

Hominización desde una óptica de género: visibilización de la mujer en la evolución de la especie humana. Una propuesta didáctica para las materias de ciencias

Hominization from a gender perspective: visibility of women in the evolution of the human species. A teaching proposal for the science subjects

ARANTZAZU GURUCEAGA ZUBILLAGA¹ E INÉS FUERTES GUTIÉRREZ²

¹ San Fermín Ikastola. Carr. de Pamplona, 7, 31190 Cizur Menor (Navarra). agurutzeaga@sanferminikastola.com

² Instituto de Enseñanza Secundaria Pablo Díez. C / Las Escuelas, 48. 24850 Boñar (León). ifueg@unileon.es

Resumen En este trabajo se presenta una propuesta para trabajar la perspectiva de género en los contenidos de varias materias de ciencias en Educación Secundaria. La experiencia, que se ha realizado en dos centros educativos, busca potenciar el espíritu crítico a través del análisis de los procesos de construcción del conocimiento científico y los sesgos que se arrastran en él. También se analiza el papel de la ciencia en la fundamentación de creencias en la sociedad. Para ello, se valoran hipótesis que ya no prevalecen en el mundo científico actual, pero que se mantienen sólidas en la cosmovisión de nuestra sociedad. En concreto se utiliza la perspectiva de género en el tema de la hominización para ver cómo la ciencia es influenciada por los juicios de valor de la sociedad y cómo, a su vez, esta retroalimenta esos juicios de valor.

Palabras clave: Naturaleza de la ciencia, perspectiva de género, alfabetización científica, androcentrismo, roles y división sexual del trabajo, evolución de los homínidos.

Abstract *In this paper, we present a proposal to introduce the gender perspective in several subject areas related to Science in secondary school. The activity proposed has been developed in two different schools and its purpose is to promote critical thinking through the analysis of both the process involved in the construction of scientific knowledge and the biases present. We analyse the role of science as a base for establishing belief in society by evaluating hypothesis which are presently obsolete but which a lot of people still consider valid. In this context, the gender perspective is applied to the topic of human evolution in order to explain both how science is influenced by social value judgments and how science influences these social judgments at the same time.*

Keywords: *Nature of science, gender perspective, science literacy, androcentrism, gender-based division, human evolution.*

INTRODUCCIÓN

Uno de los grandes retos de la educación actual es romper con el modelo dicotómico de identidad femenina o masculina, que determina la ubicación de cada persona en uno de los dos contenedores de intereses, cultura, oportunidades y emociones.

En la actualidad, los currículos oficiales tienen aún mucho recorrido para alcanzar la igualdad en materia de género. En lo que a las Ciencias de la Tierra se refiere el reto de paliar el desequilibrio latente queda por completo en manos del profesorado, ya

que no existen alusiones explícitas que cuestionen desde esta perspectiva la construcción del conocimiento, la naturaleza de la ciencia o la subjetividad implícita en su desarrollo. Consecuentemente, los escasos apuntes sobre este aspecto que se encuentran en los documentos oficiales (por ejemplo, en el currículo de Cultura Científica “*hay un reconocimiento de que la mayoría de científicos son hombres y de que la ciencia posiblemente refleja una perspectiva masculina del mundo natural y físico. Mujeres excepcionales como las que han recibido el Premio Nobel y han conseguido el máximo éxito en*

los estándares tradicionales de la disciplina pueden ser aceptadas en la comunidad científica e incluidas en el currículo) resultan superficiales y en todo caso insuficientes para paliar las carencias de base que existen en algunos de los contenidos impartidos en las materias de ciencias. Si se tiene en cuenta la escala de 6 niveles que establece Rosser (1997) para trabajar la ciencia desde una perspectiva igualitaria, consideramos que en la actualidad los currículos educativos se encuentran en el nivel 2, es decir, que aún quedan muchos aspectos que tratar para redefinir y reconstruir una ciencia que tenga en cuenta a todas las personas, mujeres y hombres.

Para ello, la labor del profesorado de ciencias implica, al menos, tres líneas de actuación:

- 1) el trabajo personal para despojarse de los estereotipos de género (muchos inconscientes) y el sesgo androcéntrico que, en general, habita en las personas tras la educación recibida en una cultura machista. Sin esta actuación, el resto carece de sentido por completo.
- 2) el cambio en la concepción sobre la ciencia. El modelo de ciencia que se sigue enseñando en la escuela es fundamentalmente reduccionista, pues a menudo planteamos el conocimiento científico de forma muy parcializada, de modo que se sigue considerando y transmitiendo como una verdad que hay que aprender como si fuera un producto final, sin tener en cuenta el proceso previo (Acevedo-Díaz et al., 2007). En este sentido, una alfabetización científica real debe superar el planteamiento exclusivamente positivista centrado en los resultados para dar la posibilidad al alumnado de analizar y criticar los aspectos subjetivos de la ciencia y sus condicionamientos sociales, económicos, culturales o políticos. Paralelamente y, de acuerdo con Solsona (2015), el conocimiento escolar debe incluir todas las prácticas relacionadas con la construcción de los distintos saberes, es decir, todos los esfuerzos realizados por los diferentes grupos sociales para elaborar explicaciones de los hechos científicos. Las acciones realizadas por la comunidad filosófica o científica han tenido el monopolio en la construcción del conocimiento académico, por lo que resulta preciso incorporar los conocimientos necesarios para la vida y que han sido y son mayoritariamente responsabilidad de las mujeres. En este sentido, destacamos la iniciativa del colectivo Sorkin, que ha publicado recientemente (Sancho Ortega et al., 2017) la guía didáctica *La ciencia que se esconde en los saberes de las mujeres*.
- 3) la revisión y reformulación de los contenidos oficiales del currículo y de las metodologías utilizadas desde una óptica igualitaria.

Este trabajo se centra en los contenidos sobre hominización y, en concreto, sobre la jerarquía, el reparto del poder y de los roles y tareas entre hembras y machos en las sociedades primitivas. Las connotaciones implícitas en este tema son fundamentales, pues ahonda en uno de los argumentos que se utiliza frecuentemente para la diferenciación de los comportamientos y habilidades considerados masculinos y femeninos (Moore, 1991; Pérez Sedeño, 1997; Martínez Pulido, 2003; Querol, 2005): el grado

de naturalidad de los mismos dentro de la evolución de los homínidos. Adicionalmente, el tema de los homínidos y su evolución es uno de los más controvertidos de la ciencia de hoy y tiene la ventaja de que genera un gran interés en la sociedad y también en el alumnado (Arsuaga y Martínez, 2006; Hochadel, 2013).

