

CÓMICS: INVESTIGACIÓN DE CONCEPTOS Y DE TÉRMINOS PALEONTOLÓGICOS, Y USO COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

GONÇALVES, ROSILENE y MACHADO, DEUSANA MARIA

DCN/ECB/UNIRIO. Av. Pasteur 458 - Urca. 22.290-240 Rio de Janeiro, RJ. Brasil

rosigoncalves@unirio.br

deusana@centroin.com.br

Resumen. Este trabajo investiga el modo en que los cómics, como recurso didáctico, tratan los contenidos paleontológicos. Tras un sistemático análisis, resultó evidente que esos conceptos están presentes en los cómics con aciertos pero también con muchos errores y equivocaciones, que no pueden ser ignorados. Los maestros deberían estar atentos a los cómics y usarlos en su práctica educativa.

Palabras clave. Enseñanza de la ciencia, cómics, paleontología, recursos didácticos, educación primaria.

Tales: Research of paleontological concepts and terms and their use as didactic resources in fundamental teaching

Summary. This study intended to verify what paleontological contents could be found in cartoons and their use as didactic material. After a systematized reading, the results showed that the concepts of Paleontology present in this media are a more wrong than correct fact which cannot be ignored. Therefore, teachers should pay attention and adopt it as didactic material.

Keywords. Science teaching, comics, paleontology, didactic resources.

INTRODUCCIÓN

La paleontología es la ciencia que estudia los fósiles, restos o vestigios de los organismos y de las huellas de sus actividades biológicas conservadas en las rocas. Es una ciencia que tiene como base la biología y la geología. En el campo de la biología, es el soporte para el estudio de la evolución biológica, la biogeografía histórica y la biodiversidad. En geología, proporciona datos para el conocimiento de la historia geológica del planeta, datación e interpretación de los ambientes del pasado y sirve de apoyo a la geología económica y medioambiental. Esta ciencia es importante en la economía mundial, por servir de herramienta en la identificación de rocas con fosfatos, carbón y petróleo (Mendes, 1982; Cassab, 2004).

La paleontología, al contener en sus fundamentos tanto conceptos geológicos como biológicos, permite al ser humano una mejor comprensión de las transformaciones por las que pasan o pasaron el planeta Tierra y sus seres

vivos. Son transformaciones que a menudo tienen una dimensión que escapa de la percepción humana. Por tanto, el dominio de estos conocimientos básicos ayuda al público, de una manera general, a reconstruir su noción del espacio y del tiempo. Así, es lógico pensar que, al difundir estos conocimientos básicos, se extiende el concepto de la transformación de la naturaleza y sus diferentes ritmos, introduciendo el respeto hacia el planeta y sus habitantes.

A pesar de su importancia científica y educativa, la paleontología no es muy conocida y, en general, se confunde con la arqueología (estudio de las evidencias de la vida y de la cultura humana en épocas pasadas) o se reduce al estudio de los dinosaurios (fósiles más conocidos). Esta confusión se debe a la forma en que los medios de comunicación muestran la arqueología y los dinosaurios –un vehículo importante para la formación del conocimiento humano.

Según Kindel (2000), la escuela siempre fue el espacio educativo por excelencia, pero otros campos del aprendizaje han ido entrando en la vida de los estudiantes a través de los medios de comunicación de masas. De esta manera, deben tenerse en cuenta los medios de comunicación cuando se desee preparar una estrategia de educación (Morrison et al., 2002). Azevedo (2001) advirtió que los maestros pierden su papel de formador de la cultura científica de nuestros estudiantes cuando solamente enseñan mediante libros de texto y quedan desconectados de las informaciones transmitidas por los medios de comunicación.

Muchas investigaciones en educación han sido realizadas usando los medios de comunicación como objeto de estudio. Algunas de estas investigaciones intentaron descubrir la influencia de los medios de comunicación en los estudiantes (Braga, 1998; Azevedo, 2001; Allen y Ingulsrud, 2003; Norton, 2004), llevarlos a las aulas (Rocha y Martins, 2001; Martins Higushi, 2002; Morrison et al., 2002; Consultant y Izquierdo Senior, 2004) y analizar sus contenidos (Kindel, 2000; Silva, 2000; Gonçalves y Silva, 2001; Gonçalves, 2002; Gonçalves y Machado, 2002, 2003b). Pero un análisis bibliográfico indicó que ninguna de estas investigaciones tomó en consideración los medios de comunicación de los cómics y su relación con la paleontología. Sin embargo, estos medios de comunicación, que tratan directamente con los niños, deben ser analizados de diversas maneras. Gonçalves (2002) y Gonçalves y Machado (2002, 2003a, 2003b) ya demostraron que los cómics están transmitiendo diferentes temas científicos con aciertos y errores.

