de formar parte de trabajos especializados como artículos también se utilizan como un recurso para la enseñanza de un público en formación (Pauwels, 2006). En el contexto mexicano, ha sido muy común que las representaciones visuales que se han utilizado para la elaboración de materiales educativos sean importadas de otros contextos ya que en nuestro país es realmente poca la producción de estas.

La vida social de las imágenes se refiere a la trayectoria que siguen las representaciones visuales, en este caso científicas, desde su producción, desarrollo, distribución y adopción en diferentes contextos sociales, así como su incorporación en la vida de las personas y su influencia en el moldeado de la identidad tanto de individuos como de grupos e instituciones (Burri & Dumit, 2008). Para un mejor entendimiento de las representaciones visuales es importante identificar el contexto sociocultural, histórico y político bajo el cual fueron producidas (Awad, 2020).

Las ilustraciones que forman parte del trabajo de Zdeněk Burian (1905-1981) se encontraron solamente en libros de texto gratuito de ciencias naturales para sexto año, una en el libro de la generación de 1974 (figura 4.12) y tres en el libro de la generación de 1993 (figura 4.13). El periodo

en el cual este ilustrador checo elaboró todas las imágenes por las que es tan reconocido abarcó de 1930 a 1981, es por esta razón que no resulta extraño distinguir dentro de estos ejemplos (figura 4.12 y figura 4.13) que los roles y estereotipos de género son muy evidentes, así como la exaltación de las características que se reconocían como femeninas y masculinas porque dicho periodo sólo abarca los inicios de las investigaciones dirigidas por académicas para destacar el papel de las mujeres en el proceso evolutivo.

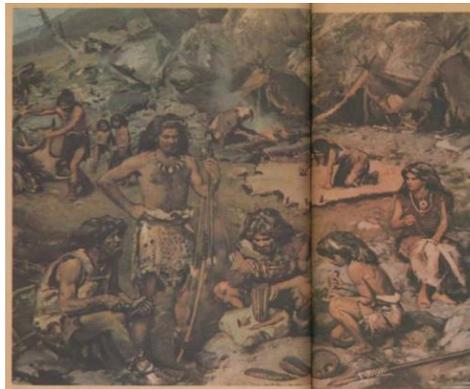


Figura 4.12 Campamento de cazadores, ilustración realizada por Zdeněk Burian, encontrada en el libro de texto gratuito de ciencias naturales para sexto año de la generación de 1974



Figura 4.13 Ilustraciones realizadas por Zdeněk Burian, encontradas en el libro de texto gratuito de ciencias naturales para sexto año de la generación de 1993

Otro sesgo importante que notamos en la representación de la evolución humana en libros de texto mexicanos es la idea de que la tribu prehistórica estaba conformada por conjuntos de familias nucleares, en las cuales aparecen figuras cercanas a matrimonios con hijos donde ya se estableció la figura de un *pater familias* proveedor, y a su lado una esposa fiel y abnegada. Pareciera un intento de

trasladar al pasado el modo de vida convencional de las sociedades actuales (fig. 4.5 derecha, figs. 4.12 y 4.13). En este sentido se aprecia claramente una ideología (idea dominante de una sociedad particular en un momento determinado), sobre el papel de la mujer en la sociedad. La idea de la existencia de “familias prehistóricas” promueve la “naturalidad” del orden social existente y ayuda a mantenerlo mediante a una supuesta “inevitabilidad” biológica e histórica.

Se considera que “durante el Paleolítico la paternidad apenas era conocida; las relaciones sexuales no estaban controladas por la comunidad, eran más o menos libres y, aunque existiesen implicaciones emocionales, seguramente no serían duraderas en el tiempo. El único parentesco conocido era la maternidad. Las mujeres copulaban con varios hombres” (Martínez Pulido, 2017). En este sentido, con el paso de la vida nómada a la sedentaria y con la transición de grupos cazadores-recolectores a grupos ganaderos-agricultores se hizo presente la noción de la propiedad privada y con ello la necesidad por parte de los hombres de heredar aquello que poseían a sus hijos varones, lo cual condujo a la exigencia por parte de éstos de una fidelidad sexual a las mujeres para estar seguro de que los hijos fueran suyos.

Sin embargo, como apunta Martínez-Pulido (2015) “la centralidad masculina a lo largo de la evolución humana es un argumento con unos cimientos cada vez menos sólidos. Ni el triunfante y agresivo cazador de enormes animales, ni la sumisa y pasiva hembra, parecen tener mucho que ver con lo que revelan hoy las últimas investigaciones. Pocas dudas quedan de que los añejos estereotipos sexistas utilizados para interpretar el pasado se están literalmente cayendo a trozos. A sensu contrario, todo parece indicar que los esfuerzos por conseguir que las distintas especies de homínidos puedan encajar dentro del comportamiento propio de la mayor parte de los humanos occidentales modernos sólo conducen a extravagantes errores”.

Bien lo señalaba Lewontin desde la década de 1980, el determinismo biológico, que también se denomina biologismo ha sido un medio poderoso para explicar las desigualdades de estatus, riqueza y poder observadas en las sociedades capitalistas industriales contemporáneas y para definir los “universales” humanos de comportamiento como características naturales de estas sociedades. Y ¿a quién le ha convenido la legitimación desde la biología o la antropología de diferentes sistemas de desigualdad? A todas aquellas políticas e ideologías dominantes del mundo occidental.

De forma que si lo que buscamos es una sociedad más justa, debemos promover el entendimiento de que la desigualdad humana (de riqueza, poder y estatus) no es “natural”, sino una serie de obstáculos impuestos socialmente. En términos de visualización, lo que se debe buscar en las representaciones del pasado del ser humano y, evidentemente en el texto que las acompañan, es el

sustento empírico, las afirmaciones basadas en la evidencia, las cuales indican una rotación de roles en función de las diferentes etapas del desarrollo productivo

#### 4.5. *Discusión*

##### Rompiendo mitologías y moviendo imaginarios

Algo muy interesante que diversos académicos han hecho notar (Moser 1992; Escoriza 2002; Jay 2010, Patou-Mathis 2015), es que numerosas interpretaciones generadas desde diversas disciplinas y centradas en un mundo viril y belicoso, fueron dibujando un panorama de nuestra prehistoria altamente sesgado por la visión y los intereses masculinos. “Las pocas lecturas realizadas sobre las actividades de las mujeres en aquel pasado remoto, sólo alimentaban la perspectiva androcéntrica: el sexo femenino apenas tenía cabida en aquellos escenarios de batallas con actores musculosos y diestros en el manejo de las armas disponibles” (Martínez Pulido, 2017).

¿Cómo es posible acercarse al estudio del origen del ser humano?, ¿cómo podría la descripción “objetiva” del pasado eludir los estereotipos y prejuicios actuales? Si Richard Lewontin y Evelyn Fox Keller, por mencionar algunos académicos notables, nos han mostrado en más de una ocasión que la ciencia está plagada de androcentrismos, lenguaje masculino y mitos inapropiados, ¿cómo podría la antropología, en sus contextos de alta subjetividad, mostrarnos un mundo pasado sin sesgos? La verdad es que no lo ha conseguido, y peor aún, ha alimentado ferozmente el mito de que las diferencias naturales entre hombres y mujeres los convierten a ellos en poderosos protagonistas de la historia y a ellas en meras subordinadas inferiores en todos aspectos.

Para interpretar nuestro pasado lejano, los científicos, en términos muy generales, tienen dos opciones. Por un lado, la búsqueda de restos humanos, de herramientas, de construcciones, de actividades y de animales y/o plantas asociadas, para tratar de reconstruir las sociedades de otras épocas. Por lo general, dichos restos se hallan fragmentados, incompletos o altamente deformados en yacimientos semidestruidos y poco numerosos. Esto hace muy difícil la labor de interpretación objetiva de los especialistas, por lo cual se recurre a la subjetividad, como segunda opción (Eldredge & Tattersall, 2016). Como argumentan Lewontin *et al.*, (1984), muchas de estas explicaciones subjetivas (con tintes científicas) sobre la naturaleza humana, son de corte reduccionista y han buscado legitimar la desigualdad, como en el caso del establecimiento del Coeficiente Intelectual o IQ, el racismo o el determinismo del patriarcado y la sociobiología. El problema es que cuando una

idea se considera atractiva y sale del círculo científico, puede conformar imaginarios enteros sobre temas tan importantes como el pasado del ser humano.

Este tema ha sido abordado por diversos académicos. “Stephanie Moser demostró en su libro *Ancestral images* (1998) que las primeras representaciones de la ascendencia humana son mucho más que simples recreaciones artísticas de la vida antigua; representan teorías de la sociedad y del comportamiento humanos que estaban en boga cuando se produjeron. Según Moser (1998) y Areson-Clark (2008), las primeras visualizaciones de la prehistoria han conservado un fuerte arraigo en la imaginación de la gente, lo que hace extremadamente difícil para los científicos dismantelar algunos de los aspectos más engañosos de esta tradición pictórica, como el garrote de madera con el que suelen representarse los neandertales o los cromañones, para el que no hay evidencias paleontológicas y/o arqueológicas de haber sido utilizados como accesorio o arma; el hirsutismo (o abundancia de pelo) que se asocia culturalmente con lo salvaje y la barbarie más que como una adaptación geográfica y la ausencia de mujeres para representar a nuestra especie” (Torrens, 2020).

“Además, en México, como en el resto del mundo occidental, pensar en la ascendencia humana en general y en el origen del hombre americano, excluía a la mujer como parte esencial de los procesos, si no evolutivamente, al menos históricamente. Los discursos científicos y el entorno en el que surgieron los estudios antropológicos en la segunda mitad del siglo XIX en México conforman una etapa de exclusiones “donde las mujeres, los niños, los indios y los negros (términos comúnmente utilizados en aquella época) sólo fueron objeto de disertación científica en la medida en que podían completar un panorama social ordenado bajo ciertos criterios de normalización, que colocaban al hombre en el centro, especialmente a los considerados como una raza superior: el tipo europeo” (Torrens, 2020)

Lo que se cuestiona aquí, entonces, no es la existencia de los roles de género en el pasado y en la actualidad, puesto que sabemos que existen desde los albores de la humanidad, sino las creencias místicas en nuestra forma de pensar sobre las relaciones de poder entre hombres y mujeres. La asociación históricamente omnipresente entre masculino y dominante, y femenino y subordinado en los discursos formales de la ciencia debería ser cuestionada e investigada, pues como dice Keller (1995: 27) “los mitos no examinados tienen una potencia subterránea; afectan nuestro pensamiento en formas que no conocemos, y en la medida en que no las conocemos, nuestra capacidad para resistir su influencia está infravalorada. La presencia de lo mítico en la ciencia parece particularmente inapropiada”... y particularmente sesgada en cuanto a la violencia en el paleolítico, por ejemplo.

Desde el siglo XIX, cuando se empezó a reconocer el pasado evolutivo de la humanidad, surge con fuerza la imagen del «hombre prehistórico y violento», la cual ha quedado profundamente grabada en la memoria colectiva. Como señala la historiadora francesa Patou-Mathis (2015), los eruditos vincularon el supuesto aspecto físico y el comportamiento de los primeros fósiles humanos, hallados en 1863, con simios teóricamente agresivos, como imaginaban al gorila o al chimpancé. Asociaron así aquellos restos al célebre «eslabón perdido». Pero eso no es todo, como lo demuestra Stephanie Moser (1992; 1998), se les adjudicaron connotaciones agresivas a diversos objetos tallados como mazas, garrotes, lanzas, armas de mano, etcétera, lo cual contribuyó a la creación de un pasado violento carente de evidencia científica real.

A mediados del siglo XX surgieron dos hipótesis a partir de interpretaciones del registro fósil. La primera, denominada “teoría del simio asesino” de Raymond Dart en la década de 1950 y desarrollada más adelante en el *Génesis Africano* por Robert Ardrey en 1961, arguye que los antepasados de los humanos se distinguían de otras especies de primates por su mayor agresividad, y esta agresión permanece dentro de la humanidad, que conserva muchos instintos asesinos. La teoría buscaba explicar la gran cantidad de fósiles de animales, sobre todo de gacelas y de antílopes, encontrados junto a restos de unos australopitecos. Según Dart, los numerosos huesos representaban las armas habituales que estos homínidos usaban en sus luchas entre ellos y también para cazar sus presas. Así, para este antropólogo australiano, la actuación violenta y el consumo de carne, habrían constituido el motor fundamental de la evolución humana (Martínez Pulido, 2017).

La segunda, conocida como la “teoría del hombre cazador”, aunque nunca ha podido demostrarse en su formato convencional, sigue formando parte de la enseñanza básica. Esta teoría asume una supuesta superioridad del hombre sobre la mujer al plasmar que la evolución de la humanidad ha sido producto de una actividad exclusivamente masculina: la caza colectiva de grandes animales (Fig. 4.3). “En este sentido, la difícil y compleja labor de cazar en grupo habría sido la causa inductora del desarrollo de las principales características que nos definen como humanos (el bipedalismo, el desarrollo de un gran cerebro, la fabricación de herramientas o la capacidad de hablar). Sin olvidar que la carne, también a lo largo de mucho tiempo, se ha considerado un componente fundamental y casi único de la dieta del linaje humano” (Martínez Pulido, 2015).

Actualmente sabemos que lo que alguna vez se interpretó del registro fósil como un regado de muertes violentas, enfrentamientos y brutalidad, diversos expertos han mostrado que se trata de mordiscos o deformaciones y no a daños producidos por ataques con lanzas u otras herramientas (Martínez Pulido, 2017).

“Así pues, y salvando escasas excepciones, hasta entrado el siglo XX el arquetipo de nuestros antepasados lo constituía un héroe masculino y recio que, armado con una maza y vestido con pieles, se enfrentaba a los enormes animales como el mamut, o el tigre de dientes de sable. Una época digna de heroicos luchadores capaces de tallar herramientas de piedra, luchar con bravura y empeño para conseguir el fuego o para asediar a una mujer” (Martínez Pulido, 2017).

Para concluir, es necesario mencionar que las preguntas que se plantearon en un inicio fueron respondidas: (1) se estableció cómo se han representado los hombres y las mujeres, así como los roles de género en el estudio del tema de la evolución humana de 1970 hasta la actualidad, tanto en libros de texto como en monografías escolares; se mostraron sus implicaciones y (2) se hizo notar que históricamente, no ha habido mucha variación en el tiempo en cuanto a la representación del concepto de género. (3) En cuanto al contexto científico/cultural/social que permite la aceptación de ciertas representaciones, podemos pensar que, a pesar de la importancia de las representaciones visuales para el proceso de enseñanza/aprendizaje, en México el cuestionamiento de viejos conceptos, tradiciones, periodizaciones y etiquetas históricas ha sido poco tomado en cuenta o no lo ha sido para nada. Es por ello que se siguen reproduciendo imágenes que fueron desarrolladas en otras épocas, en las que “el espíritu de la época” consideraba el papel de la mujer como secundario y estereotipado. Finalmente, en cuanto a las prácticas de producción, interpretación y difusión de las imágenes, podemos recurrir a la explicación que hacen Lewontin et al., en cuanto al papel de la ideología en las ciencias.

El libro “No está en los genes” (1984) es una de las lecturas más claras sobre numerosos aspectos sesgados, politizados y estereotipados de los estudios científicos sobre el ser humano (que incluyen aquellos sobre el coeficiente intelectual, las diferencias en cuanto a las capacidades de los sexos y la salud mental) y la relación de ellos con el orden social dominante. Y aunque fue escrito en los 80’s como una muestra y denuncia de la biopolítica subyacente en las ciencias que buscan estudiar y comprender al humano, y los fracasos y peligros de los argumentos reduccionistas (tanto biológica como culturalmente deterministas), el tema sigue estando muy vigente (realmente poco ha cambiado en 40 años).

Respecto del tema de esta tesis, es interesante resaltar el papel que ha tenido la narrativa histórica en la perpetuación de ideas convenientes para el mantenimiento de los sistemas de desigualdad y de orden social. Desde hace tiempo se ha reconocido que las narrativas son, en el mundo occidental, generalmente euro y/o anglocéntricas, escritas por hombres de las esferas políticas y económicas dominantes. Debido a esto y a que casi todas las representaciones sobre los orígenes

del ser humano encontradas en los materiales educativos mexicanos estudiados fueron manufacturadas en otras épocas (muchas de ellas en las décadas de 1960 y 1970), en otros países y han sido tomadas prestadas y utilizadas de forma acrítica, contienen los rastros de esta ideología de desigualdad que resultaba normal (e incluso deseable) en aquel tiempo, pero que hoy debería ser inadmisibile.

En la siguiente y última sección se ofrecerá un breve diagnóstico sobre los materiales educativos tomando en cuenta todo lo anterior.

## Capítulo 5. Diagnóstico y conclusión

Son muchos los factores que motivan o inspiran tanto a las mujeres como a los hombres a estudiar y a continuar su educación. La forma en que se representa a la mujer en los medios de comunicación y en los libros de texto es uno de los factores más importantes en este sentido (Bazler & Simonis, 1991). Por otro lado, podría pensarse que las imágenes científicas son objetos neutrales y objetivos libres de prejuicios cuya única función es mostrar lo obtenido por los científicos durante la producción y construcción del conocimiento, pero la realidad es que, en una imagen, casi siempre se privilegian ciertos puntos de vista y otros se dejan fuera (Torrens & Barahona, 2015). Este problema se relaciona directamente con una visión positivista o idealizada de la ciencia que se mantiene en la enseñanza de la misma desde la educación básica y persiste, por lo general, en el profesorado. Esta visión de la ciencia como una actividad neutral, objetiva, que solo pretende develar las incógnitas del mundo mediante un proceso de observación desapasionada e imparcial constituye uno de los factores que limitan la inclusión de nuevas temáticas en biología evolutiva, tales como los mitos en la evolución humana (donde podrían introducirse los estudios recientes sobre el papel de la mujer en el proceso) o las novedosas aportaciones de la denominada “Síntesis extendida”. La solución más clara para dar pie y fomentar una sana y fructífera discusión sobre la naturaleza de la ciencia, sería la inclusión de temas de historia y filosofía (acordes con los distintos niveles de enseñanza) que además conducirían a la formación de ciudadanos más críticos.