Por otra parte, los ejemplos de actividades y metodología propuestas buscan que el alumnado experimente y descubra los condicionamientos que afectan a los avances en el conocimiento científico y ejercite su capacidad para diferenciar las interpretaciones fundamentadas en evidencias demostradas de aquellas afectadas de androcentrismo..

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Hoy en día la ciencia (y la tecnología que se deriva de ella) es un pilar fundamental de nuestra sociedad, que sostiene todo un entramado económico y social. Esta es una de las razones que convierten el logro de una alfabetización científica por parte del alumnado en una tarea indispensable. No obstante, cabe plantearse las metodologías docentes utilizadas para la transmisión del conocimiento científico, pues a menudo se olvidan de cómo se produce la construcción del mismo. La experimentación del método científico por parte del alumnado resulta fundamental para plantearse esta cuestión y con ello, entender la ciencia como un campo dinámico, discutible, revisable y con muchos aspectos subjetivos. En este contexto, resultan fundamentales las posturas que defienden la necesidad de incorporar la naturaleza de la ciencia en el aula (Acevedo-Díaz et al. 2007; Acevedo-Díaz, 2008; Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016), pues la enseñanza de las ciencias no puede referirse únicamente a adquirir una serie de conocimientos y habilidades. Es preciso que el profesorado se acerque a planteamientos que se centran en el proceso y no otorgan un protagonismo excesivo a los resultados. Con ello, se fomenta el espíritu crítico y se evita utilizar la ciencia como instrumento para elevar a la categoría de verdad las teorías, hipótesis o planteamientos mayoritariamente aceptados en un momento concreto. Adicionalmente, la realización de experiencias favorece vivenciar que la ciencia es una construcción humana personal y colectiva (Khun, 1962 y Toulmin, 1972), y por tanto, como indican Harding (1996) y Keller (1991, 2000) está cargada de sesgos, entre los que se encuentra el androcéntrico.

Existe bibliografía en el campo de la filosofía de la ciencia que profundiza ampliamente en las consecuencias del sesgo androcéntrico sobre la construcción de la ciencia (Harding, 1996; Pérez Sedeño, 1997; Keller, 1991, 2000; entre otras publicaciones). Del punto de vista aportado por dichos trabajos, destacamos una relación subyacente de que lo masculino es objetividad (razón, construcción de conocimiento) y lo femenino viene marcado por la subjetividad (emoción, experiencia).

Esta asociación genera una diferente valoración social de los resultados y una desconsideración de las mujeres como sujeto activo en la construcción de conocimiento y de los saberes considerados

tradicionalmente femeninos como promotores de conocimiento y evolución (por ejemplo, todos los relativos a las tareas domésticas y al cuidado de otros individuos).

En el contexto planteado, creemos que el tema de la evolución de los homínidos desde una perspectiva de género ayuda a la consecución de los objetivos siguientes:

- Analizar y valorar críticamente las interpretaciones sobre la vida de los homínidos. Valorar los argumentos que apoyan un reparto de roles y tareas estricto y natural entre machos y hembras y la asignación del poder a los machos.
- Analizar aspectos de la naturaleza de la ciencia en relación a la construcción de la interpretación de datos y su comunicación, y detectar los sesgos en materia de género.
- Reflexionar en relación a la comunicación en la divulgación científica desde una perspectiva de género, tomando como ejemplo el discurso utilizado en los medios audiovisuales actuales.

LA EVOLUCIÓN DE LA ESPECIE HUMANA DESDE UNA PERSPECTIVA DE GÉNERO

En la ciencia tradicional existe una idea muy extendida tanto en ámbitos sociales como en el científico (y que, entendemos, se refleja de forma exacta en el alumnado), que dice que son las diferencias biológicas derivadas del sexo las que tienen como consecuencia “natural” una rígida división sexual de las tareas a realizar por los individuos en los diferentes grupos de homínidos. Habitualmente, de esta idea se desprende que es la superior fuerza física de los machos lo que lleva directamente a una división del trabajo en la que el macho caza y protege a la comunidad mientras que la capacidad reproductiva de las hembras le asigna directamente las labores propias de la crianza y el cuidado (Querol, 2005; Martínez Pulido, 2016). Como indica Owen (2014), este reparto estricto de tareas es un prejuicio que ha reinado durante generaciones en la ciencia y en nuestra cultura. El apoyo de esta hipótesis (modelo explicativo del hombre cazador) por parte de los científicos motivó que se validaran hipótesis no contrastadas y las consecuencias de estos hechos aún prevalecen.

Querol (2005) revisa los textos de creacionistas y evolucionistas de los siglos XIX y gran parte del XX y destaca como generalidad la asunción de la inferioridad femenina. Entre los argumentos utilizados para apoyar esas hipótesis destacan aquellos que otorgan un protagonismo extraordinario a la caza como actividad exclusivamente masculina y responsable de uno de los hitos de la evolución humana: el gran desarrollo del cerebro. También resulta habitual comparar la diferenciación sexual de las hembras y machos de homínidos con la de otras especies de mamíferos. A través de dicha comparativa esos trabajos explican, por ejemplo, la ausencia de estro en las hembras como una adaptación para la monogamia, es decir, que les permite monopolizar a un varón proveedor de recursos.