Este tipo de revistas, debido a su forma peculiar, transmiten sus mensajes de una manera agradable y persuasiva (Barcellos, 2000). Eso es debido a la unión de dos elementos básicos de la comunicación, el dibujo y el texto en lenguaje directo, unión de dos artes diferentes (la literatura y el dibujo) (Bibe-Luyten, 1984; Morrison et al., 2002). Este lenguaje visual (dibujos, imágenes e ilustraciones), junto al idioma verbal, es uno de los procesos educativos más eficaces (Coelho, 1977).

Los cómics, como son conocidos hoy, son fruto del periodismo moderno de los Estados Unidos de fines del siglo XIX. Con la intención de atraer a una masa semi-alfabetizada y a los inmigrantes, dos periódicos importantes de esa época crearon suplementos dominicales constituidos básicamente por narraciones ilustradas. Fue en uno de esos suplementos donde apareció el personaje The Yellow Kid (El niño amarillo), el primer personaje que hablaba por medio de nubes, novedad que fue copiada por todos a partir de entonces (Goidanish, 1990). En el Brasil, la tradición de los cómics empezó a principios del siglo XX con la revista *Tico-Tico*, lanzada en 1905 (Anselmo, 1975) y hoy en día sigue teniendo éxito.

Durante mucho tiempo, los cómics fueron considerados como una subliteratura perjudicial para el desarrollo intelectual de los niños, llevando a los sociólogos a señalarlos como una de las causas principales de la delincuencia (Cyrne, 1977; Morrison et al., 2002; Norton, 2004). Sin embargo, estos argumentos contrarios a los cómics fueron rebatidos por investigadores como Abrahão (1972) y Anselmo (1975), quienes alegaron que cualquier género de

literatura tiene trabajos buenos y malos, por consiguiente, no será la literatura de los cómics la que hará mal a los niños, sino cualquier literatura mal orientada. No es necesario suprimir la lectura de estas revistas, ni condenarla, sino simplemente suprimir sus elementos nocivos.

Hoy ya está reconocido el poder de comunicación de estas revistas. Ésa es la razón por la cual los cómics, hoy en día, se usan tanto en el área de educación como en la diversión e incluso en el campo de la propaganda comercial y política. El éxito de este tipo de literatura queda demostrado por el gran consumo de estas revistas o en las tiras de los periódicos. Nuevas revistas están siendo lanzadas con éxito, mientras que muchas de las antiguas continúan todavía en el mercado. Ya sea por los lectores más antiguos o por la conquista de los nuevos, los cómics continúan su camino de éxito, tanto aquí como en otros países.

Conscientes de la importancia que la paleontología representa y preocupados por el tipo de información que estos cómics pueden transmitir, este trabajo pretende investigar conceptos y términos paleontológicos presentes en algunas revistas dedicadas al público infantil, discutiendo cómo se presentan en los cómics, así como la posibilidad del uso de este medio de comunicación en pro de la enseñanza de la paleontología, de la educación primaria. Algunos conceptos relacionados con la paleontología, pero más específicamente ligados al concepto de *evolución biológica*, ya fueron tratados en otro artículo (Gonçalves y Machado, en prensa), por eso, en el presente artículo, son tratados de una forma más sintética.

MATERIAL Y METODOLOGÍA

La paleontología se presenta a los estudiantes brasileños en las materias de ciencias en el 5° y 6° curso de la educación primaria. Por tanto, las revistas escogidas para realizar este estudio fueron las relativas a los personajes creados por Maurício de Souza —más popularmente conocidos como «Turma da Mônica»— porque son las más leídas en el Brasil (75,71% de las revistas leídas (Higushi, 2002) dirigidas a ese público (7 a 12 años).