Volviendo al tema de este trabajo, resulta bastante evidente que, dentro de los materiales educativos utilizados en nuestro país, las representaciones visuales que sirven para presentar y ejemplificar el tema de la evolución biológica y sobre todo la evolución de los seres humanos aún conservan elementos que no se basan solamente en evidencias antropológicas y científicas. Por esta razón, los discursos visuales sobre los roles de género en la actualidad han sido cuestionados desde la perspectiva de los estudios de género, ya que por lo menos en el contexto mexicano, se siguen reproduciendo imágenes realizadas en otros tiempos y bajo diferentes ideologías que permiten que se sigan perpetuando y justificando los estereotipos y prejuicios de género.

Como consecuencia de lo anterior es que se ha reconocido que para los análisis en materiales educativos desde una perspectiva de género es realmente importante el diseño de metodologías de corte cualitativo, debido a que no basta con mencionar la cantidad de hombres y mujeres dentro de estos para concluir si la representación es realmente equitativa o no, ya que la figura de la mujer tanto en el discurso escrito como en el visual aún se asocia a sesgos y patrones estereotipados (Vaíllo, 2016).

De modo que resulta fundamental la incorporación de representaciones que tengan sustento científico (que estén basadas en evidencia) en los materiales educativos. Una cosa es la realización de una obra de arte relacionada con la ciencia, en la cual posiblemente haya más terreno para mistificarla; y otra es la realización de una imagen exclusivamente con fines didácticos. Elkins, por ejemplo, ha analizado la tendencia del arte contemporáneo a reforzar una imagen de la ciencia distorsionada, oscurecida y simplificada (Elkins 2009: 39) y sugiere que el reto para los artistas radica en el compromiso de comprender la investigación o el tema de su interés.

Espero que con esta tesis se reconozcan algunas de las dificultades que tienen los temas de evolución humana en cuanto a la representación de las mujeres y de los roles de género, a saber, que tanto los libros de texto como las monografías escolares, ofrecen una visión sesgada y desigual de los grupos humanos, reproduciendo prejuicios y estereotipos sexistas, esperando con ello contribuir a la necesaria discusión sobre la revisión profunda de planes y programas de estudio. Sin duda, el exponer temas y ponerlos sobre la mesa, presenta una oportunidad para reconocer aspectos que requieren ser discutidos e idealmente modificados.

Desde el planteamiento de la presente investigación, lo que se buscó fue aportar elementos para el reconocimiento del valor y la importancia de las representaciones visuales en la enseñanza/aprendizaje de temas y en el moldeado de actitudes y opiniones respecto de diversos temas, entre ellos, el papel de la mujer en la historia del ser humano y en la sociedad. Espero haber logrado mostrar que el entorno social y cultural que acompaña la enseñanza de las ciencias, particularmente el tema de la evolución humana, empuja la preferencia en las personas, lo que a su vez afecta profundamente la manera en que éstas se desenvuelven en el mundo. “La gente no cuestionará el orden social si considera que, a pesar de sus desigualdades, es inevitable y justo” (Lewontin et al., 1984: 230) y eso es lo que hacen los materiales educativos por la autoridad que se les ha conferido: mostrar el mundo y las cosas que hay en él “tal como son”.

Finalmente, aunque el desarrollo de una propuesta visual salía de mis objetivos originales, no quiero dejar pasar la oportunidad de mencionar que el tema de la evolución humana con enfoque de género ha atraído cada vez más la atención y llevado al desarrollo de propuestas novedosas para representarla de manera más apegada a la evidencia científica y sin sesgos tan evidentes. Una de ellas fue realizada por mi compañera del Laboratorio de Estudios Sociales de la Ciencia Aketzalli González Santiago, como parte de su proyecto de Maestría y gracias al financiamiento de The European Society for Evolutionary Biology (ESEB). En estas representaciones (que amablemente me permitió reproducir aquí) se puede resaltar, por ejemplo, un árbol filogenético en el cual se observan figuras de homínidos tanto hembras como machos o sin características sexuales evidentes (figura 5.1).

También una representación de cómo se considera que ocurrieron las migraciones en la evolución humana, en la cual se plasman tanto hombres como mujeres destacando que la participación de ambos fue importante durante estos eventos (figura 5.2). Una última imagen hace referencia al dimorfismo sexual de los homínidos (figura 5.3); sin plasmarlos unidos (como pareja) como normalmente se ha hecho con los australopitecos (ver figura 4.6 izquierda). Finalmente, quiero concluir mostrando la portada de la revista *Science Advances* Vol 6, No. 45, 04 Noviembre 2020, que muestra una mujer cazando para referir al artículo de Haas et al. Female hunters of the early Americas.

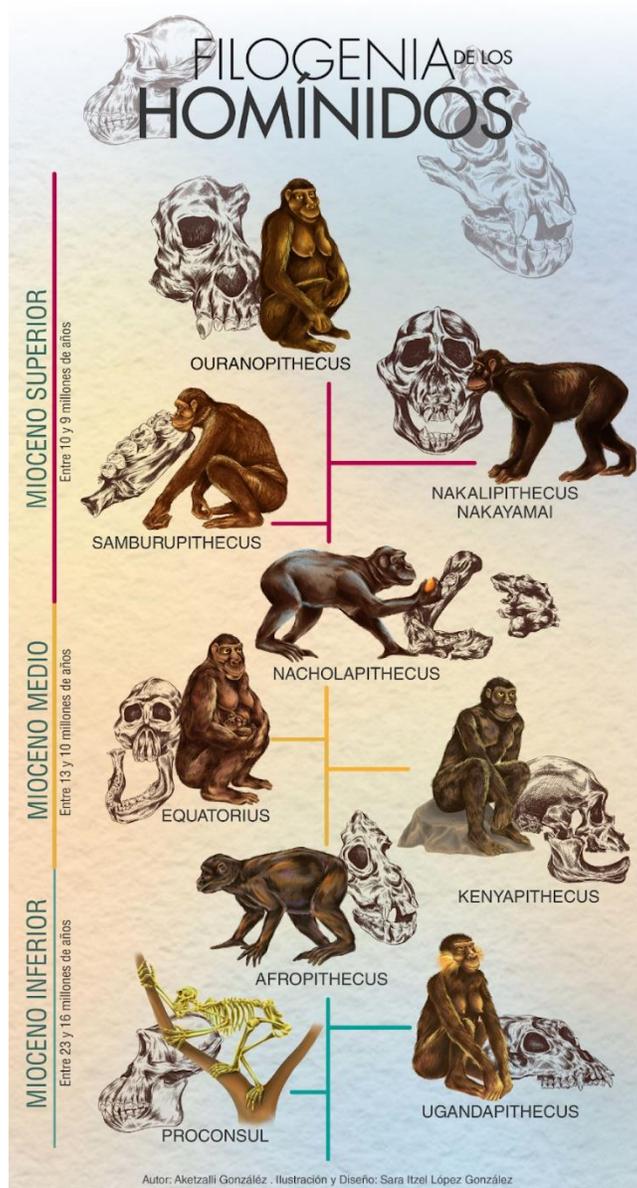


Figura 5.1 Propuesta de árbol filogenético. Aketzalli González Santiago



Figura 5.2 Mapa de las migraciones en la evolución humana. Aketzalli González Santiago



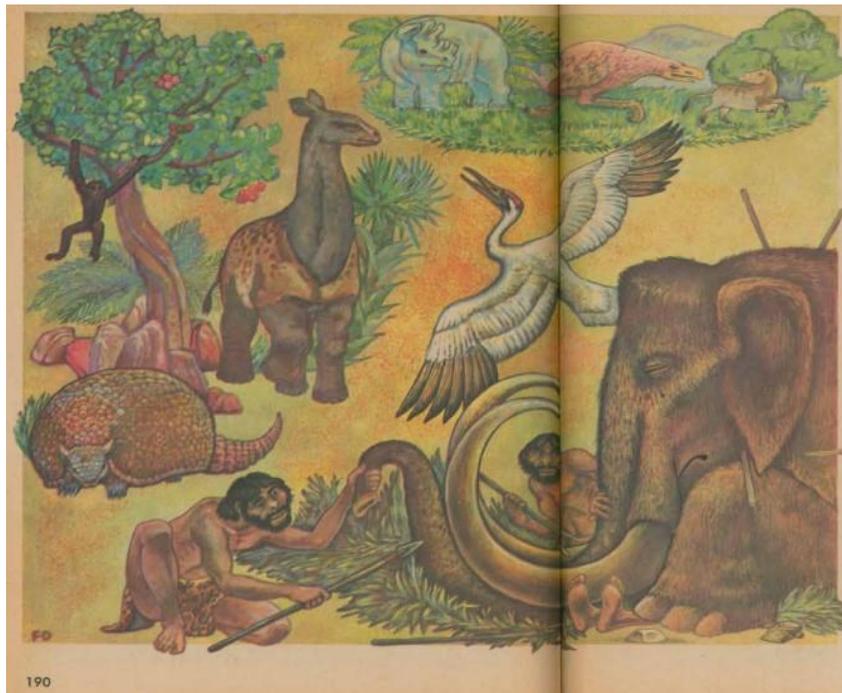
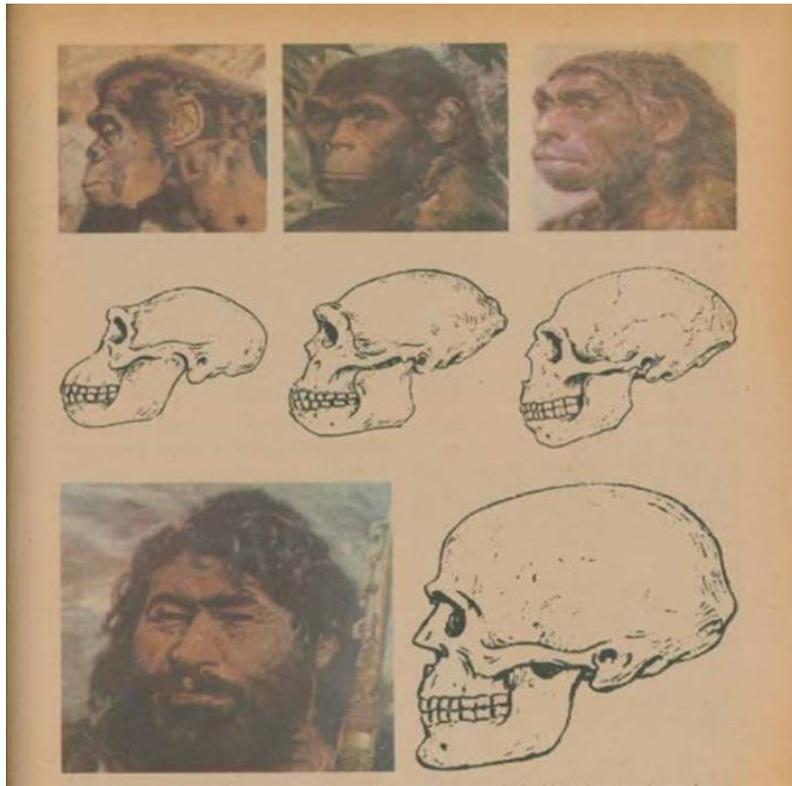
Figura 5.3 Ilustración que muestra el dimorfismo sexual en los homínidos. Aketzalli González Santiago

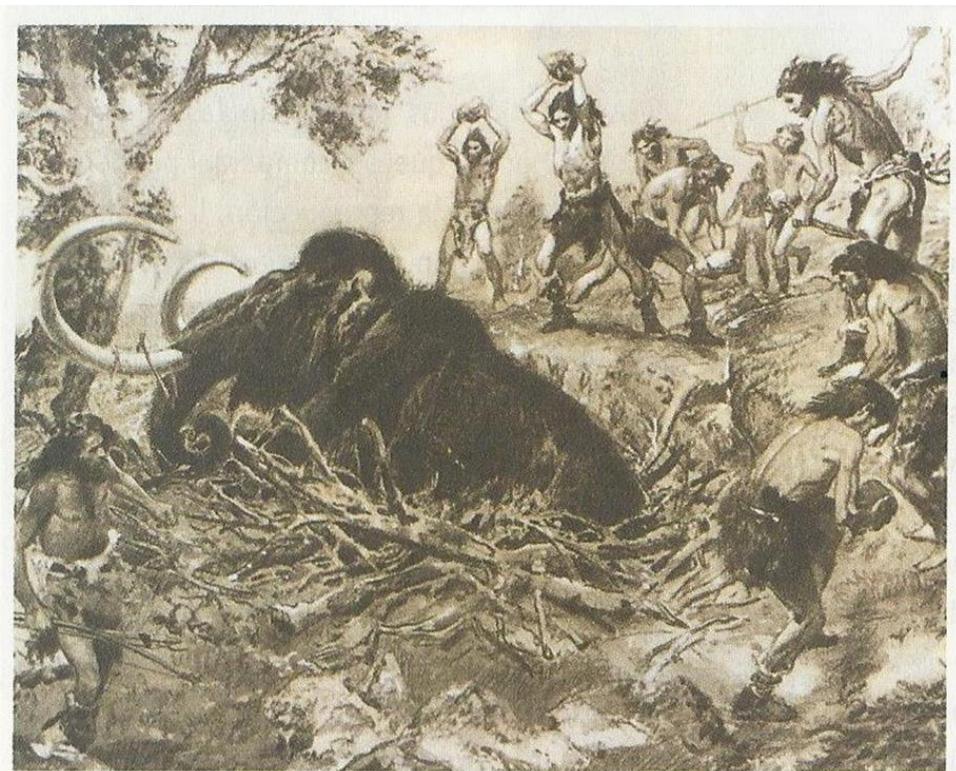
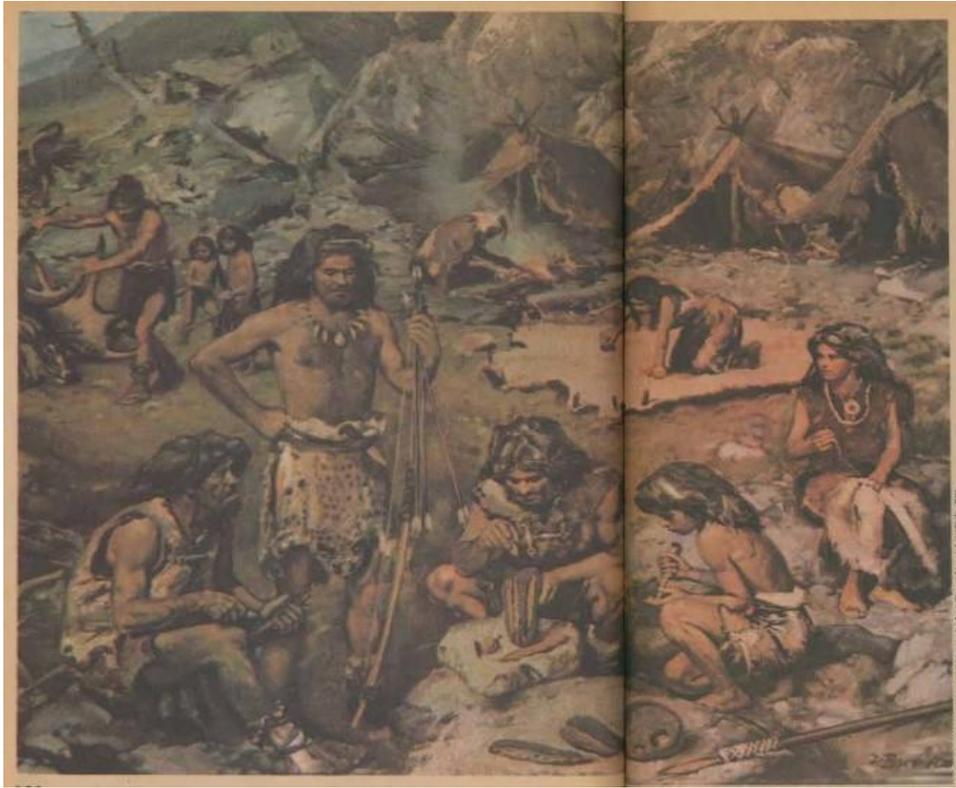


Figura 5.4 Portada de la Revista Science Advances Vol 6, No. 45, 04 Noviembre 2020. En este número se halla el artículo de Haas et al. *Female hunters of the early Americas*.