Sin embargo, las investigaciones que se están realizando en la actualidad (estudio de fósiles en

yacimientos de todo el mundo y, en particular, los estudios tafonómicos) señalan que los datos empíricos de los que se pueden inferir e interpretar conductas de los homínidos son escasos y difíciles de contrastar, por lo que las hipótesis sobre cómo pudo haber sido el comportamiento de los individuos y su organización social, solo pueden ser sesgadas (Moore, 1991; Hochadel, 2013; Thurén, 2008; Sana-huja, 2002; Martínez Pulido, 2012, 2015; González, 2015). En este caso, el sesgo que se ha mantenido hasta ahora es el correspondiente a hombre, blanco y europeo. En este contexto, Martínez Pulido (2016), resume que las investigaciones actuales *no sólo sugieren que nuestros parientes vivieron en comunidades socialmente complejas, sino que en sus sociedades las mujeres, fuertes, vigorosas y autosuficientes, con toda probabilidad participaban en la vida comunitaria como sujetos activos.*

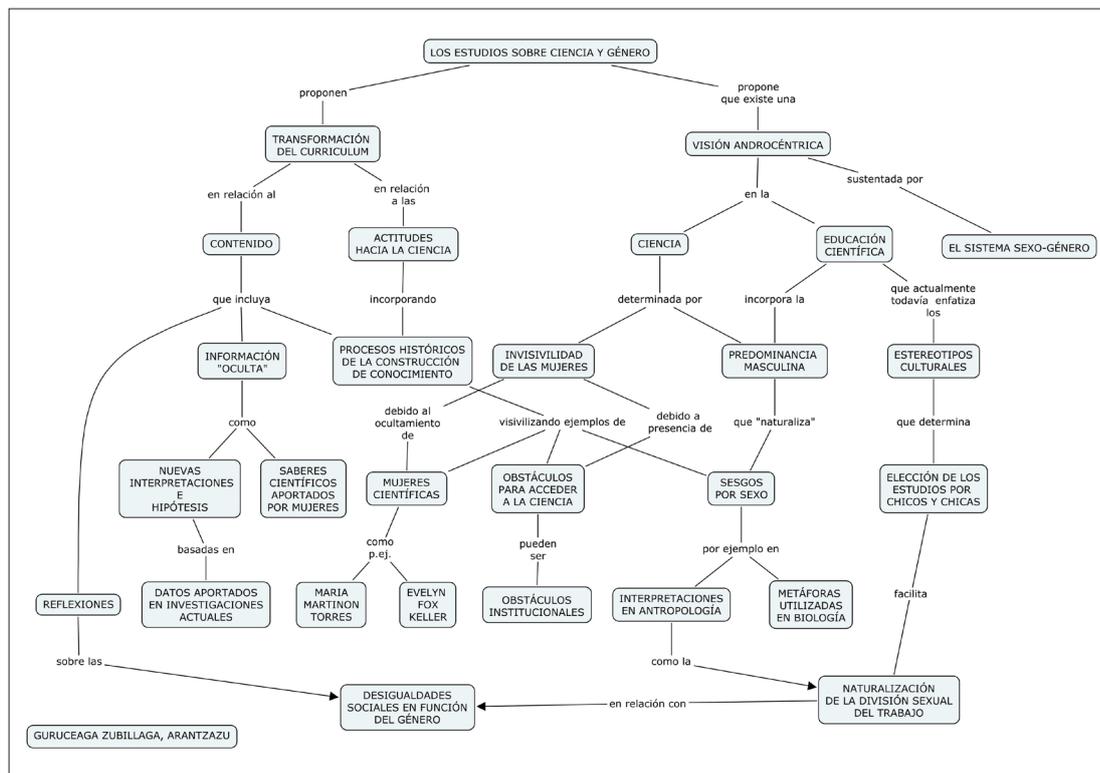
Estos trabajos se suelen referir a investigaciones tafonómicas realizadas a partir de huesos y dientes fosilizados. Por ejemplo, Kuhn y Stiner (2006) estudiaron las heridas que presentaban los huesos fósiles, y Estalrich y Rosas (2015) analizaron las señales de uso en dientes en varios yacimientos neandertales. De ambos estudios se deduce que la vida cotidiana de los individuos apenas se diferenciaba según el sexo, aunque las marcas culturales de los dientes indican ciertas diferencias en relación al tipo de objeto que raspaban.

Además, existen otras líneas para obtener referentes y proponer hipótesis de trabajo en relación al comportamiento de los homínidos. Una de ellas es la observación de sociedades humanas actuales que viven en contextos menos diferenciados de los primitivos que los nuestros y con una utilización de los recursos más cercana a los de nuestros antepasados homínidos. Si bien, como refleja Owen (2014) resulta controvertido el hecho de trasladar las observaciones etnográficas actuales a épocas prehistóricas, cabe decir que en este tipo de estudios también hay resultados que apuntan a un protagonismo de las mujeres en tareas como el diseño de herramientas o la caza. Por ejemplo, los estudios de Arthur (2010) sobre los Konzo (Etiopía), un grupo donde las mujeres tienen un papel relevante en el raspado de herramientas, o diversos informes del siglo XIX y principios del XX que revisa Owen (2014) sobre sociedades esquimales de zonas árticas y subárticas con mujeres cazadoras.

La última línea de investigación que destacamos aquí es la que se dedica a observar el comportamiento de los simios actuales y, en concreto, al estudio de las hembras de bonobos. De estas observaciones realizadas por numerosas científicas, en las que se han podido constatar fuertes alianzas entre hembras en relación a la alimentación junto a una actividad sexual bastante más flexible que la esperada por el modelo tradicional, se ha deducido, que las hembras bonobo, lejos de ser sumisas y pasivas, muestran una notable autonomía y actividad social (incluida la sexual), siendo capaces de conseguir alimentos necesarios tanto para ellas como para sus crías (Martínez Pulido, 2016).

Llegamos, por lo tanto, a plantear la necesidad de que la ciencia y, por ende, el profesorado, considere, por fin, modelos explicativos sobre la evolución de

Fig. 1. Este mapa conceptual resume el marco teórico y la problemática que da sentido al trabajo propuesto en este artículo.



los homínidos en los que las mujeres sean tratadas como miembros activos en su comunidad, participantes de todo tipo de tareas comunitarias (incluida la caza), creadoras de conocimiento, de técnicas e instrumentos, e incluso poseedoras de poder.

La secuencia de actividades propuesta a continuación surge ante la emergencia de visibilizar a las mujeres en los modelos explicativos sobre evolución en las aulas de secundaria. Aunque queda mucho camino por recorrer, incorporar en nuestra práctica docente estos nuevos modelos, junto con los referentes y datos que los sustentan, nos dan la oportunidad de acercarnos a los objetivos que proponemos para este trabajo. El marco conceptual de desarrollo de estos trabajos se sintetiza en la Fig. 1

ACTIVIDADES PROPUESTAS

La secuencia de actividades planteada se ha implementado en dos centros de secundaria. Uno de ellos es el centro San Fermin Ikastola (Pamplona, Navarra), donde se ha realizado con alumnado de 1º de bachillerato, en la asignatura Cultura Científica. El otro centro es el IES Pablo Díez de Boñar (León), donde se ha implementado con alumnado de 1º y 2º de Bachillerato (en las materias Biología y Geología y Ciencias de la Tierra, respectivamente).