Las revistas de «Turma da Mônica», publicadas regularmente por la editora Globo y utilizadas en esa investigación, fueron: *Mônica* y *Cebolinha*, con ediciones mensuales, y *Cascão*, *Magali* y *Chico Bento*, con ediciones quincenales. Fueron utilizadas 261 revistas publicadas hasta el año de 2002, principalmente las publicadas entre enero de 1998 y junio de 2000, debido a que ya habían sido utilizadas en otros trabajos (Gonçalves y Silva, 2001; Gonçalves, 2002; Gonçalves y Machado, 2002, 2003a, 2003b, en prensa).

Inicialmente, se realizó una investigación en la literatura especializada (Mendes, 1982; Carvalho, 2004) para seleccionar los principales conceptos paleontológicos. Después, se hizo una lectura cuidadosa de cada revista, clasificándose los términos y conceptos en un banco de datos y computándose los contextos en que aparecían, así como sus datos bibliográficos. A continuación estos datos fueron analizados y discutidos.

Las ilustraciones se obtuvieron mediante un digitalizador marca Genius Color - HR6, con resolución de 600 a 1200 DPIs y se trabajaron mediante el programa Adobe Photoshop 6.0. Las tablas y los gráficos fueron elaborados con el programa Microsoft Excel 2000.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los conceptos y términos paleontológicos obtenidos durante la lectura sistematizada de los cómics fueron encontrados tanto en el texto como en las imágenes. Muchos de los conceptos eran muy explícitos y permitieron su reconocimiento inmediato. En otros, el concepto quedaba implícito y dependía de una observación más detallada para ser reconocido. Para facilitar la comprensión, los resultados se organizaron en tres apartados: conceptos identificados, forma en que son presentados y errores encontrados. A continuación apuntamos algunas posibilidades del uso de los cómics en la enseñanza de la paleontología.

Conceptos identificados

Aunque este trabajo es, en esencia, cualitativo, los resultados obtenidos fueron también cuantificados, para facilitar una mejor comprensión de los mismos. La tabla I muestra los términos y conceptos encontrados, organizados por temas. El porcentaje de los resultados se muestra en la figura 1.

Aparecieron 15 conceptos o términos paleontológicos, o relacionados (Tabla I), distribuidos dentro de 94 situacio-

nes, en 55 revistas, totalizando un 22,56% de las revistas analizadas (262 en total). Debe señalarse que ese porcentaje se suma a los de varios otros conocimientos del plan de estudios escolar, como, por ejemplo, evolución biológica, genética, educación medioambiental y también a otros que no están directamente relacionados con la biología, totalizando una cantidad significativa de informaciones transmitidas por estos medios de comunicación.

Formas de representación de los conceptos

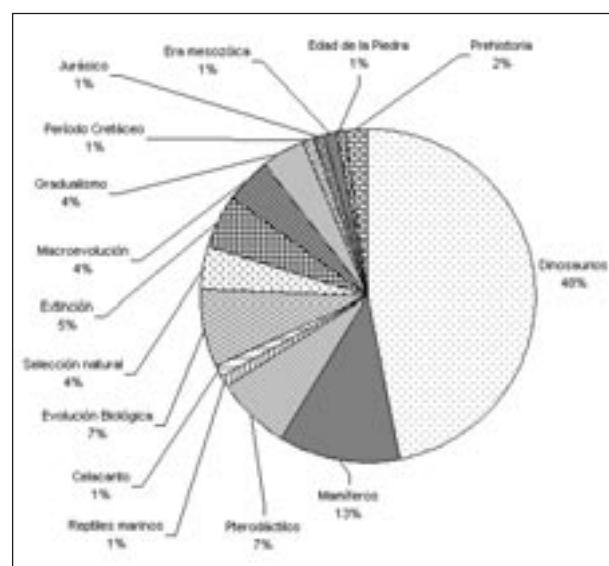
Los dinosaurios forman la categoría más frecuente (48%, Fig. 1). Éstos se encuentran en tres situaciones diferentes: a) error clásico, al presentarlos como contemporáneos del hombre de las cavernas (26 historias); b) en el universo infantil (6 historias); y c) como uno de los personajes de las revistas «Turma da Mônica», Horácio (16 historias).