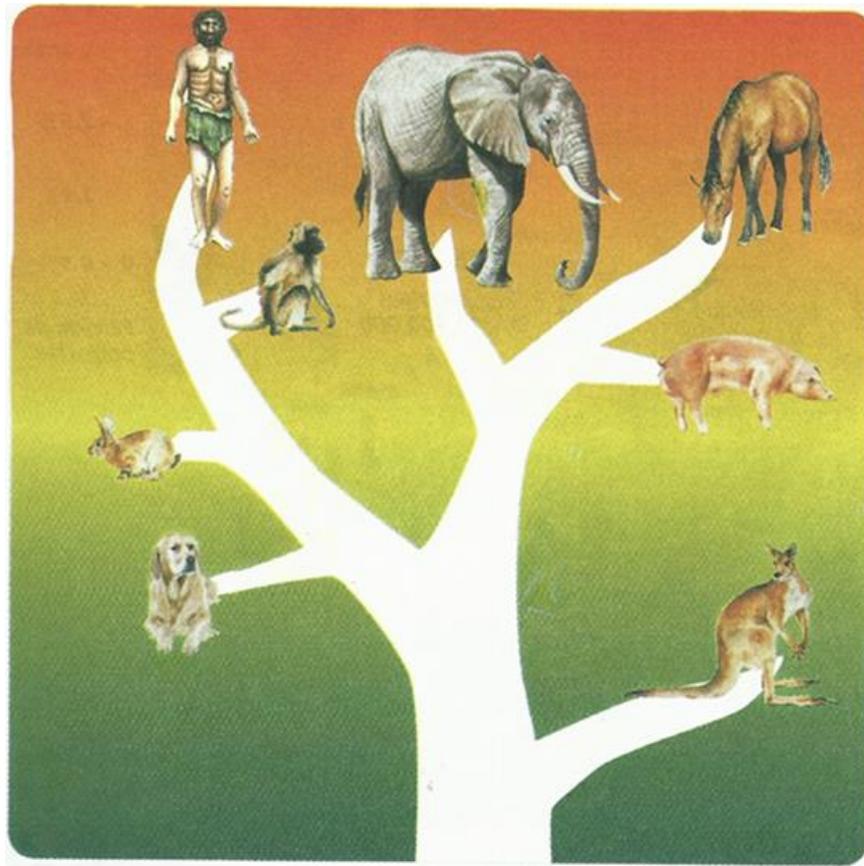
El haber realizado una revisión de todas las representaciones visuales encontradas en cada uno de los libros de texto gratuito desde una perspectiva de género habría significado la posibilidad de comprender de manera más profunda el contexto bajo el cual cada uno de estos libros fue elaborado, pero, a pesar de ser algo que podría nutrir aún más este trabajo significaría salirse de los objetivos planteados al inicio ya que solo se buscaba evidenciar la forma en la que se han representado las mujeres y los hombres en el tema de la evolución humana. Sin embargo, queda abierta la posibilidad de continuar a futuro con este proyecto o servir de base para que alguien en el futuro pueda trabajar y aportar aún más información que resulta necesaria con respecto a este tema.

Anexo 1

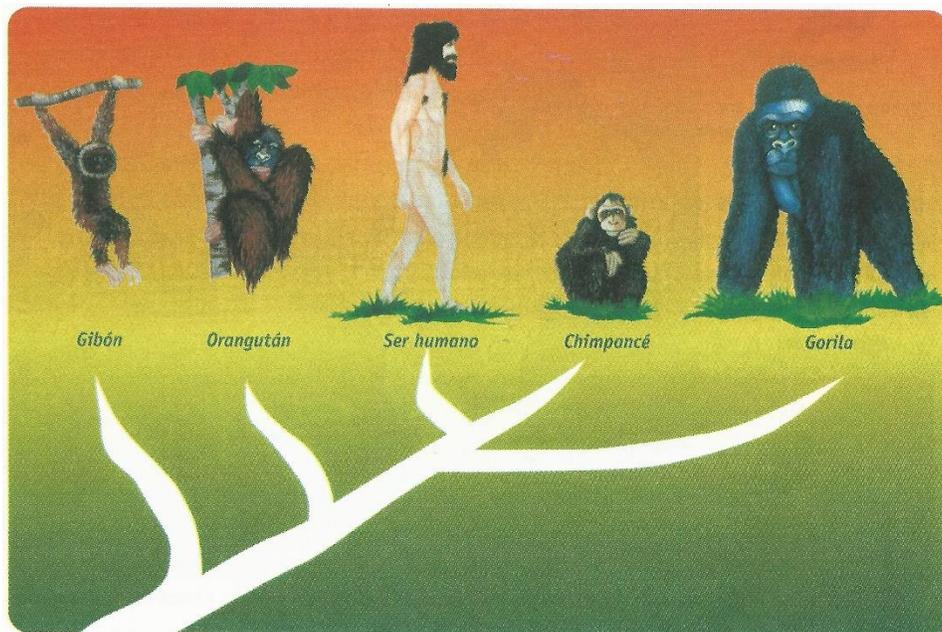




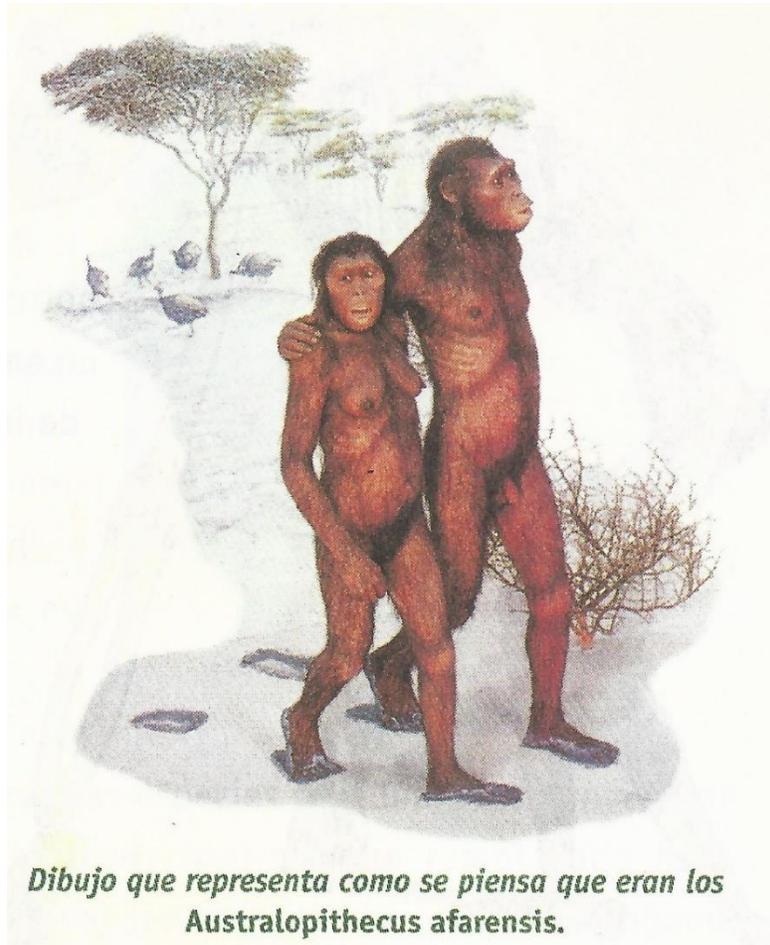
*Cacería de un mamut*



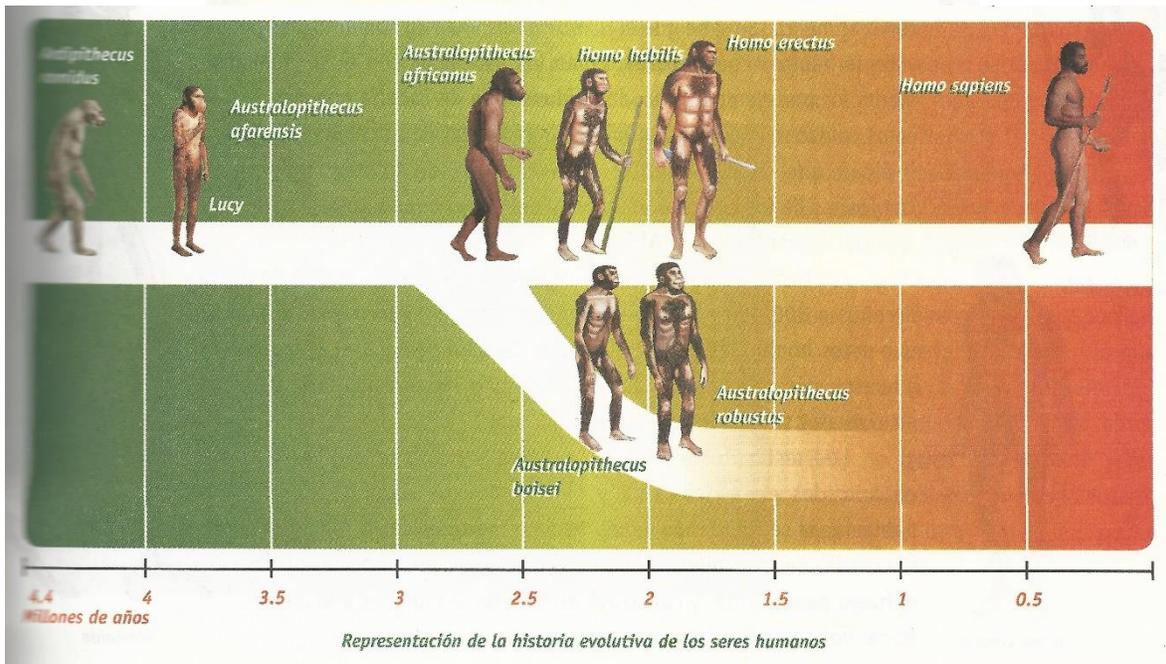
*Esquema en el que se representa la posible evolución de los mamíferos. Sólo se muestran algunas especies.*

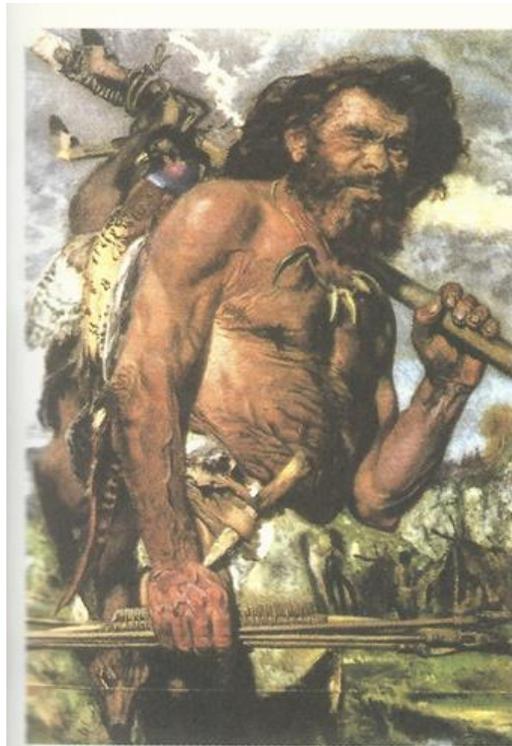


*Esquema evolutivo del ser humano y de algunos primates actuales*

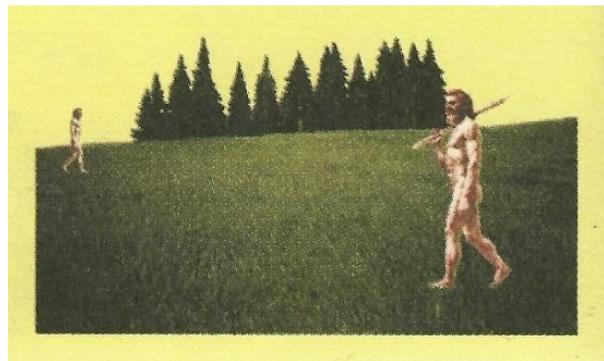


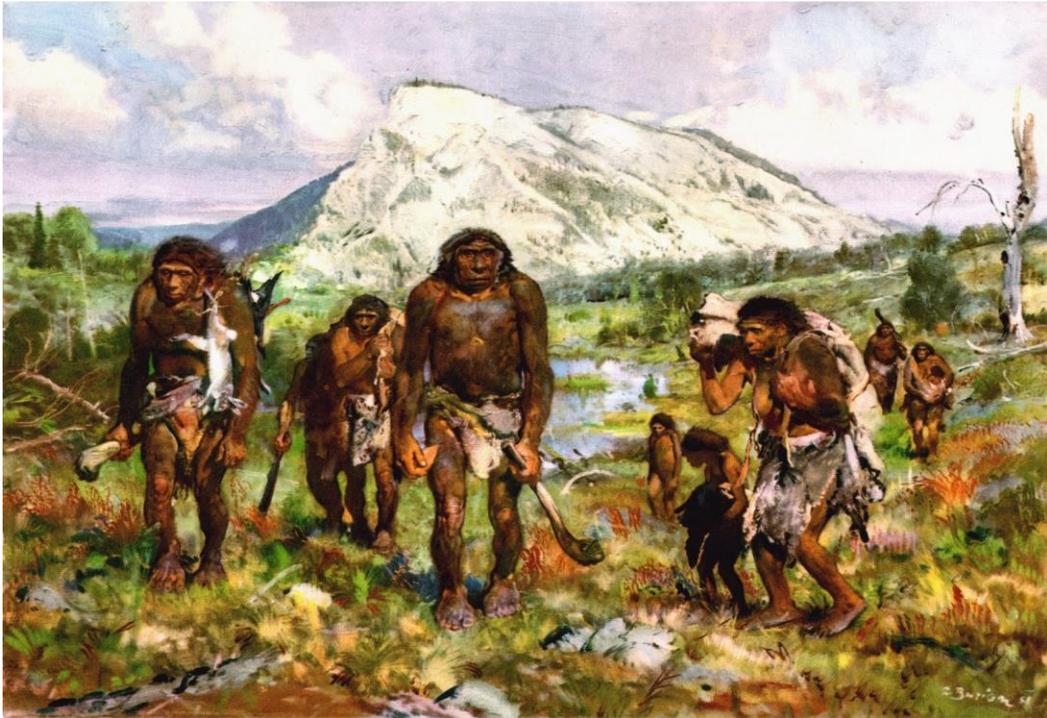
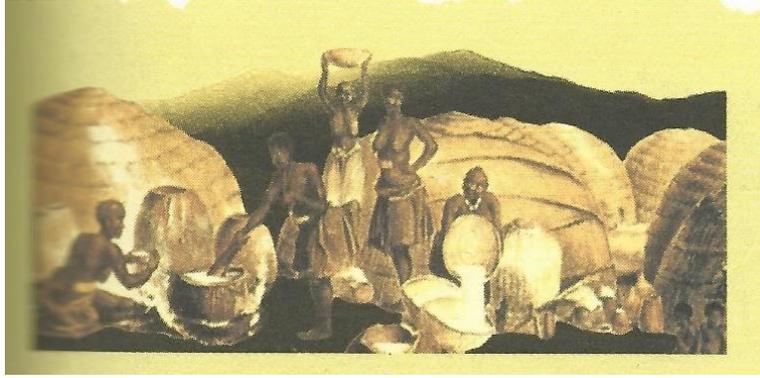
Dibujo que representa como se piensa que eran los Australopithecus afarensis.