Las actividades que se proponen en este trabajo toman más peso si, en las materias donde se aplican, se trabajan de forma habitual tanto la perspectiva de género en la ciencia, como el cuestionamiento de hipótesis científicas y la necesidad de contrastarlas.

En relación a la ciencia y la perspectiva de género, en la actualidad existen diversos materiales, desarrollados especialmente desde la declaración por parte de Naciones Unidas del 11 de febrero como Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia

(<https://11defebrero.org/>). Por ejemplo, se aconseja la lectura de un extracto del debate entre mujeres científicas, profesoras de universidad y responsables públicas en relación a la pregunta “¿es posible la excelencia en ciencia sin igualdad?” (En euskera http://aldizkaria.elhuyar.eus/site_media/pdf/ELH314-019.pdf).

También, en esta misma línea, podemos encontrar entrevistas a científicas en la página mujeresconciencia.com, o, en concreto, utilizar la entrevista que se realizó en televisión a Margarita Salas (https://www.facebook.com/elintermedio/videos/10155468769063348/?comment_id=10155468836363348&comment_tracking=%7B%22tn%22%3A%22R0%22%7D)

Para cuestionar y contrastar hipótesis científicas, recomendamos en particular estas dos actividades, que encajan en los contenidos de historia de la Tierra:

- Lectura de un extracto del artículo “El sexo, las drogas, los desastres y la extinción de los dinosaurios”, publicado en La sonrisa del flamenco (Gould, 1995). Se puede encontrar un resumen adaptado en la red (ficus.pntic.mec.es/fpegoo13/Textos%20lectura/sexo_jay_gould.doc).
- Realización de la actividad “El extraño caso de la Sima de los Huesos”, diseñada por Fernández-Martínez (2016). En esta actividad, además de aprender a analizar evidencias científicas y a realizar deducciones basadas en las mismas, el alumnado practica y aplica el concepto de tafonomía y la información diferencial que ofrece esta rama de la paleontología.

La secuenciación de actividades sigue el esquema planteado desde la didáctica de las ciencias por Sanmartí (2000). Consecuentemente, la unidad didáctica tiene tres partes: 1) Actividades introductorias, 2) Recogida y análisis de información y 3) Conclusiones.

CUESTIONARIO

- ¿Qué persona o grupo de personas crees que realizarían estas tareas dentro de un grupo de homínidos? (niñas/os, mujeres jóvenes, hombres jóvenes, mujeres adultas, hombres adultos, hombres líderes, mujeres líderes, ancianos, ancianas, chamanes, guerreros, guerreras)

TAREAS	PERSONA O GRUPO DE PERSONAS QUE LA REALIZAN
Cuidado de las crías	
Caza	
Recolección de frutos, raíces y semillas	
Diseño de herramientas	
Fabricación de herramientas	
Conservación de los alimentos para aumentar su vida útil	
Realización de murales y pinturas	
Exploración de nuevos territorios	
Transmisión de conocimientos a miembros más jóvenes	
Diseño y construcción para vivir	

- Puntúa de 1 a 3 (menos a más) la relevancia que consideras que estas tareas han tenido para la evolución de la especie humana:

TAREAS	IMPORTANCIA
Diseño de herramientas	
Cambio de ser presas a ser cazadores	
Control del fuego	
Inventión de técnicas para conservación de los alimentos	
Inventión de la agricultura	
Cuidado de las crías, ancianos y enfermos	
Desarrollo de las creaciones artísticas	
Diseño de construcciones para vivir	
Reparto y cooperación en tareas comunitarias	

- ¿Crees que existiría algún tipo de jerarquía en los clanes de los antiguos homínidos?

En caso afirmativo ¿Qué miembros del clan crees que ostentarían el poder o liderazgo?

Fig. 2. Cuestionario inicial que introduce la actividad.

Fig. 3. Dibujo esquemático que resume la imagen tradicional de La Evolución Humana. Proyecto OSTADAR para 4º de la ESO. En estos momentos este proyecto está siendo sustituido por el proyecto EKI. Cedida por Ikastolen Elkarte (Federación de Ikastolas).

Parte 1. Actividades introductorias

En esta primera parte de la secuencia se recaban los conocimientos previos e ideas preconcebidas del alumnado sobre el género *Homo* y su evolución. Para ello, se realizan dos tipos de actividades:

- Un cuestionario inicial (Fig. 2)
- El análisis y valoración del dibujo esquemático que resume la evolución humana y que habitualmente encontramos en la red (Fig. 3)

El cuestionario inicial tiene la doble finalidad de valorar qué tipo de tareas se juzgan masculinas y femeninas y cuáles se consideran más relevantes para la evolución de la especie humana.

El análisis de la imagen busca evaluar si existe cierta relación inconsciente entre evolución y hombre blanco occidental. En esta actividad se pregunta al alumnado si considera que esta imagen es realista y si esquematiza de forma completa la evolución de los homínidos. También se les plantea si la imagen muestra algún tipo de sesgo.

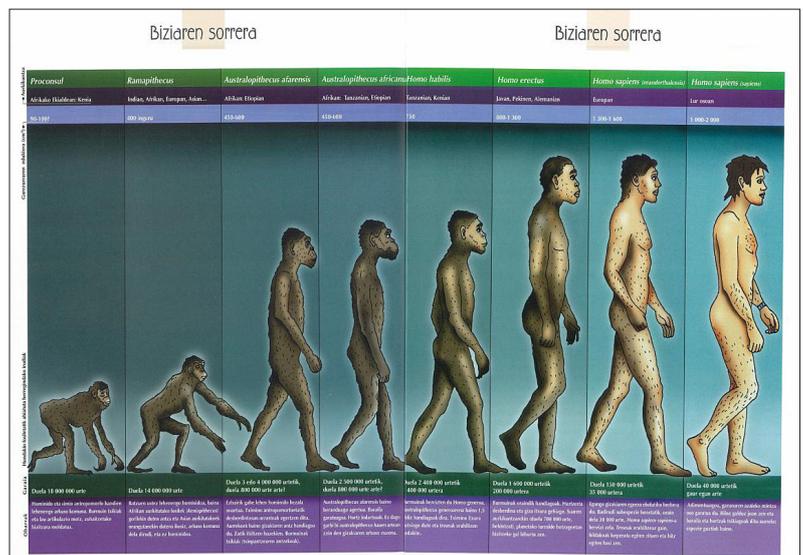




Fig. 5. Carátula del documental “La odisea de la especie”.

(traducido de C. Darwin, edición de 1882 de The descent of man and selection in relation to sex)

b) El vídeo “La odisea de nuestra especie. Proceso de Hominización” (Jacques Malaterre, 2003) (Fig. 5). Se ha elegido este vídeo porque esta cinta fue nominada por los premios del cine Europeo en la categoría de mejor documental. Fue traducido en España por TVE y emitido varias veces. Además, la versión en castellano está disponible en youtube y cuenta con más de 3 millones de visualizaciones. La versión original francesa del proyecto contó con el asesoramiento científico del paleontólogo Yves Coppens (co-descubridor de Lucy), mientras que la versión española del documental tuvo como coordinador científico a Juan Luis Arsuaga. Todo ello lleva a que esté considerado un documental aceptable desde el punto de vista cinematográfico y de divulgación científica. No obstante, este vídeo refleja diversas hipótesis no contrastadas. Por ejemplo, se niega la posibilidad de cruzamiento entre homínidos diferentes; la división del trabajo en relación al sexo es totalmente rígida y determinista; o el hecho de que la jerarquía, la autoridad y la protección está exclusivamente en manos de varones, siendo las mujeres sumisas y con un rol limitado a la procreación y el cuidado.

En cuanto al trabajo con el vídeo, se recomienda seleccionar, al menos, algún fragmento de cada una de las especies que se muestran: *Australopithecus afarensis*, *Homo habilis*, *Homo ergaster*, *Homo erectus*, *Homo neanderthalensis*, *Homo sapiens*. Con ello, además del objetivo específico de este artículo, se podrán repasar los contenidos oficiales del currículo.

A modo de resumen se puede señalar que, en los relatos de todas las especies, se encuentran ejemplos de la inferioridad de las hembras/mujeres

frente a los machos/varones. Algunos ejemplos son: 1) una Lucy preñada y solitaria que necesita que un macho muy fuerte la proteja y, para ello, solo tiene dos opciones: la sumisión o la seducción. Finalmente, la cuestión se cierra porque dos machos pelean por ella; 2) los machos de *Homo habilis*, como el jefe del clan, son los protagonistas del desarrollo y perfeccionamiento de herramientas y enseñan a las mujeres a reconocer el sílex; 3) una hembra de *Homo ergaster* se responsabiliza del cuidado de un macho que se queda viudo; 4) los machos de *Homo erectus* insisten en aparearse (se justifica la escasa capacidad de control de sus instintos sexuales) hasta obtener el consentimiento de las hembras, que parecen relegadas exclusivamente al papel de consentir; 5) los clanes de *Homo neanderthalensis* gobernados por machos y con un líder principal. El relevo en el liderazgo se produce por asesinato del líder anterior y se reafirma a través de la violación de la mujer de este y 6) las hembras de *Homo sapiens* solas en el campamento con las crías y atacadas por *Homo neanderthalensis*, que quieren tener relaciones sexuales con ellas.

HOMINIZACIÓN Y GÉNERO: PERSPECTIVA ACTUAL

En este otro paquete de información se muestran estudios actuales en los que se ha tenido en cuenta la perspectiva de género. Entre ellos, destacamos los siguientes:

a. El estudio tafonómico de Estalrich y Rosas (2015) se centra en el análisis de las estrías culturales (heridas óseas en los dientes de bocas utilizadas como tercera mano) y concluyen que las actividades que realizaban varones y mujeres en los clanes neandertales eran ligeramente diferentes. En este caso, los propios investigadores han resumido sus resultados en un vídeo de 1,42 minutos

de duración que resulta ideal para proyectar en clase (disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=SVvhmVxpsro>)

b) Lectura de artículos periodísticos, entre los que se recomiendan:

- I. “Las mujeres protagonizaron la mayor revolución agraria de la prehistoria” (Criado, 2017)
- II. Lectura del artículo de Ansedo (2016): “Tuvi- mos hijos con los neandertales ya hace más de 100.000 años. El ADN analizado sugiere relaciones sexuales durante decenas de miles de años”.
- III. Lectura del artículo de Cantarazo (2018): “Las mujeres prehistóricas no eran como Vilma y Betty”.

c) Descripción y análisis de diagramas actuali-

zados en relación a la evolución de los homínidos.

Parte 3. Tratamiento de la información, actividades y conclusiones

Una vez revisada la información, se pide al alum- nado la extracción de las conclusiones principales de la misma. Para ello, deben resumirse las ideas principales de los textos y clasificarse según estén basadas o no en evidencias científicas contrastadas.

Esta clasificación llevará a varias cuestiones que pueden ser objeto de reflexión y debate:

1. ¿Si incorporamos el modelo de género, son vá- lidos científicamente los argumentos de Darwin sobre las diferencias entre mujeres y hombres?
2. ¿Existen ideas preconcebidas con respecto a la caza? ¿Qué demuestran las evidencias actuales?
3. ¿Existen ideas preconcebidas con respecto a las relaciones sexuales? ¿Existen evidencias que nos hablen de cómo eran las relaciones sexua- les?

Actividades:

1. Selección de los conceptos más significativos en relación al tema trabajado. Elaboración de un mapa conceptual que sintetice lo aprendido hasta ahora (Novak, 1988; González, 2008).
2. Revisión de las escenas del documental que pudieran estar basadas en hipótesis no con- trastadas. Posible reescritura de las mismas. Por ejemplo, se puede reformular aquella en la que un macho no puede controlar sus instintos al ver a una hembra y trata de seducirla... ¿qué impresión tendríamos si se invirtieran los pape- les? (Fig. 6)
3. Exposición de ideas sobre escenas de la vida cotidiana de las comunidades de homínidos que superen el sesgo sexista.
4. Revisión de la iconografía que utilizamos para ilustrar y sintetizar de la evolución de la espe- cie humana, ¿qué errores se detectan en ella? Es interesante analizar las diferencias de los