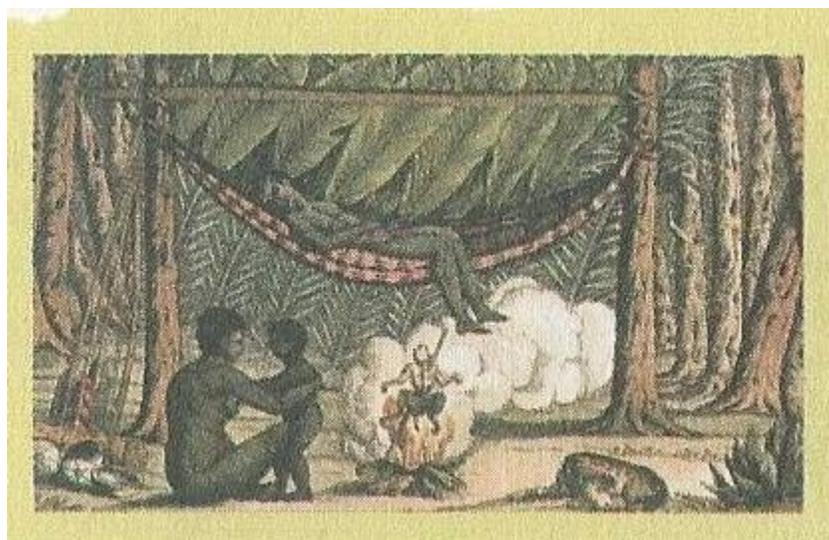


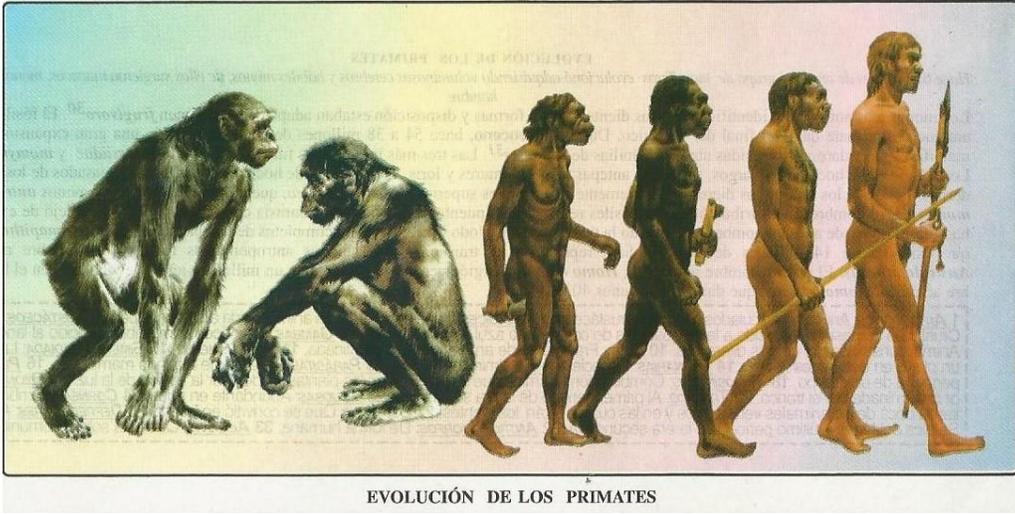


*Posible aspecto del hombre de Cro-Magnon*

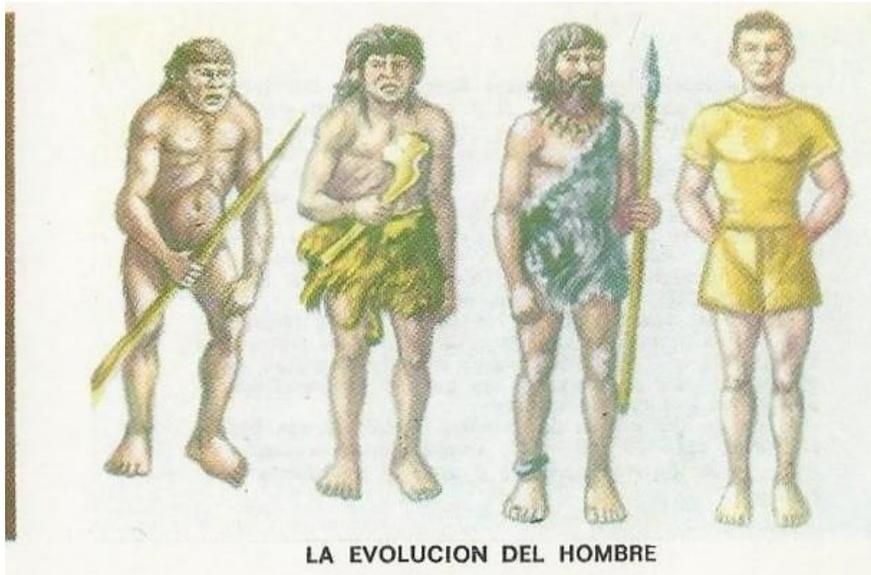




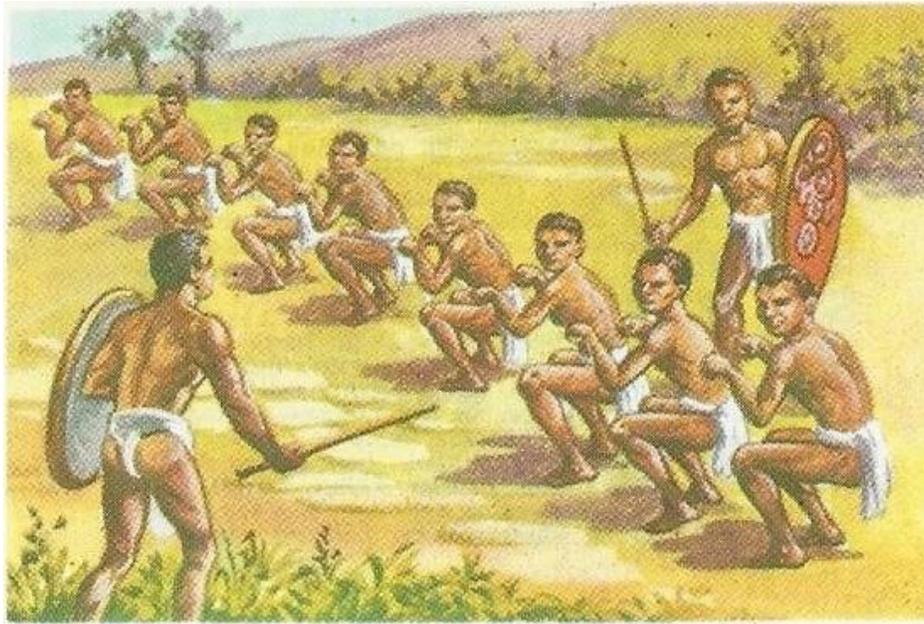




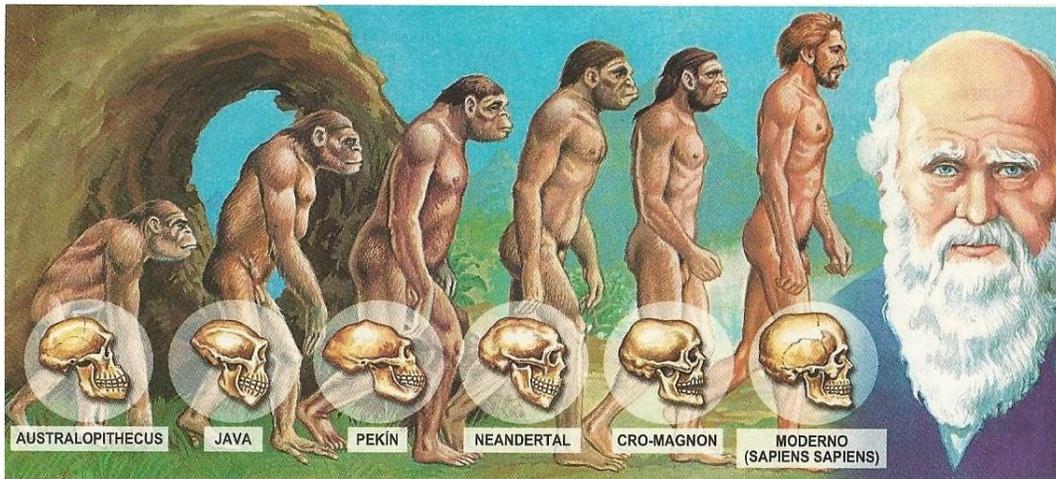
EVOLUCIÓN DE LOS PRIMATES



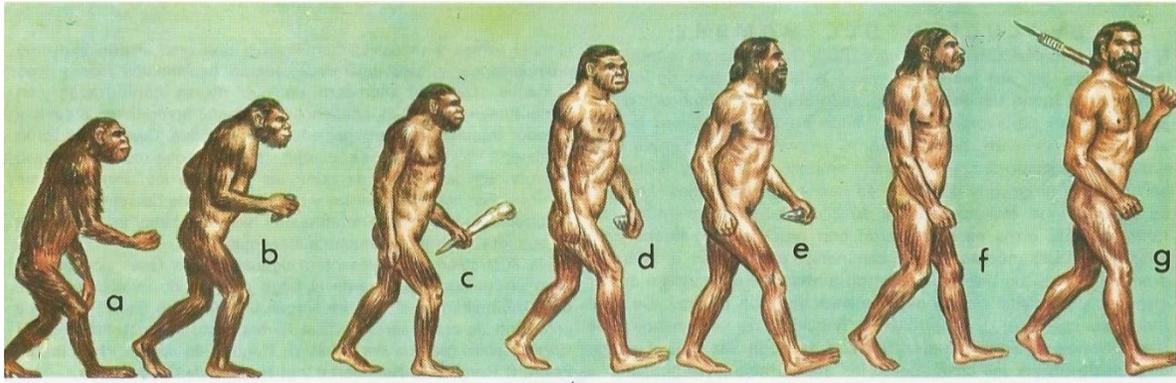
LA EVOLUCION DEL HOMBRE



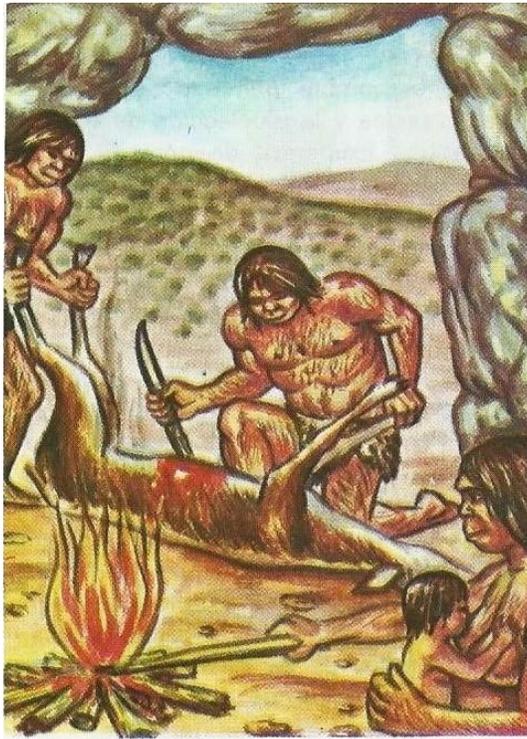
**DANZA DEL CANGURO**  
(Australianos)