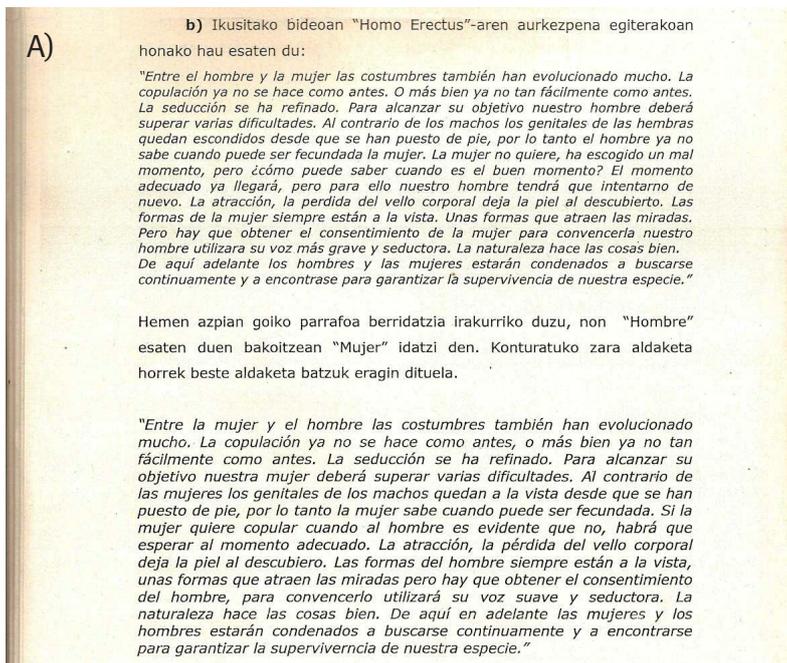


Fig. 6. A. Transcripción de un fragmento original del vídeo y su transformación invirtiendo los géneros. B. Respuesta original de dos alumnas de San Fermin Ikastola a la pregunta “Una vez que has leído los dos textos, reflexiona sobre la posibilidad de que pudiera haber ocurrido la situación inversa”.

<p>B)</p> <p>Bi testuak irakurri ondoren, hausnartu ezazu, posiblea al da berridazketan idatzitako gertaera? Eta, argudioak eman:</p> <p>Bai, et daudetakoa ezta barentzako frogarik, beraz ezin ditakegu bietako bat eu et baretatu.</p> <p>Beraz biak posibleak izan dituzten, baina oraindik et dago frogarik hori dimostrotzeko.</p>	<p>Si (pudo ocurrir), porque no hay pruebas para ninguna de las dos (situaciones), por lo que no podemos demostrar ninguna de las dos.</p> <p>Por lo tanto, las dos (situaciones) pudieron ser posibles, pero todavía no hay pruebas que lo puedan confirmar.</p>
<p>Bi testuak irakurri ondoren, hausnartu ezazu, posiblea al da berridazketan idatzitako gertaera? Eta, argudioak eman:</p> <p>Bai, tendentzia biologikoa izan daudetakoa sedukzioa eta populazioa eraldatu eta eraldatu espere. Erango genuke zelako-mehate jadan, espere baretatu eta baretatu aldaketan. Beraz tendentzia, beraz posiblea izan daiteke, baretatu gabeko.</p>	<p>Si (pudo ocurrir), porque la tendencia biológica pudiera ser que la seducción y la población pudieran realizarse desde la mujer hacia el hombre. No lo podríamos saber en concreto, ya que la tendencia puede cambiar de una especie a otra. Pero pudo ser posible sin ninguna duda.</p>

resultados obtenidos en un buscador de internet cuando se realizan las siguientes consultas “hombres prehistóricos” vs. “mujeres prehistóricas” o bien “evolución hombres” vs. “evolución mujeres”.

CONCLUSIONES Y PRODUCTO FINAL

Para cerrar la secuencia, es interesante realizar un resumen de las conclusiones obtenidas de los análisis y debates y, con ellas, realizar un producto final colectivo que pueda exponerse o traspasar las fronteras del aula (Fig. 7).

A continuación, es importante que cada persona revise las respuestas de su cuestionario inicial y se plantee si, después de todo lo trabajado, cambiaría alguna de las mismas.

Para reforzar y ordenar las conclusiones, se recomienda la lectura de de Martínez Pulido (2016) “Un pasado que ilustra con perspectiva de género: el debate sobre la división sexual del trabajo”.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

En los resultados del cuestionario inicial, se detectó una tendencia a asociar a los machos las tareas de caza, diseño y fabricación de herramientas y viviendas, expresiones artísticas, exploración de nuevos territorios y transmisión de conocimientos y liderazgo. Estas tareas son, a su vez, las más valoradas desde el punto de vista de la evolución humana, por lo que parece haber una relación inconsciente que vincula a los machos con los hitos más relevantes de nuestra evolución. Por el contrario, a las hembras se les asigna el cuidado de las crías, la recolección y el desarrollo de técnicas de conservación de alimentos, si bien estas tareas no están consideradas dentro de las más relevantes para el avance de la especie humana.

En cuanto a la iconografía relativa a la evolución de la especie humana sí se reconoció la existencia de un sesgo androcéntrico y se criticó la linealidad en la sucesión de especies, pues el alumnado conocía de antemano, en general, que diferentes especies de homínidos habían convivido e incluso, habían mantenido relaciones sexuales. Sin embargo, no se reconoció el sesgo racial que motiva una idea implícita de las imágenes, el hecho de que la evolución en todos ellos culmina en el *Homo sapiens* blanco y occidental.

Una de las actividades más interesantes fue la lectura de los textos de Darwin, que produjeron una sorpresa desagradable en todos/as los/as participantes, que relacionaban al autor con las ideas evolucionistas (y lo admiran por ello) pero no con ideas androcéntricas actualmente superadas de forma teórica. En los debates posteriores, se achacó este hecho a la época en la que vivía Darwin y de ellos emergió la primera idea interesante: la ciencia como construcción personal y colectiva no exenta de sesgos y la necesidad de analizar los textos escritos por naturalistas y científicos desde una perspectiva crítica. Es decir, por primera vez para el alumnado,

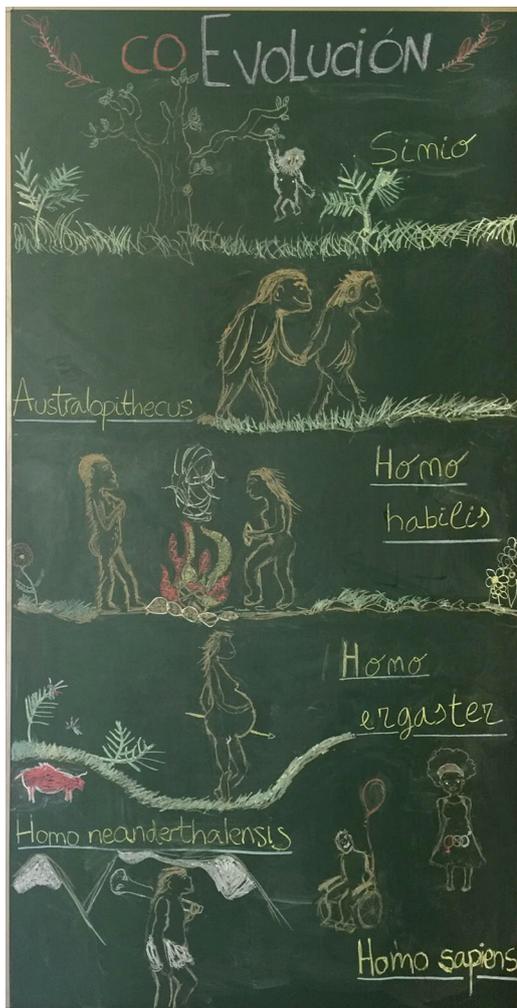


Fig. 7. Mural realizado por el alumnado de Boñar en el rincón de libre expresión del IES Pablo Díez. La intención del alumnado después de la unidad didáctica era elaborar una imagen resumen de la evolución que no tuviera sesgo androcéntrico, racial, incluyese elementos culturales y reflejase la convivencia de varias especies.

los textos científicos no eran resultados que debían creer y aprender ciegamente, sino planteamientos discutibles de los que había que extraer qué ideas estaban contrastadas y cuáles no. Esta actividad se reveló como aquella que supone un cambio en el paradigma y en la forma de entender la ciencia y, por ello es seguramente la más valiosa de toda la secuencia. A partir de ella, el acercamiento al resto de los materiales presentados se realizó desde el escepticismo y desde una óptica crítica.

En lo que se refiere al visionado del documental “La odisea de la especie”, el alumnado mantuvo una postura unitaria con un descontento respecto al papel pasivo que se le asigna a las hembras y diferenció gran parte de estos aspectos como invención de los productores y poco adecuados para un documental de divulgación científica, ante el peligro de que el público los confunda y asuma como hechos demostrados científicamente.

La actividad anterior, junto con la revisión de trabajos actuales, llevó al alumnado a la conclusión de que no se puede defender una idea concreta respecto al reparto de tareas en las sociedades primitivas, pues, a pesar de los avances de determinados estudios actuales (en los que también señalaban sesgos), las evidencias son todavía insuficientes para tomar una postura clara al respecto.

No obstante, en este punto, sí había una tendencia unánime en cuanto a no asumir el papel secundario de la mujer en la evolución o el hecho de que

en las muchas tentativas que llevarían a los descubrimientos que han hecho avanzar a la especie, no hubiera intervención femenina.

Como consecuencia de todo el proceso, la revisión de los cuestionarios iniciales llevó a la mayor parte del alumnado a corregir gran parte de sus respuestas. En esta segunda fase, muchas de las respuestas pasaron de ser “hombres jóvenes” a “hombres y mujeres” o, sencillamente, a “no hay evidencias para saber si esta actividad estaba realizado por un grupo de personas de un sexo concreto”.

Consecuentemente, esta actividad fue valorada de forma muy positiva por el alumnado, que indicó haber descubierto qué aspectos que daba por hecho están cargados de prejuicios. Esta conclusión nos llevó a evaluar la propuesta como una herramienta para trabajar el método científico. El hecho de que el resultado de esta actividad sea abierto (“no se sabe”, “no hay datos suficientes”, “no hay evidencias”, “quizás no lo sepamos nunca”) nos lleva a cuestionar la metodología habitual usada en las clases de ciencias, que olvida que lo más valioso en la ciencia no es el resultado, sino el proceso.

Por otra parte, respecto a los resultados en cuanto a la perspectiva de género, consideramos que este tipo de actividades introducidas en los contenidos tienen un impacto mayor que cuando se introducen estos temas de forma puntual aprovechando las efemérides. Aunque sabemos que no es suficiente consideramos que es necesario, fundamental y un acto de justicia reconocer los logros de las mujeres científicas, la mayoría invisibilizados o menospreciados. Es preciso, además, tratar estos logros de forma habitual en los temarios y, sobre todo, hay que reformular estos temarios llevando a la práctica propuestas que señalen y eliminen el sesgo androcéntrico de la ciencia e incluir en ellos los saberes considerados tradicionalmente femeninos, pues también estos están cargados de ciencia.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo-Díaz, José Antonio. 2008. El estado actual de la Naturaleza de la Ciencia en la Didáctica de las Ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 5(2): 134-169.

Acevedo-Díaz, José Antonio; Vázquez-Alonso, Ángel; Manassero-Mas, M^a Antonia; Acevero-Romero, Pilar. 2007. Consensos sobre la Naturaleza de la Ciencia: Fundamentos de una investigación empírica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1): 42-66.

Acevedo-Díaz, José Antonio; Vázquez-Alonso, Ángel. Mansseiro-Mas, M^a Antonia. y Acevedo-Romero, Pilar. 2007. Consensos sobre la Naturaleza de la Ciencia: aspectos epistemológicos. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2): 202-225

Acevedo-Díaz, José Antonio. y García-Carmona, Antonio. 2016. «Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado». Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*; 13 (1): 3-19.

Ansede, Manuel. 2016. “Tuvimos hijos con los neandertales ya hace más de 100.000 años. El ADN analizado sugiere relaciones sexuales durante decenas de miles de años”. <https://elpais.com/elpais/2016/02/16/cien->

[cia/1455633230_824000.html?rel=mas](https://elpais.com/elpais/2016/02/16/cien-). Consultado: marzo de 2018.

Arsuaga, Juan Luis y Martínez, Ignacio. 2006 “La especie elegida. La larga marcha de la evolución humana”. *Temas de hoy*. 342 p.

Arthur, Kathryn Weedman. 2010. Feminine knowledge and skill reconsidered: women and flaked stone tools. *Journal American Anthropologist*, 112 – 2: 228-243.