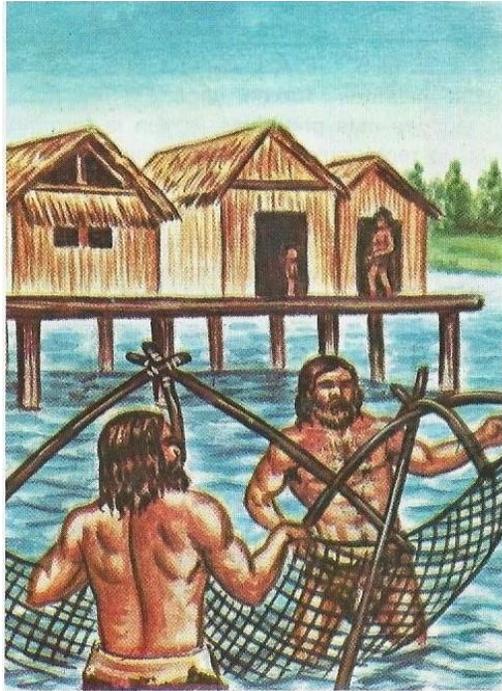
TEORÍA DE DARWIN



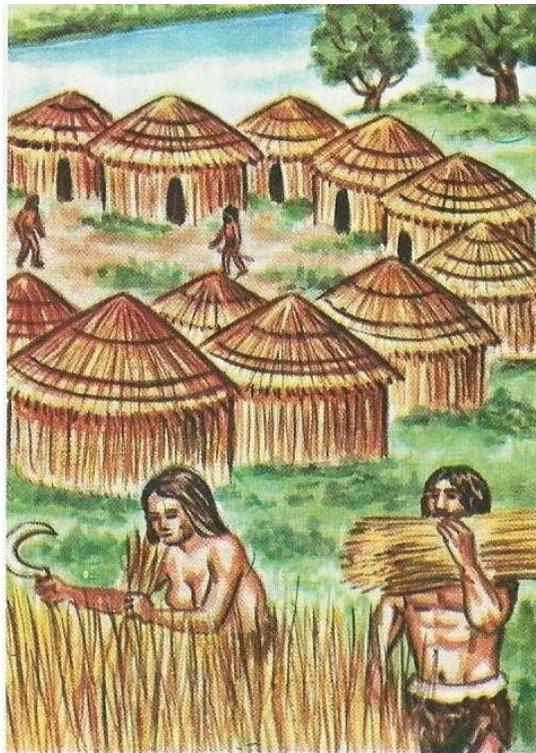
EVOLUCIÓN DEL HOMBRE



LA CAVERNA



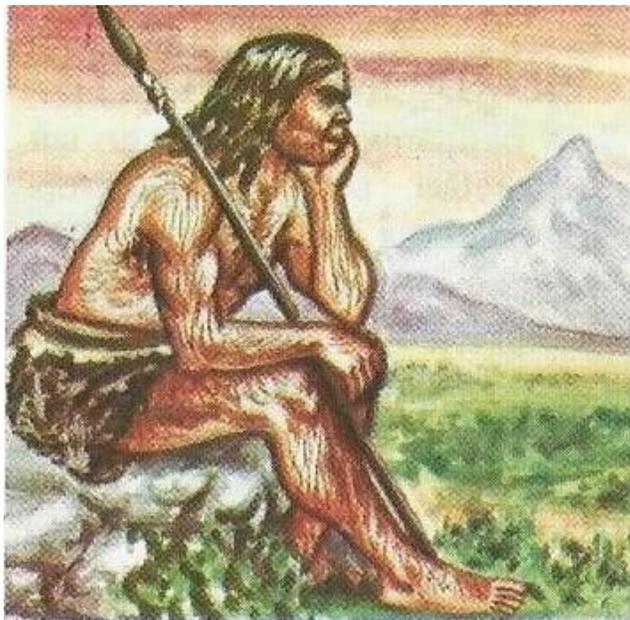
LOS PALAFITOS



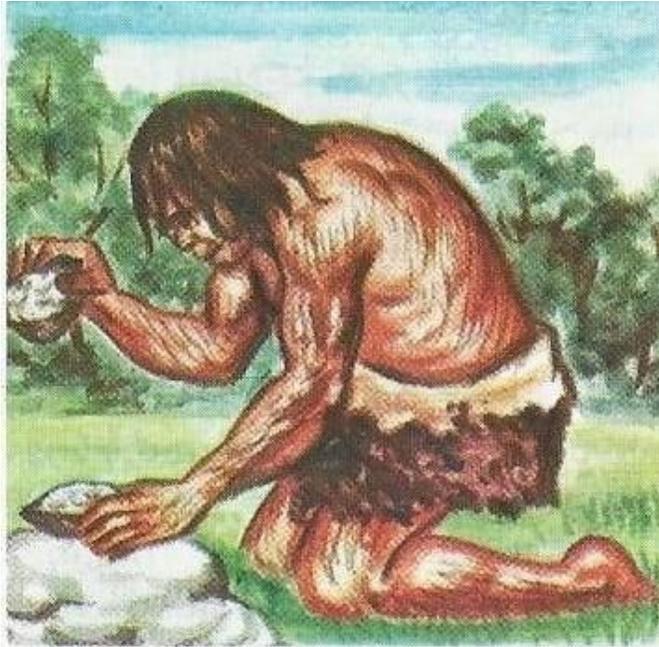
LA ALDEA



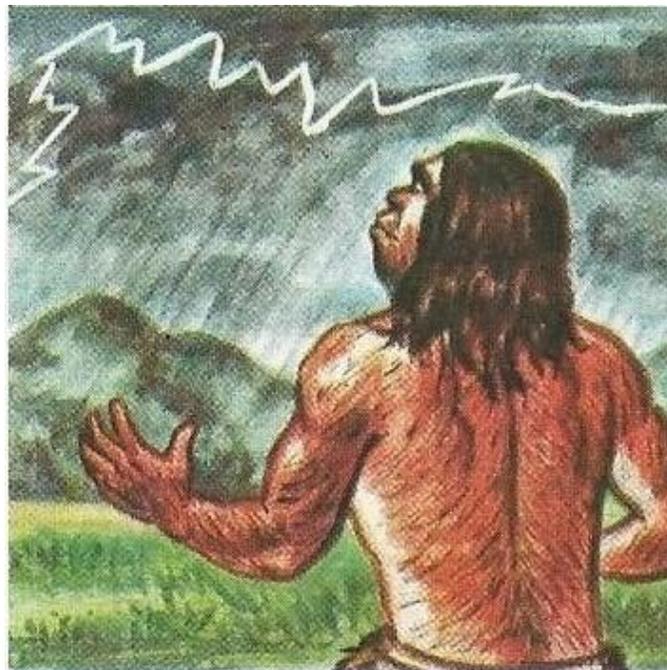
COMUNICA IDEAS



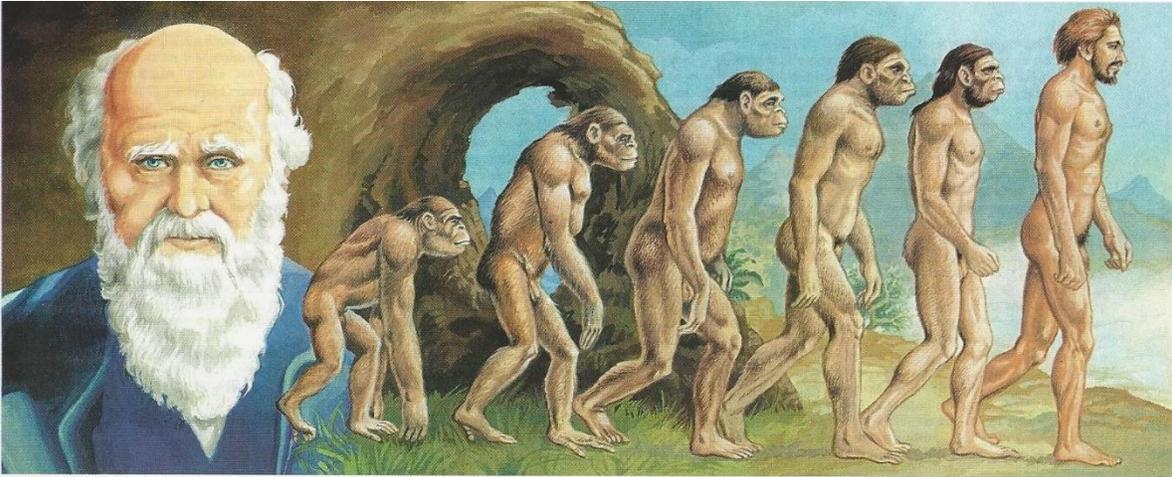
PIENSA EN ABSTRACTO



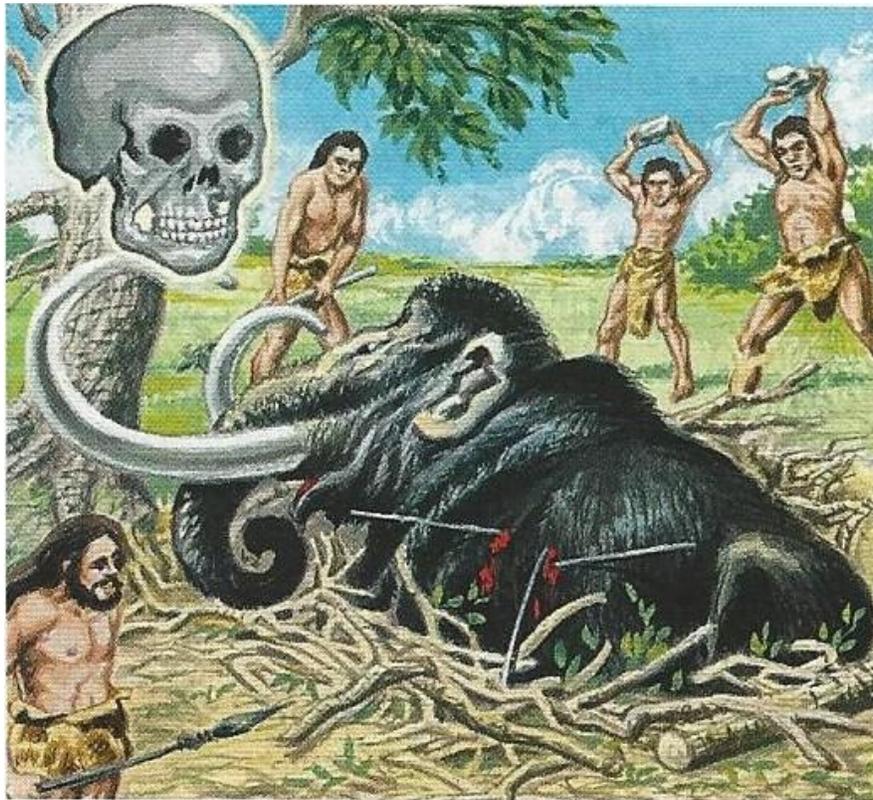
**FABRICA UTENSILIOS**



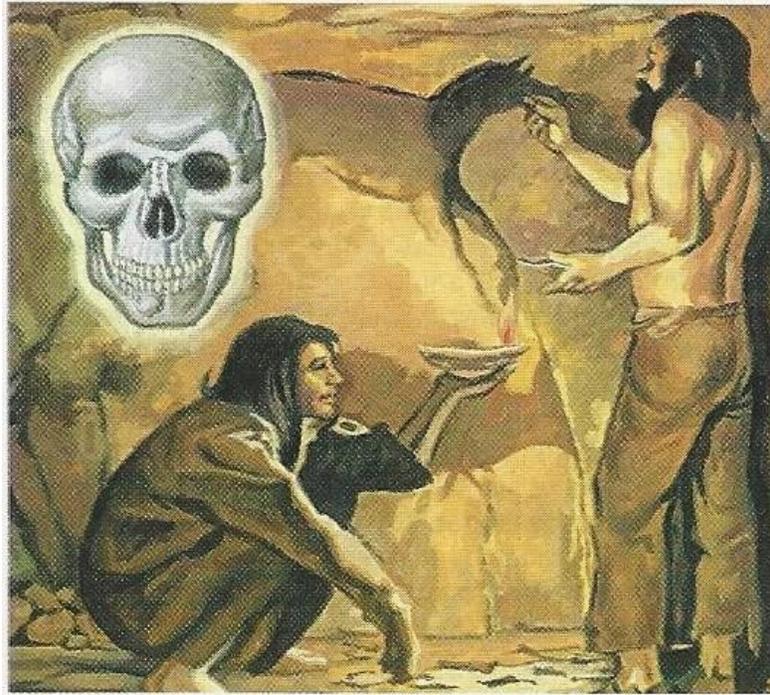
**OBSERVA LOS FENÓMENOS**



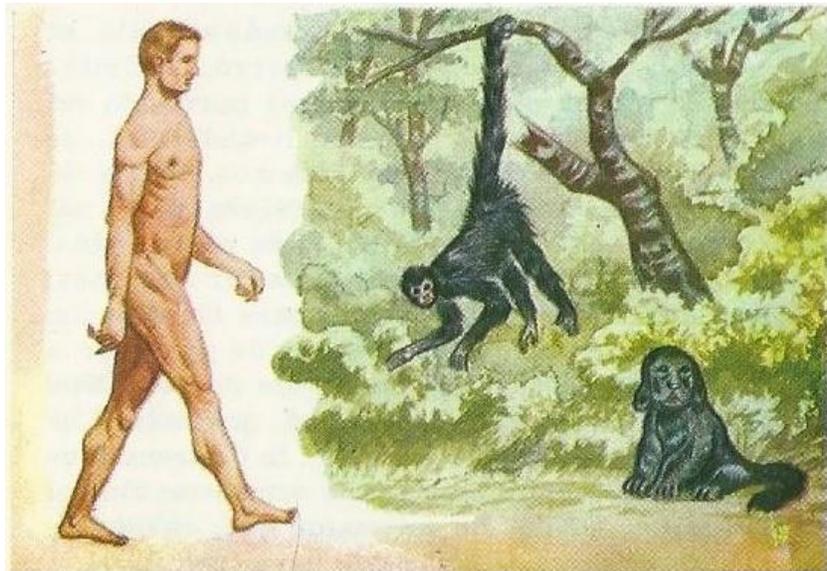
TEORÍA DE DARWIN



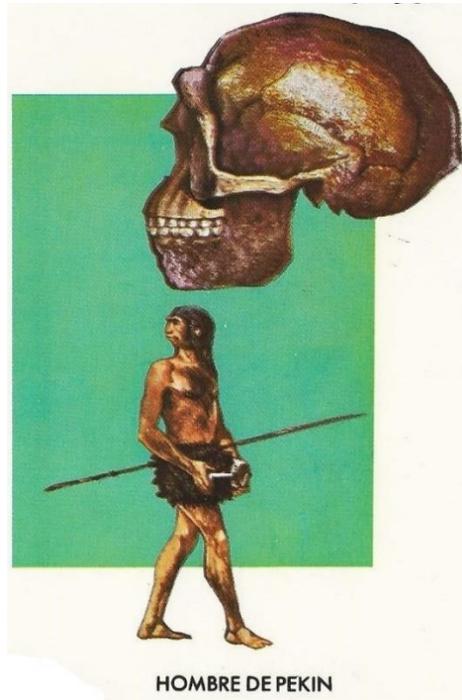
HOMBRE DE TEPEXPAN



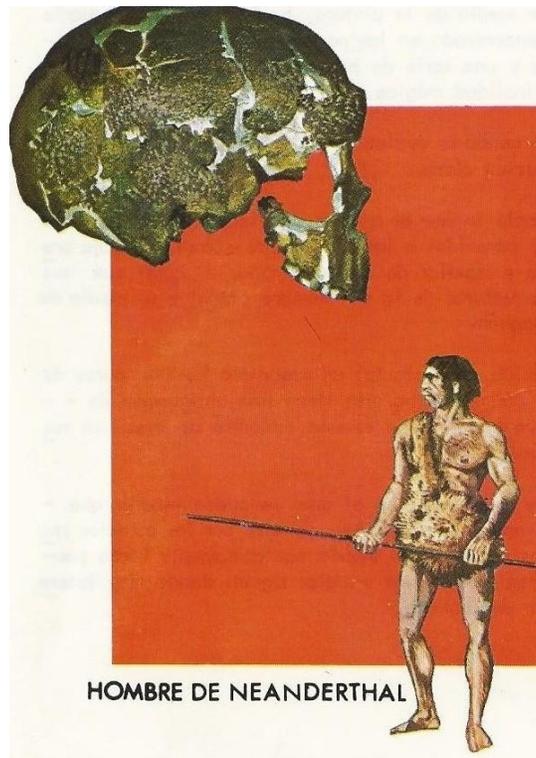
HOMBRE DE CROMAGNON



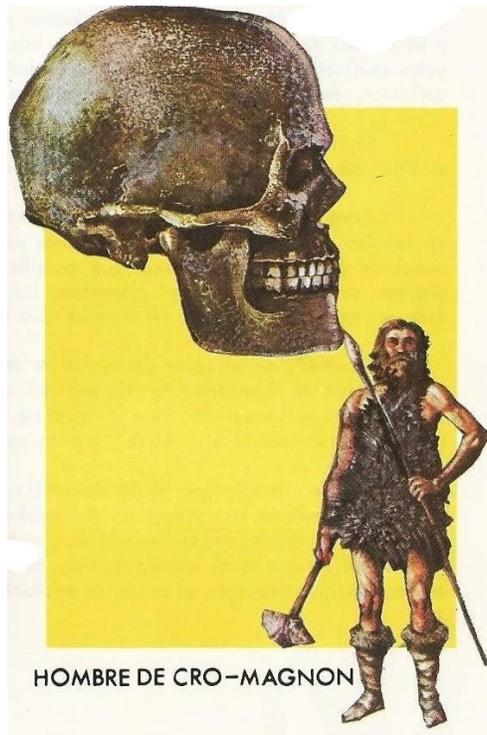
EL CUERPO HUMANO



HOMBRE DE PEKIN



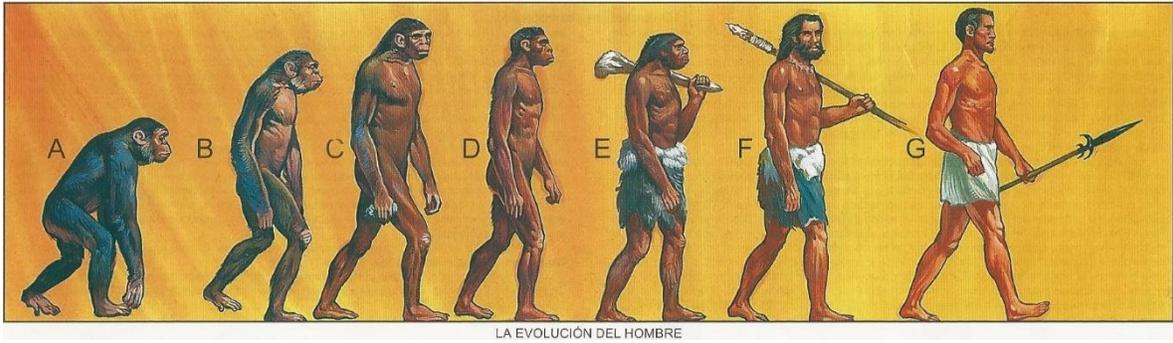
HOMBRE DE NEANDERTHAL



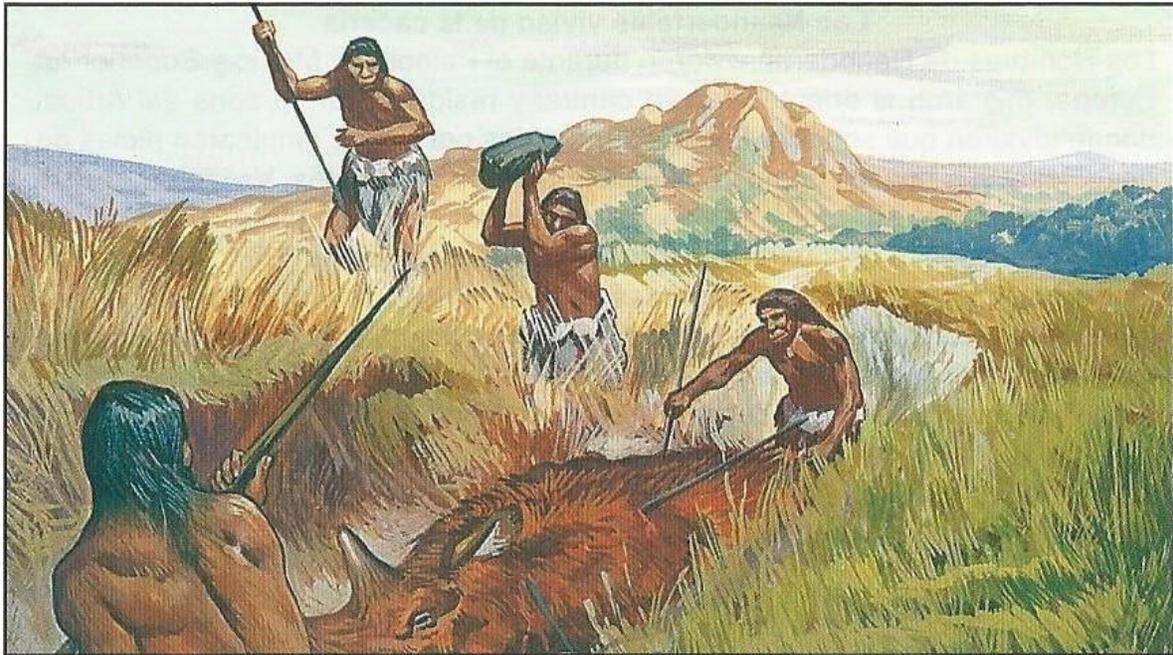
HOMBRE DE CRO-MAGNON



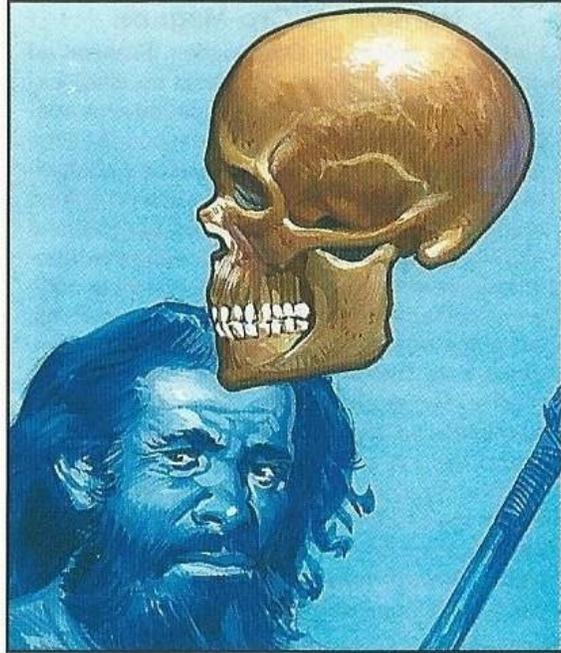
HOMBRE ACTUAL DE TLAPACOYA Y DE TEPEXPAN