Cantarazo, Michele. 2018, en línea “Las mujeres prehistóricas no eran como Vilma y Betty”. <https://www.elperiodico.com/es/mas-periodico/20180127/sesgo-genero-arqueologia-mujeres-prehistoricas-no-vilma-betty-6580887>. Consultado: marzo de 2018.

Criado, Miguel Ángel. 2017, en línea. *Las mujeres protagonizaron la mayor revolución agraria de la prehistoria*. https://elpais.com/elpais/2017/11/29/ciencia/1511969205_028548.html. Consultado: marzo de 2018.

Darwin, Robert Charles. 1882. *The descent of the man and selection in relation to sex*. London: John Murray. 2d ed., 15th thousand. 693 p.

Darwin, Robert Charles. 1909. *El origen del hombre*. F. Sempere y C. Editores. Valencia. 195 p.

Estalrich, Almudena. y Rosas, Antonio. 2015. Division of labor by sex and age in Neandertals: an approach through the study of activity-related dental wear. *Journal of Human Evolution*. Vol. 80: 51-63

Fernández-Martínez, Esperanza. 2016. El extraño caso de la sima de los huesos. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 83: 13-19.

Galarraga Aiestaran, Ana. 2015, en línea. *Maria Martiñon Torres Atapuerca antropóloga*. “Niretzat, hortzak harribitxiak dira; nahiko txikiak diren arren, aparteko balioa dute”. <http://zientzia.eus/artikuluak/niretzat-hortzak-harribitxiak-dira-nahiko-txikiak/> Consultado: marzo de 2018.

González García, Fermín María. 2008. *El Mapa Conceptual y el Diagrama Uve: Recursos para la Enseñanza Superior en el siglo XXI*. Narcea Ediciones: 184 p.

González, Marta I. 2015, en línea. *Las sesgadas teorías del hombre cazador y la mujer recolectora*, Ciencia para llevar. El blog del CSIC <https://blogs.zominutos.es/ciencia-para-llevar-csic/2015/02/05/las-sesgadas-teorias-del-hombre-cazador-y-la-mujer-recolectora/> Consultado: marzo de 2018

Gould, Stephen Jay. 1995. La sonrisa del flamenco. *Drankontos bolsillo*. 399 p.

Haeckel, Ernest. 1879. *The Evolution of Man*. D. Appleton and Company. New York.

Harding, Sandra. 1996. *Ciencia y Feminismo*. Ediciones Morata. 240 p.

Hochadel, Oliver. 2013. El mito de Atapuerca. Orígenes, Ciencia, Divulgación. Edicions UAB. Colección “El espejo y la lámpara”. 383 p.

Keller, Evelyn Fox. 1991. *Reflexiones sobre Género y Ciencia*. Ed. Alfons El Magnánim: 149-153

Keller, Evelyn Fox. 2000. *Lenguaje y Vida. Metáforas de la biología en el siglo XX*. Manantial. Buenos Aires. 136 p.

Khun, Thomas. 1981. *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica, 1975. México. 320 p.

Kuhn, Steven L. y Stiner, Mary C. 2006. «What’s a mother to do? A hypothesis about the division of labor and modern human origins». *Current Anthropology* 47 - 6: 953-980

Malaterre, Jacques. (dir.) 2003. *La odisea de la especie*. Divisa Home Video. 207 min.

- Martínez Pulido, Carolina. 2003. *El papel de la mujer en la evolución humana*. Biblioteca nueva: 560 p.
- Martínez Pulido, Carolina. 2012. *La senda mutilada. La evolución humana en femenino*. Biblioteca nueva. 264 p.
- Martínez Pulido, Carolina. 2015, en línea. *La evolución humana con perspectiva de género: un combate por la objetividad*. Disponible en: <https://mujeresconciencia.com/2015/01/07/la-evolucion-humana-con-perspectiva-de-genero-un-combate-por-la-objetividad/> Consultado: marzo de 2018
- Martínez Pulido, Carolina. 2016, en línea. Un pasado que ilustra con perspectiva de género: el debate sobre la división sexual del trabajo. <https://mujeresconciencia.com/2016/10/17/pasado-ilustra-perspectiva-genero-debate-la-division-sexual-del-trabajo/> Consultado: marzo de 2018
- Moore, Henrietta L. 1991. *Antropología y feminismo*. Ediciones Cátedra. Quinta Edición (2009): 257 p.
- Novak, Joseph D. 1988. Constructivismo humano: un consenso emergente. *Enseñanza de las ciencias*, 6 (3): 213-223.
- Owen, Linda. 2014. Clichés de la Edad de Piedra. *Mente y Cerebro*, 67: 16-21
- Pérez Sedeño, Eulalia. 1997. La retórica de la ciencia y el estudio de las diferencias sexuales. *Teoría*, 5 (3): 23-38.
- Querol Fernández, María Ángeles. 2005, en línea. El papel asignado a las mujeres en los relatos sobre los orígenes humanos. *Arqueoweb: Revista sobre Arqueología en Internet*. Vol. 7, Nº 1, Universidad Complutense de Madrid webs.ucm.es/info/arqueoweb/pdf/7-1/querol.pdf. Consultado: marzo de 2018.
- Rosser, Sue V. 1997. *Re-Engineering Female Friendly Science*. New York, Teachers College Press. 188 p.
- Sanahuja, María Encarna. 2002. *Cuerpos sexuados, objetos y prehistoria*. Cátedra. Madrid. 232 p.
- Sancho Ortega, Teresa; Calero Blanco, Vanesa y Villena Caballero, Unai. 2017, en línea. *La ciencia que esconden los saberes de las mujeres*. Sorkin, Laboratorio de Saberes. 66 p.
- http://sorkinsaberes.org/sites/default/files/archivos/sorkin_guia_completa_cas.pdf Consultado: marzo de 2018.
- Sanmartí, Neus. 2000. El diseño de unidades didácticas. En Perales Palacios y Cañal de León, P. *Didáctica de las Ciencias Experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Editorial Marfil: 239-266
- Solsona, Nuria. 2015. Los saberes científicos de las mujeres en el currículum. *Revista Currículum*, 28: 33-54;
- Thurén, Britt-Marie. 2008. La crítica feminista y la antropología: una relación incómoda y fructífera. *Ankulegi* 12: 97-114 Universidad de Gotemburgo (Suecia) ■

Este artículo fue recibido el día 20 de diciembre de 2017 y aceptado definitivamente para su publicación el 11 de abril de 2018.