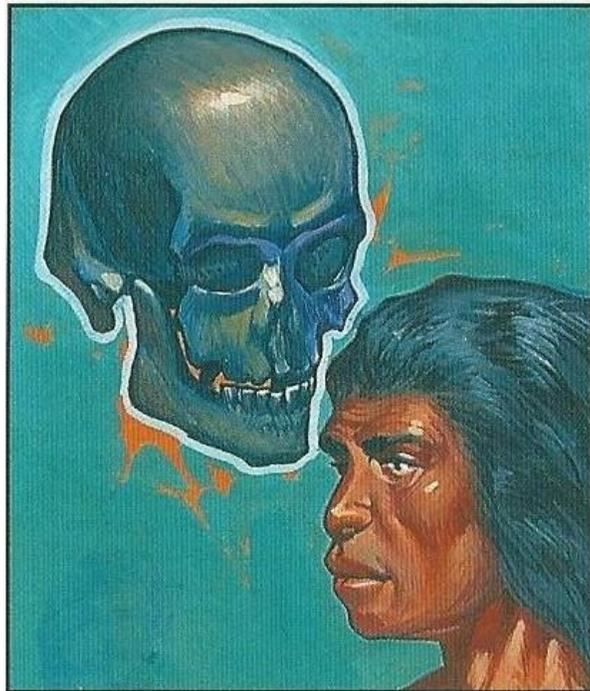
LA EVOLUCIÓN DEL HOMBRE



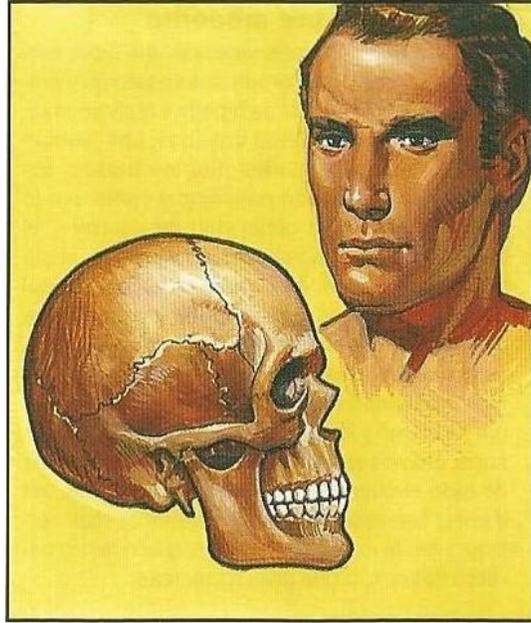
LOS NEANDERTHAL VIVÍAN DE LA CACERÍA



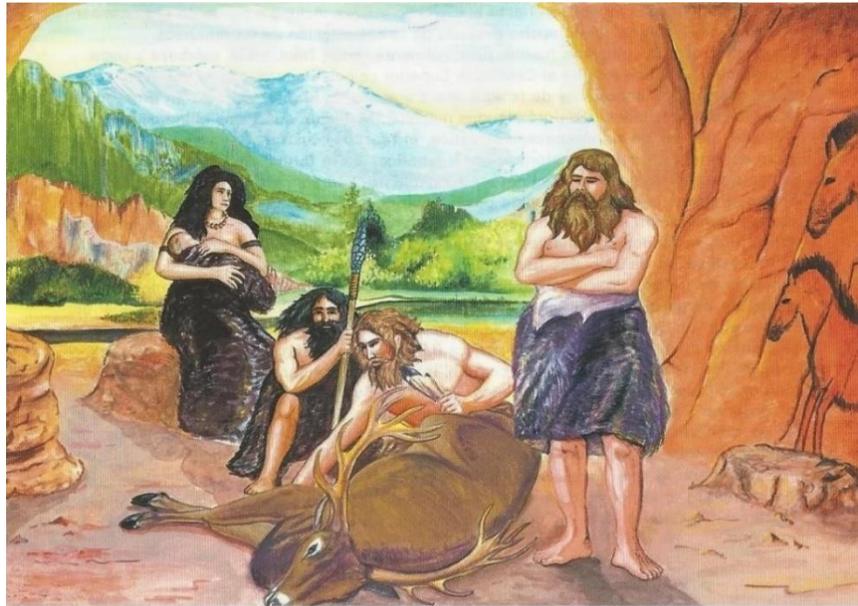
HOMBRE DE CRO-MAGNON



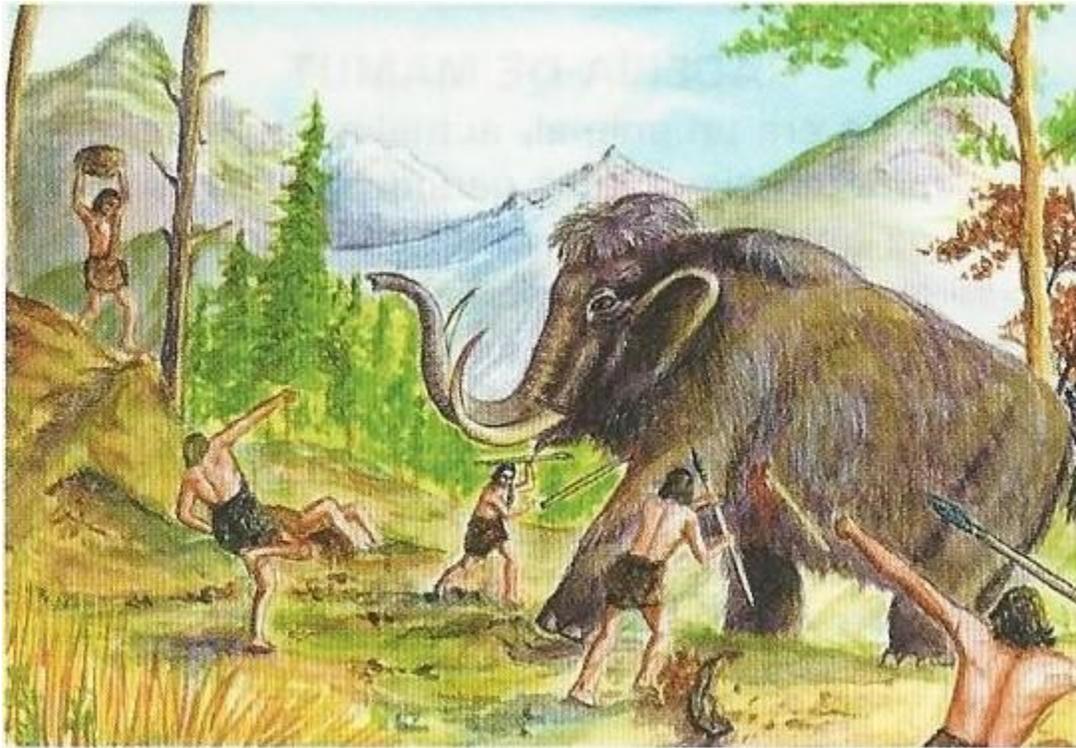
HOMBRE DE TEPEXPAN



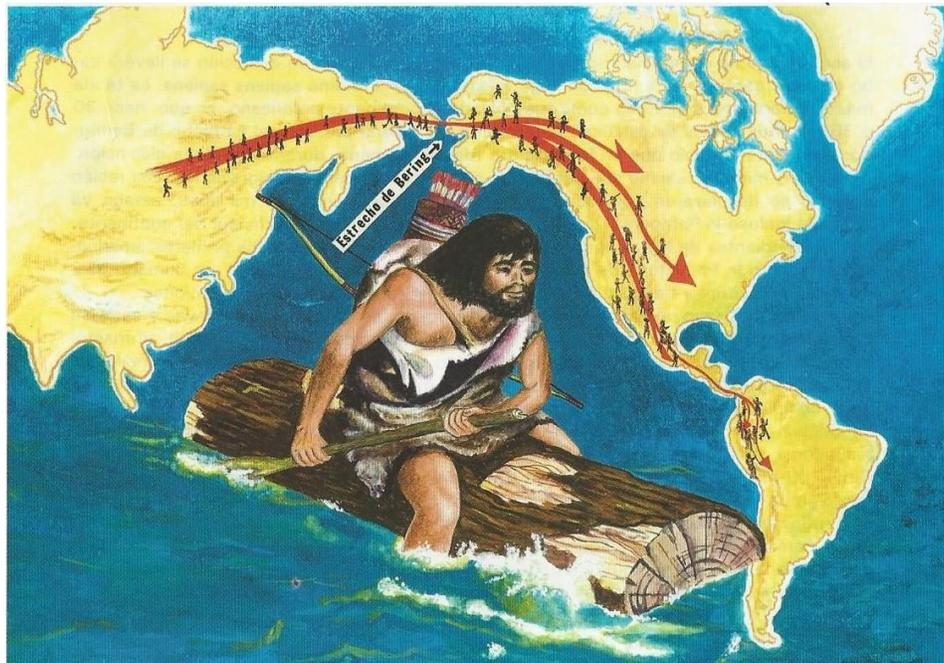
HOMBRE MODERNO



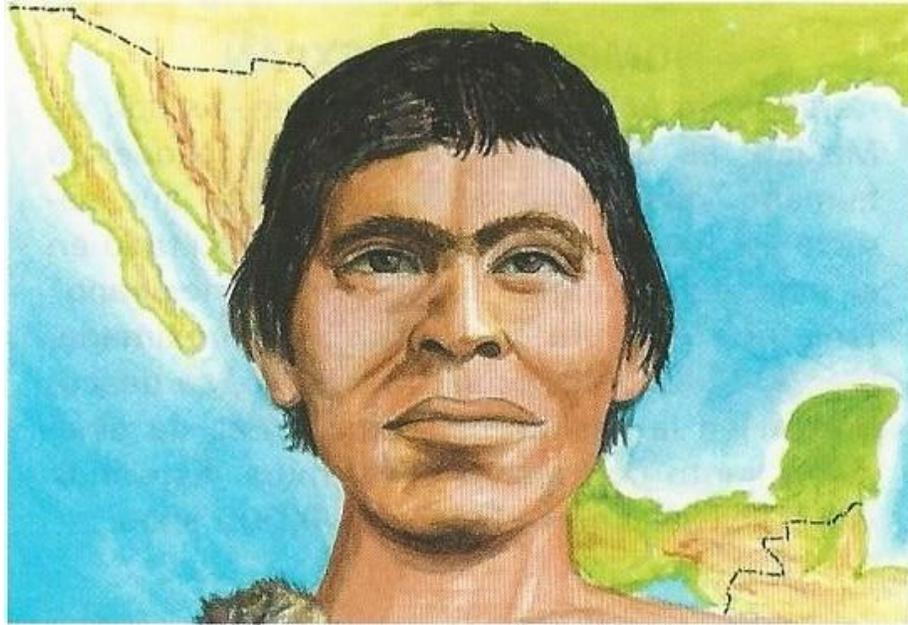
FAMILIA EN LA CAVERNA



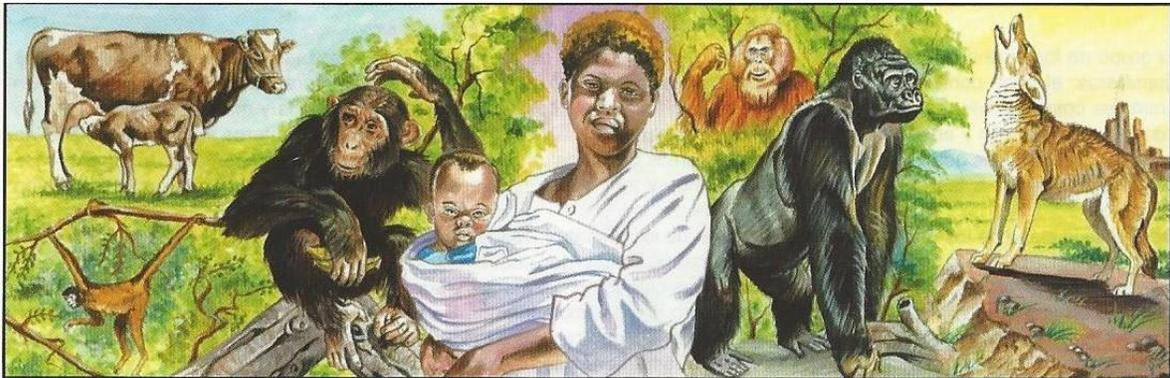
CACERÍA DE MAMUT



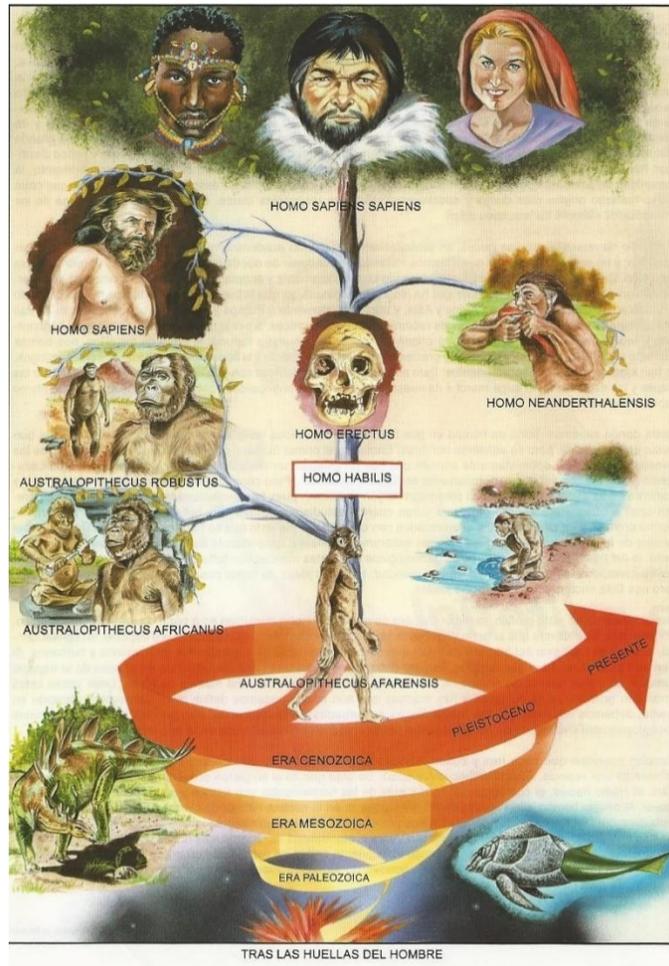
PRIMEROS POBLADORES DE AMÉRICA

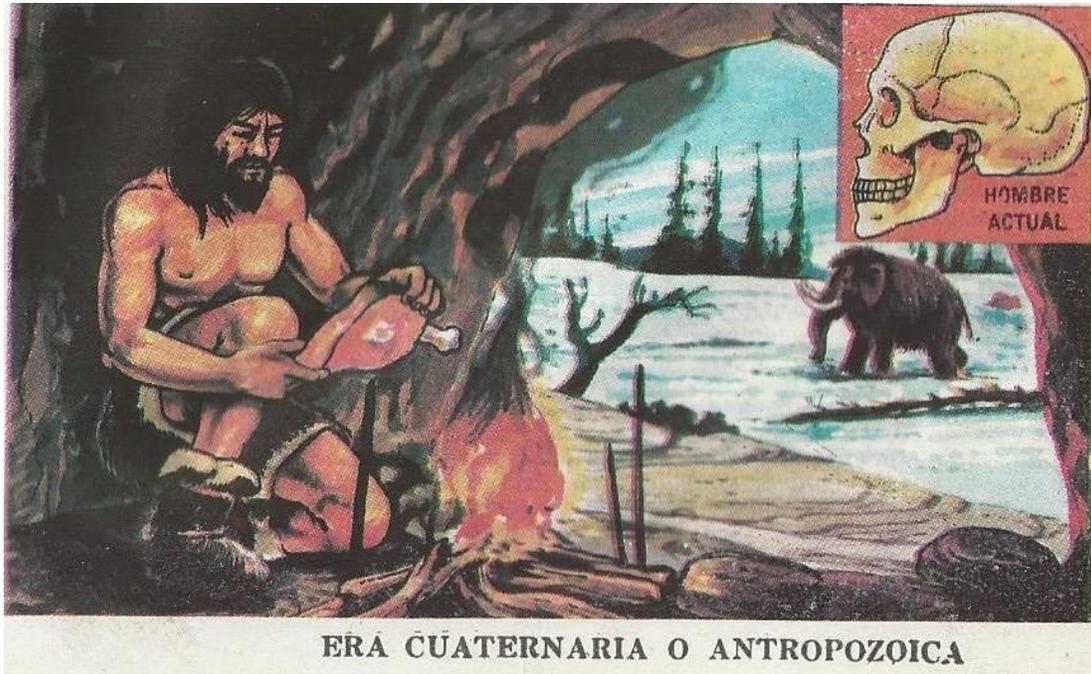


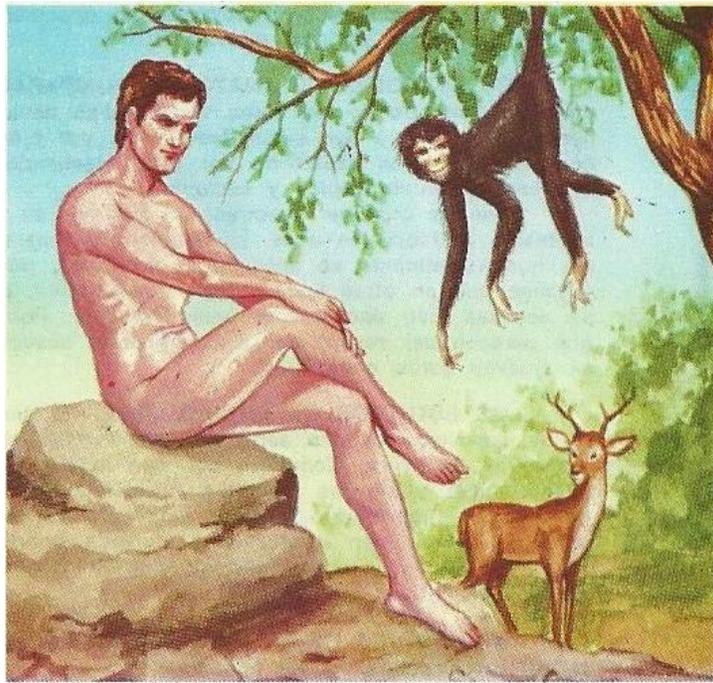
HOMBRE DE TEPEXPAN



EL HOMBRE ES UN MAMÍFERO Y UN PRIMATE



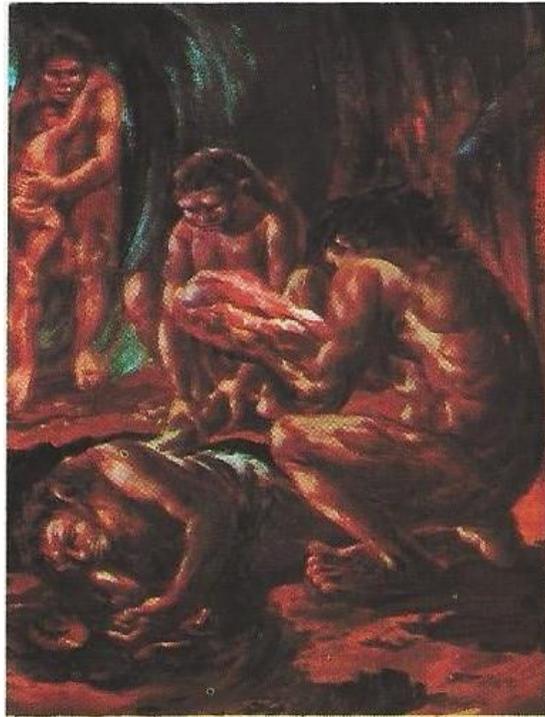




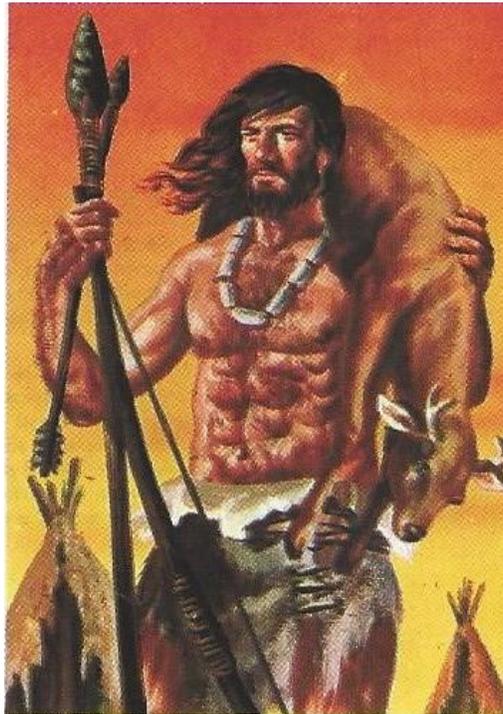
EL HOMBRE



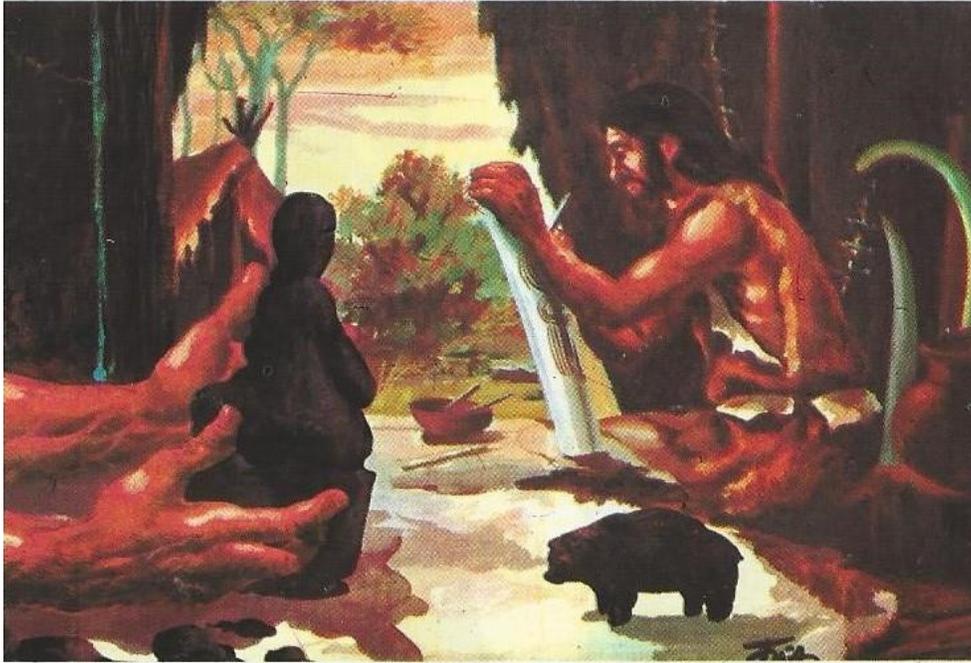
CACERIA PRIMITIVA



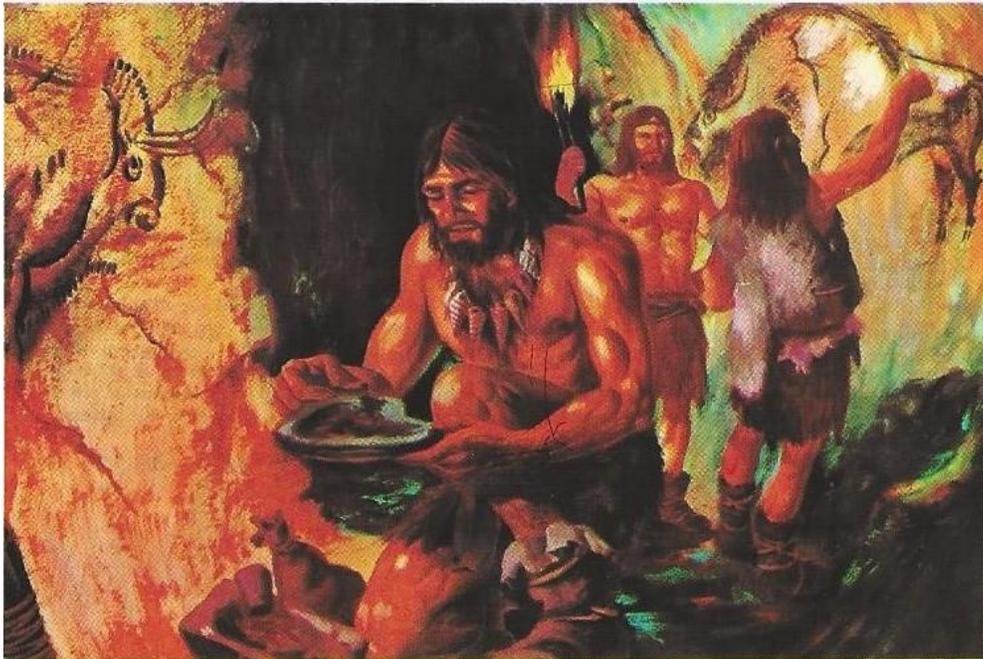
TUMBA PREHISTORICA



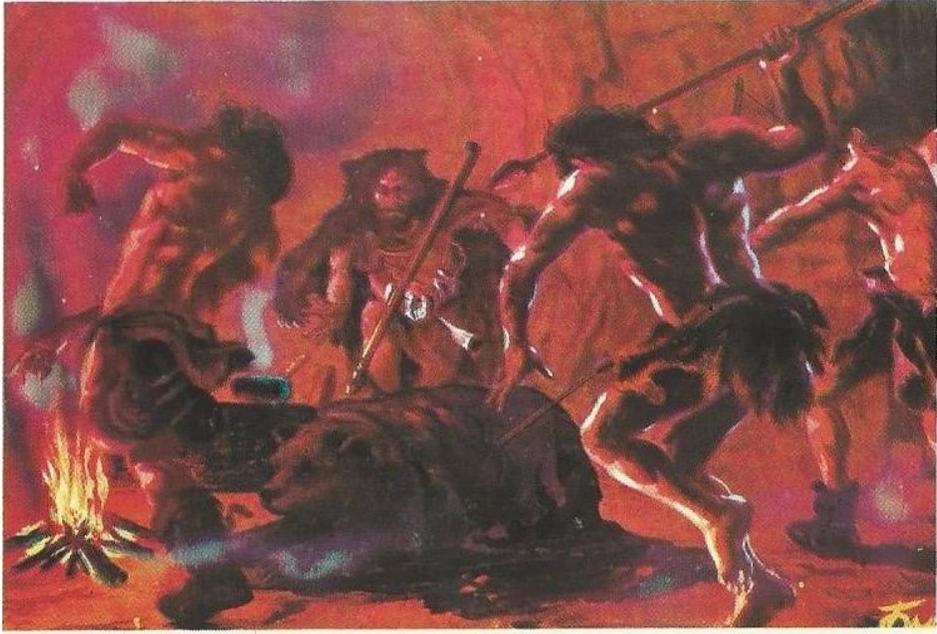
HOMBRE DE CROMAGNON



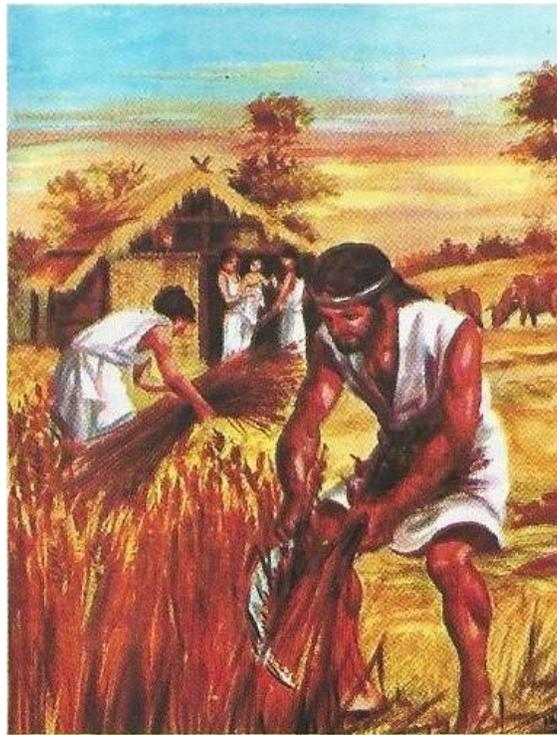
LOS PRINCIPIOS DEL ARTE



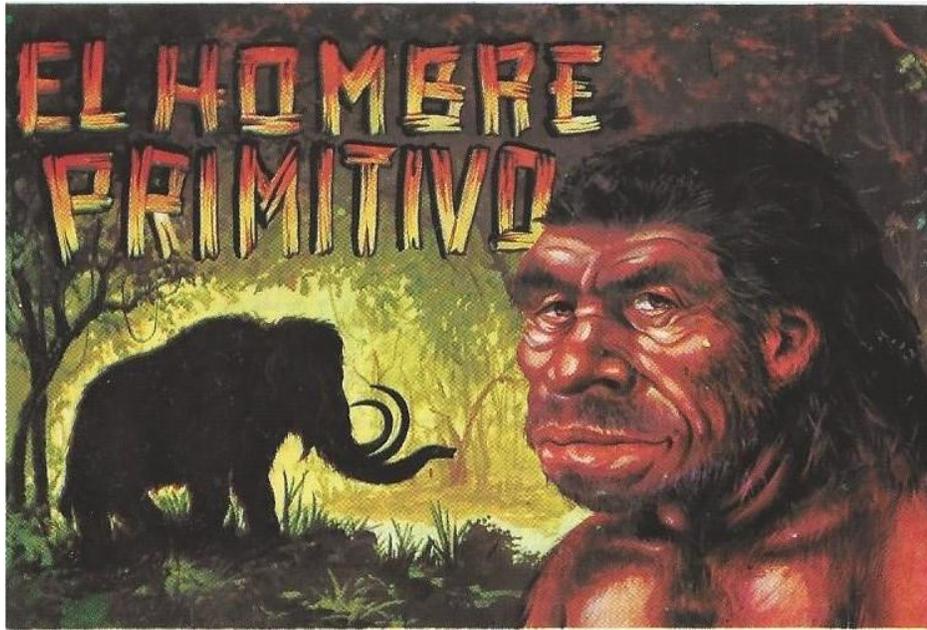
PINTURAS DE LAS CUEVAS DE ALTAMIRA



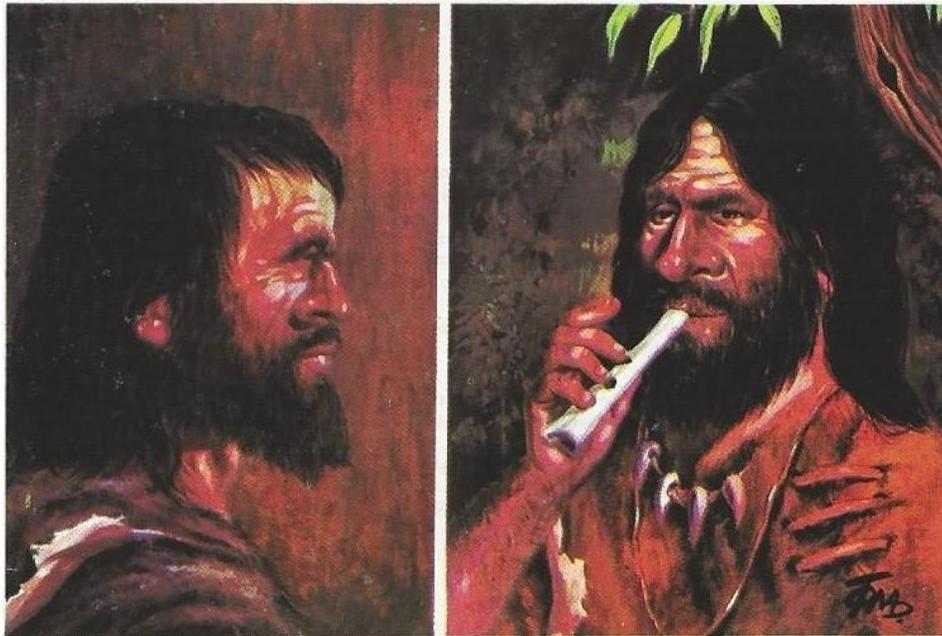
DANZA RITUAL



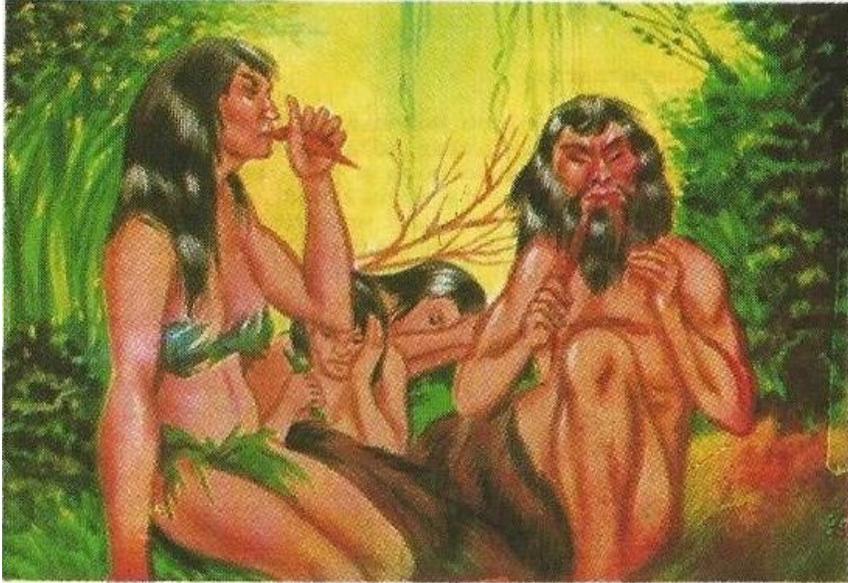
TAREAS AGRICOLAS



EL HOMBRE PRIMITIVO



HOMBRES DEL NEOLITICO



(10) Surge el Hombre

## Referencias

- Abreu Gómez, E. (18 de Febrero de 1962). “Una obra maestra de la revolución”. *El Nacional*, pág. 3.
- Adúriz-Bravo, A. (2005). ¿Qué Naturaleza de la Ciencia Hemos de Saber los Profesores de Ciencias? Una cuestión Actual de la Investigación Didáctica. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 23-33.
- Aguilar García, T. (2008). *El Sistema Sexo-Género en los Movimientos Feministas*. Amnis.
- Ainsworth, S. (2008). The Educational Value of Multiple-representations when Learning Complex Scientific Concepts. En J. K. Gilbert, M. Reiner, & M. Nakhleh, *Visualization: Theory and Practice in Science Education* (Vol. 3, págs. 191-208). Dordrecht: Springer.
- Alters, B. J., & Nelson, C. (2002). Perspective: Teaching Evolution in Higher Education. *Evolution: An International Journal of Organic Evolution*, 56(10), 1891-1901.
- Álvarez Enríquez, L. (2020). Una Mirada al Movimiento Feminista en México en 2020. Obtenido de [https://cidur.org/notas\\_cidur/una-mirada-al-movimiento-feminista-en-mexico-en-2020/](https://cidur.org/notas_cidur/una-mirada-al-movimiento-feminista-en-mexico-en-2020/)
- Anderson, N., & Dietrich, M. (2012). *The Educated Eye: Visual Culture and Pedagogy in the Life Sciences*. Hanover, New Hampshire, United States of America : Dartmouth College Press.
- Anzures, T. (2011). El Libro de Texto Gratuito en la Actualidad: Logros y Retos de un Programa Cincuentenario. *Revista Mexicana de Investigación Educativa (RMIE)*, 16(49), 363-388.
- Arellano García, C. (25 de Noviembre de 2019). En 10 años se triplicaron los feminicidios en México: Inmujeres. *La Jornada*. Recuperado el 13 de Enero de 2020
- Awad, S. H. (2020). *The Social Life of Images*. Visual Studies.
- Badinter, E. (1992). *XY: Om mannens identitet*. Stockholm: Forum.
- Baghdadi, M. (2012). *A Comparison of Gender Representation in English (efl) and Arabic (afl) Textbooks in Iran: A Critical Discourse Analysis*. Long Beach, United States of America : California State University.
- Baghdadi, M., & Rezaei, A. (2015). Gender Representation in English and Arabic Foreign Language Textbooks in Iran: A Comparative Approach. *Journal of International Women's Studies*, 16(3), 16-32.
- Barahona, A., & Bonilla, E. (2009). La Teoría de Evolución en la Escuela Primaria Mexicana. *Revista Harvard Review of Latin American*.

- Barthes, R. (1972). *Mythologies*. (A. Lavers, Trad.) Nueva York: Hill and Wang.
- Bazler, J. A., & Simonis, D. A. (1991). Are High School Chemistry Textbooks Gender Fair? *Journal of Research in Science Teaching*, 28(4), 353-362.
- Bensaude-Vincent, B. (2006). Textbooks on the map of science studies. *Science & Education*, 15(7), 667-670.
- Berman, J. (1999). Bad Hair Days in the Paleolithic: Modern (Re)Constructions of the Cave Man. *American Anthropologist*, 101(2), 288-304.
- Bizzo, N. (1999). 085 REFLECTIONS UPON A NATIONAL PROGRAM ASSESSING SCIENCE TEXTBOOKS: WHAT IS THE IMPORTANCE OF CONTENT IN SCIENCE EDUCATION? En N. Bizzo, C. Kawasaki, L. Ferracioli, & V. Leyser da Rosa (Edits.), *Rethinking Science and Technology Education To Meet the Demands of Future Generations in a Changing World* (págs. 743-753). International Organization for Science and Technology Education.
- Blumberg, R. L. (2008). The Invisible Obstacle to Educational Equality: Gender Bias in Textbooks. *Prospects*, 38(3), 345-361.
- Briggs, T. H. (1935). The Practices of Best High-School Teachers. *The School Review*, 43(10), 745-752.
- Burri, R., & Dumit, J. (2008). 13 Social Studies of Scientific Imaging and Visualization. En *The handbook of science and technology studies* (págs. 297-317).
- Camacho Sandoval, S. (2019). *La Temible Sexualidad: Reformas Educativas en México y Libros de Texto en Debate*. UAA.
- Candela, A., Gamboa, F., Rojano, T., Sánchez, A., Carvajal, E., & Alvarado, C. (2012). Capítulo 3. Recursos y apoyos didácticos. En F. Flores-Camacho, *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. México: INEE.
- Castro Sánchez, A. (24 de Noviembre de 2019). De las monografías a las memografías. *El Universal*. Recuperado el 10 de Agosto de 2020, de <https://www.eluniversal.com.mx/opinion/mochilazo-en-el-tiempo/de-las-monografias-las-memografias>
- Chaos Cador, Á. (2014). *¡Hay un Dinosaurio en mi Sopa!: Una Guía Rápida Sobre Evolución Biológica*. Fondo de Cultura Económica.
- Cintas Peña, M. (2019). ¿Quién Ejercía Los Cuidados en la Prehistoria? Obtenido de *The Conversation* : <https://theconversation.com/quien-ejercia-los-cuidados-en-la-prehistoria-112452>
- Cohen, M., & Bennett, S. (s.f.). *Eskeletal*.

- Comisión Nacional para Prevenir y Erradicar la Violencia Contra las Mujeres. (2019). Obtenido de Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia 2019: <https://www.gob.mx/conavim/articulos/dia-internacional-de-la-mujer-y-la-nina-en-la-ciencia-2019>
- Connell, R. W. (2002). *Gender*. Malden, MA: Blackwell Publishers, Inc.
- Coopmans, C., Vertesi, J., Lynch, M., & Woolgar, S. (Edits.). (2014). *Representation in Scientific Practice Revisited*. MIT Press.
- Copeland, R., & Sluiter, I. (Edits.). (2009). *Medieval Grammar and Rhetoric: Language Arts and Literary Theory, AD 300 -1475*. OUP Oxford.
- Cruz , W. (2017). *La Representación Visual del Tema de la Evolución Biológica en las Monografías Escolares*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.
- Daston, L., & Galison, P. (1992). The Image of Objectivity. *Representations*, 40, 81-128.
- Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. 11 de febrero. (s.f.). Obtenido de Más Diversidad, Mejor Ciencia: <https://www.un.org/es/observances/women-and-girls-in-science-day>
- Dobzhansky, T. (1973). Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*, 35(3).
- Dupré, J. (2001). *Human Nature and the Limits of Science*. Clarendon Press.
- Dupré, J. (2005). *Darwin's Legacy: What Evolution Means Today*. Oxford University Press on Demand.
- Dupré, J. (2005). *Darwin's Legacy: What Evolution Means Today*. Oxford University Press on Demand.
- Eco , U. (1972). *Semiología de los Mensajes Visuales*. En *Varios Análisis de las Imágenes*. Buenos Aires: Tiempo Contemporáneo.
- Eldredge, N., & Tattersall, I. (1982). *The Myths of Human Evolution*. Columbia University Press.
- Eldredge, N., & Tattersall, I. (2016). *Los Mitos de la Evolución Humana*. Fondo de Cultura Economica.
- Elkins, J. (2009). *Visual Literacy*. Routledge.
- Elson, R. M. (1964). *Guardians of tradition, American schoolbooks of the nineteenth century*. University of Nebraska Press.

- Escoriza Mateu, T. (2002). Mujeres, Arqueología y Violencia Patriarcal. En M. L. Beltrán (Ed.), *Violencia y Género* (págs. 59-74). Diputación Provincial de Málaga, Málaga 2002, tomo I.
- Fedigan, L. M. (1986). The Changing Role of Women in Models of Human Evolution. *Annual Review of Anthropology*, 15(1), 25-66.
- Ferguson, J., Collison, D., Power, D., & Stevenson, L. (2006). Accounting Textbooks: Exploring the Production of a Cultural and Political Artifact. *Accounting Education: an international journal*, 15(3), 243-260.
- Ferree, M., & Hall, E. (1996). Rethinking Stratification from a Feminist Perspective: Gender, Race, and Class in Mainstream Textbooks. *American Sociological Review*, 61(6), 929-950.
- Fleck, L. (1986). *La génesis y el desarrollo de un hecho científico: Introducción a la teoría del estilo de pensamiento y del colectivo de pensamiento.* (L. Meana, Trad.) Alianza Editorial.
- Flores-Camacho, F. (2012). *La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica en México.* INEE.
- Folgera, G., & Galli, L. (2012). La Extensión de la Síntesis Evolutiva y los Alcances Sobre la Enseñanza de la Teoría de la Evolución. *Bio-grafía*, 5(9), 4-18.
- Foster, S. J. (1999). The Struggle for American Identity: Treatment of Ethnic Groups in United States History Textbooks. *History of Education*, 28(3), 251-278.
- Fox Keller, E. (2004). What Impact, if Any, Has Feminism Had on Science? *Journal of Biosciences*, 29(1), 7-13.
- Futuyma, D. J., & Kirkpatrick, M. (2017). *Evolution* (Cuarta ed.). Sinauer Associates, Inc.
- Futuyma, D. J. (2005). *Evolution.* Sinauer Associates, Inc. .
- Gilbert, J. (2005). Visualization: A Metacognitive Skill in Science and Science Education. En J. Gilbert, *Visualization in Science Education. Models and Modeling in Science Education* (Vol. 1). Springer, Dordrecht.
- Ginn, J. (2010). *Gender Relations in the Earliest Societies Patriarcal or not?* Lecture at South Place Ethical Society. Conway Hall.
- Global Peace Index 2019-Vision of Humanity. (2019). Obtenido de <https://www.visionofhumanity.org/global-peace-index/>
- Godelier, M. (1986). *La Producción de Grandes Hombres. Poder y Dominación Masculina entre los Baruya de Nueva Guinea.* Madrid: Akal .

- Golinski, J. (1998). *Making Natural Knowledge: Constructivism and the History of Science*. Cambridge, England : Cambridge University Press.
- Gómez López, S. (2005). Modelos y representaciones visuales en la ciencia. *Escritura e imagen*(1), 83-116.
- González Jiménez , R. M. (Julio-Septiembre de 2009). Estudios de Género en Educación: Una rápida mirada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa (RMIE)*, 14(42), 681-699.
- Gould, S. J. (1990). *Wonderful Life: The Burgess Shale and the Nature of History*. WW Norton & Company.
- Grupo Editorial RAF. (s.f.). Obtenido de <http://www.grupoeditorialraf.com/categoria-producto/monografias/>
- Guardia, S. B. (2005). Historia de las mujeres: un derecho conquistado. En S. B. Guardia, *Escritura de la Historia de las Mujeres en América Latina. El retorno de las Diosas* (págs. 13-27). Lima, Perú: CEMHAL.
- Haas, R., Watson, J., Buonasera, T., Southon, J., Chen, J., Noe, S., . . . Parker, G. (2020). Female Hunters of the Early Americas. *Science Advances*, 6(45).
- Hanson, N. (1989). Observación. En L. Olivé, & A. Pérez Ransanz, *Filosofía de la Ciencia: Teoría y Observación* (págs. 216-252). Ciudad de México, México: Siglo XXI Editores.
- Heikkinen, H. (1973). *Sex-Related Bias and Stereotyping in High School Chemistry Texts*. Unpublished manuscript, University of Maryland.
- Herdt, G. (1981). *Guardians of the Flutes, Volume 1: Idioms of Masculinity*. New York: McGraw-Hill .
- Herzfeld, M. (1985). *Gender Pragmatics: Agency, Speech, and Bride-Theft in a Cretan Mountain Village*.
- Heward, C. (1999). Introduction: The New Discourses of Gender, Education and Development. En C. Heward, & S. Bunwaree, *Gender, Education and Development: Beyond Access to Empowerment* (págs. 1-14). Zed Books Ltd.
- Howell, M. C., & Walter, P. (2001). *From reliable sources : an introduction to historical methods*. Cornell University Press.
- INEGI. (Noviembre de 2019). “Estadísticas a propósito del día internacional de la eliminación de la Violencia contra la mujer (25 de noviembre)”. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/Violencia2019\\_Nal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/Violencia2019_Nal.pdf)

- INEGI. (Septiembre de 2019). Encuesta Nacional De Seguridad Pública Urbana. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/ensu/ensu2019\\_10.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/ensu/ensu2019_10.pdf)
- INMUJERES. (Marzo de 2019). Boletín estadístico: “Las mujeres y la discriminación”. (3).
- Issitt, J. (2004). Reflections on the Study of Textbooks. *Journal of the History of Education Society*, 33(6), 683-696.
- Ixba Alejos, E. (2013). La Creación del Libro de Texto Gratuito en México (1959) y su Impacto en la Industria Editorial de su Tiempo: Autores y Editoriales de Ascendencia Española. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(59), 1189-1211.
- Jasley, I. (1998). Gender in Elementary School Texts. *Japan Quarterly*, 45, 87–93.
- Kereszty, O. (2009). Gender in Textbooks. *Practice and Theory in Systems of Education*, 4(2).
- Knudsen, S. (2005). Dancing with and without Gender – Reflections on Gender, Textbooks and Textbook Research. En M. Hornsley, S. Knudsen, & S. Selander, ‘Has Past Passed? Textbooks and Educational Media for the 21st Century’ (Vol. 15, págs. 70-87). Stockholm Institute of Educational Press (HLS Förlag).
- Kuhn, S. L., & Stiner, M. C. (2006). What’s a Mother to Do? The Division of Labor among Neandertals and Modern Humans in Eurasia. *Current Anthropology*, 47(6), 953-981.
- Kuhn, T. S. (1962). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors We Live By*. Chicago : University of Chicago Press.
- Latour, B., & Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts* (Segunda ed.). Princeton, New Jersey: Princeton University Press.
- Ledesma-Mateos, I., & Barahona Echeverría, A. (1999). Alfonso Luis Herrera e Isaac Ochoterena: La Institucionalización de la Biología en México. *Historia Mexicana*, 48(3), 635-674.
- Lee, J. F., & Collins, P. (2008). Gender Voices in Hong Kong English Textbooks—Some Past and Current Practices. *Sex Roles*, 59(1-2), 127–137.
- Lesikin, J. (2001). Potential Student Decision Making in Academic ESL Grammar Textbooks. *Linguistics and Education*, 12(1), 25-49.
- Lewontin, R. (1996). *Biology as Ideology: The doctrine of DNA*. House of Anansi.

- Lewontin, R., Rose, S., & Kamin, L. (1982). Bourgeois Ideology and the Origins of Biological Determinism. *Race & Class*, 24(1), 1-16.
- Lewontin, R., Rose, S., & Kamin, L. (1984). Not in our Genes: Biology, Ideology and Human Nature. *The Wilson Quarterly*, 152.
- López-Manjón, A., & Postigo, Y. (2014). Análisis de las imágenes del cuerpo humano en libros de texto españoles de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*(32.3), 551-570.
- Mae Stevens, K. (2016). *Gender Equity in Social Studies Courses: An Analysis of Teachers' Understandings, Curriculum, and Classroom Practices*. United States of America: Boston University .
- Maienschein, J. (1991). From Presentation to Representation in E. B. Wilson's *The Cell*. *Biology and Philosophy*, 6(2), 227–254.
- Manassero Mas, M. A., & Vázquez Alonso, Á. (2003). Los Estudios de Género y la Enseñanza de las Ciencias. *Revista de Educación*(330), 251-280.
- Manassero, A., & Vázquez, Á. (2003). Las Mujeres Científicas: Un Grupo Invisible en los Libros de Texto. *Investigación en la Escuela*(50), 31-45.
- Martínez Pulido, C. (2017). ¿Fue el Patriarcado un Producto del Neolítico? Obtenido de Mujeres con Ciencia : <https://mujeresconciencia.com/2017/03/09/fue-patriarcado-producto-del-neolitico/>
- Martínez Pulido, C. (2003). *El Papel de la Mujer en la Evolución Humana*. Biblioteca Nueva.
- Martínez Pulido, C. (2015). La Ciencia También Arrastra sus Mitos. Obtenido de Mujeres con Ciencia: <https://mujeresconciencia.com/2015/03/25/la-ciencia-tambien-arrastra-sus-mitos/>
- Martínez Pulido, C. (2015). La Evolución Humana con Perspectiva de Género: un Combate por la Objetividad. Obtenido de Mujeres con Ciencia: <https://mujeresconciencia.com/2015/01/07/la-evolucion-humana-con-perspectiva-de-genero-un-combate-por-la-objetividad/>
- Martínez Pulido, C. (2015). Las Recolectoras: ¿Es que Sólo han Evolucionado los Hombres? Obtenido de Mujeres con Ciencia: <https://mujeresconciencia.com/2015/04/06/las-recolectoras-es-que-solo-han-evolucionado-los-hombres/>
- Martínez Pulido, C. (2016). ¿Cómo Imaginamos a Nuestras Antepasadas Paleolíticas? Obtenido de Mujeres con Ciencias: <https://mujeresconciencia.com/2016/04/04/como-imaginamos-a-nuestras-antepasadas-paleoliticas/>
- Martínez Pulido, C. (2016). Un Pasado que Ilustra con Perspectiva de Género: El Debate Sobre la División Sexual del Trabajo. Obtenido de Mujeres con Ciencia:

<https://mujeresconciencia.com/2016/10/17/pasado-ilustra-perspectiva-genero-debate-la-division-sexual-del-trabajo/>

- Martínez Pulido, C. (2017). ¿Violencia y Patriarcado en el Paleolítico? Otro Relato Sesgado. Obtenido de Mujeres con Ciencia: <https://mujeresconciencia.com/2017/02/21/violencia-patriarcado-paleolitico-relato-sesgado/>
- Mitchell, W. J. (1994). *Picture Theory: Essays on Verbal and Visual Representation*. The University Press of Chicago.
- Montes de Oca Navas, E. (2007). La Educación en México. Los Libros Oficiales de Lectura Editados Durante el Gobierno de Lázaro Cárdenas, 1934–1940. *Perfiles Educativos*, 29(117), 111-130.
- Moser, S. (1998). *Ancestral Images: The Iconography of Human Origins*. Cornell University Press.
- Moser, S. (1992). The Visual Language of Archaeology: A Case Study of the Neanderthals. *Antiquity*, 66(253), 831-844.
- Myers, G. (1988). Every Picture Tells a Story: Illustrations in E. O. Wilson's *Sociobiology*. *Human Studies*, 11(2/3), 235-269.
- Noyola Cortés, V. S. (2016). Infraestructura, mobiliario y materiales de apoyo educativo en las escuelas primarias. ECEA 2014. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Núñez Noriega, G. (2020). Analizar las Masculinidades en México. Obtenido de <https://www.nexos.com.mx/?p=46882>
- O'Brien, M. J., Laland, K. N., Broughton, J. M., Cannon, M. D., Fuentes, A., Gerbault, P., & Pyne, L. (2012). Genes, Culture, and Agriculture: An example of Human Niche Construction. *Current Anthropology*, 53(4).
- Ochoa, C. (2017). *El Eclipse del Antidarwinismo: La Historia Detrás de la Síntesis Moderna*. Universidad Nacional Autónoma de México. Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano.
- Olamendi, P. (2016). *Feminicidio en México*. Ciudad de México, México: INMUJERES.
- Ollivier, K. (1992). *Gender Stereotyping in Elementary School Textbooks*. The University of British Columbia.
- Patou-Mathis, M. (2015). El Ser Humano no ha Hecho Siempre la Guerra. Desmontar el Mito de una Prehistoria Salvaje. *Le Monde diplomatique*.
- Pauwels, L. (2006). *Visual Cultures of Science: Rethinking Representational Practices in Knowledge Building and Science Communication*. Hanover, New Hampshire, United States of America: Dartmouth College Press.

- Pérez Martínez , R. (2015). Soy el Número Uno, así que, ¿Para qué Esforzarme? *Revista de divulgación aCércate*, 3(5), 26-30.
- Perini, L. (2005). The Truth in Pictures. *Philosophy of Science*, 72(1), 262-285.
- Perini, L. (2005). Visual Representations and Confirmation. *Philosophy of Science*, 72(5), 913-926.
- Perini, L. (2012). Form and Function: A Semiotic Analysis of Figures in Biology Textbooks. En N. Anderson, & M. Dietrich (Edits.), *The Educated Eye: Visual Culture and Pedagogy in the Life Sciences* (págs. 235-254). Hanover, New Hampshire, United States of America: Dartmouth College Press.
- Postigo, Y., & López-Manjón, A. (2012). Representaciones Visuales del Cuerpo Humano: Análisis de los nuevos libros de primaria de ciencias naturales en la reforma educativa mexicana . *RMIE*, 17(53), 593-626.
- Preta, L. (1992). *Immagini e Metafore della Scienza*. Laterza.
- Ramírez-Caro, J. (2018). *El Racismo Entra y Sale de la Escuela: Análisis de Textos Escolares de Estudios Sociales*. EUNA, Editorial Universidad Nacional.
- Raya, J. (2018). Por qué no soy feminista. Obtenido de [https://medium.com/@javier\\_raya/por-qu%C3%A9-no-soy-feminista-e1add54b35f](https://medium.com/@javier_raya/por-qu%C3%A9-no-soy-feminista-e1add54b35f)
- Rella, F. (1986). *La Battaglia della Verità* (Vol. 54). Feltrinelli .
- Rubio S., N. (1981). Una Alternativa a las Salidas Tradicionales al Campo, *Itinerarios Propios. La Escuela en Acción*, 26-27.
- Sadker, D., & Zittleman, K. (2007). Gender Bias: From Colonial America to Today's Classroom. En J. A. Banks, & C. A. McGee Banks, *Multicultural Education: Issues and Perspectives* (págs. 135-169). Hoboken, NJ: Wiley.
- Saldívar Garduño, A., Díaz Loving, R., Reyes Ruiz, N. E., Armenta Hurtarte, C., López Rosales, F., Moreno López, M., . . . Domínguez Guedea, M. (2015). Roles de Género y Diversidad: Validación de una Escala en Varios Contextos Culturales. *Acta de Investigación Psicológica*, 5(3), 2124-2147.
- Schroeder, J. E. (2013). *Visual Communication*. Lecture conducted from.
- Shardakova, M., & Pavlenko, A. (2004). Identity Options in Russian Textbooks. *Journal of Language, Identity & Education*, 3(1), 25-46.
- Shaver, J. (1979). The Status of Social Studies Education: Impressions from Three NSF Studies. *Social Education*, 43(2), 150-53.

- Spikins, P. (2015). *How Compassion Made us Human: The Evolutionary Origins of Tenderness, Trust and Morality*. United Kingdom: Pen & Sword Books Ltd.
- Stiner, M. C., & Kuhn, S. L. (2006). Changes in the 'Connectedness' and Resilience of Paleolithic Societies in Mediterranean Ecosystems. *Human Ecology*, 34(5), 693–712.
- Street, S., Kimmel, E., & Kromrey, J. (1995). Revisiting University Student Gender Role Perceptions. *Sex Roles*, 33(3-4), 183–201.
- Torrens, E. (2010). *El Árbol Filogenético como Metáfora en la Comunicación de la Ciencia*. Tesis (Doctorado). UNAM.
- Torrens, E. (2020). From Darkness to Gloom: The Feminine Presence in the Teaching of Human Evolution in Mexico. *Perspectives on Science*, 28(2), 341-373.
- Torrens, E., & Barahona, A. (2015). La Representación de la Evolución en los Libros de Texto Mexicanos. *Ciencias Sociales Y Educación*, 3(6), 19-42.
- Torrens, E., & Barahona, A. (2017). La Evolución Biológica en los Libros de Texto Mexicanos. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias y el Centro de Estudios Filosóficos, Políticos y Sociales Vicente Lombardo Toledano.
- Tupper, J. (1998). *Dis/Counting Women: A Critical Feminist Analysis of Two Secondary Social Studies Textbooks*. Vancouver, Canadá: The University of British Columbia.
- Vaíllo, M. (2016). La investigación sobre libros de texto desde la perspectiva de género: ¿Hacia la renovación de los materiales didácticos? *Tendencias Pedagógicas*(27), 97-124.
- Valdez González, R. (2012). Capítulo 5. Materiales Educativos y Recursos Didácticos de Apoyo Para la Educación en Ciencias. En F. Flores-Camacho, *La Enseñanza de la Ciencia en la Educación Básica en México* (págs. 93-112). Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE).
- Wakefield, J. F. (1998). *A Brief History of Textbooks: Where Have We Been All These Years?*