Los dinosaurios contemporáneos al hombre de las cavernas, salvo dos excepciones, siempre aparecen en las historias del personaje Pitéco (Fig. 2). Los dinosaurios contemporáneos del hombre de las cavernas es un error que los medios de comunicación transmiten desde hace alguno tiempo, como, por ejemplo, «Los Picapiedra» (The Flintstones, de Hanna-Barbera). Por eso, no es de extrañar esa repetición de errores tan comunes en el público infantil. Además, refuerza las ideas de Vergueiro (1999) cuando explica que Maurício de Souza creó sus personajes con características universales para poder competir con los cómics de fuera del Brasil. Desgraciadamente, ello perpetúa las ideas equivocadas acerca de la existencia de los dinosaurios juntos a los humanos.

Tabla I
Conceptos y términos encontrados en la literatura.

Tema	Término / Concepto	Total
Paleobiodiversidad	Dinosaurios	44
	Mamíferos	11
	Pterodáctilos	7
	Reptiles marinos	1
	Celacanto	1
Evolución biológica	Evolución biológica	7
	Selección natural	4
	Extinción	5
	Macroevolución	4
	Gradualismo	4
Escala del tiempo geológico	Período cretácico	1
	Período jurásico	1
	Era mesozoica	1
	Edad de la piedra	1
	Prehistoria	2
Total	15	94

Figura 1
Representación de conceptos y términos encontrados.



En una segunda situación, los dinosaurios en el universo infantil (Fig. 3) demuestran la popularidad que estos animales extinguidos tienen entre los niños. Hasta los niños de la ficción juegan y se divierten con ellos. Eso muestra la fascinación de los niños por estos fósiles, fascinación que pudo ser utilizada por los educadores. Oliveira y Mirândola (1997) y Torello, Mello y Torello (2003) utilizaron a los dinosaurios como el punto de partida para la enseñanza de la evolución biológica y paleontológica en la educación preescolar y en la educación primaria. Esa popularidad no sólo se da en niños pequeños, sino también en estudiantes de diversos niveles educativos, tal como comprobó Cicillini (1998) al trabajar con estudiantes de educación secundaria (12 años o más), quien explica que ese hecho se debe al gran espacio que los

medios de comunicación conceden, en general, a los dinosaurios, sea en forma de entretenimiento o de divulgación científica.

Otro espacio donde aparecen los dinosaurios es el personaje Horácio (Fig. 4). Según su autor (Maurício de Souza), es un *Tyranosaurus rex* (dinosaurio carnívoro de la América del Norte del período cretácico – intervalo de tiempo de 145,5 a 65,5 millones de años (M.a.) atrás–), pero no parece ser de esa especie, ya que es noble y vegetariano (Maurício de Souza Produções, 2003). Entre sus varios amigos, se encuentra el mamut Antão (Fig. 4), el pterosauro (reptil volador que vivió en la era mesozoica) Alfredo (Fig. 5) y un dinosaurio no identificado, llamado Tecodonte (Fig. 6) (Maurício de Souza Produções, 2003).

Figura 2
«Desventuras en la prehistoria» de Mônica, 157



Figura 3
«Dinosaurios», de Cebolinha, 159.



Figura 4
«Sin título», de Mônica, 150.



Figura 5
«Sin título», de Mônica, 151.



Figura 6
«Tortícolis», de Mônica, 196.



Aparte de los dinosaurios, otros animales extinguidos aparecen en historietas, los más comunes son los mamíferos: tigre diente de sable y mamut. El fósil vivo Celacanto aparece una única vez (Fig. 7), así como los reptiles marinos del mesozoico (Mososauria, Ictiosauria y Elasmosaurus) (Fig. 8), animales no muy comunes en los medios de comunicación. Lo mismo puede decirse de los tecodontes. Estos organismos son triásicos vertebrados considerados como antepasados de los dinosaurios y pterosaurios (Pough et al., 1993). Todo esto muestra una preocupación por divulgar conocimientos científicos, a pesar de los errores de contemporaneidad entre los organismos.

Los conceptos de la paleontología también fueron asociados a la evolución biológica. En este medio de comunicación, la evolución siempre ocurre de una manera gradual (gradualismo) (Fig. 9), por la acción única de la selección natural, la visión darvinista (Futuyma, 1982) (Fig. 10), intentando mostrar la descendencia de las formas (Fig. 11). En este contexto, la macro evolución es vista siempre en forma gradual, según los principios darvinistas, siendo siempre representada por la mención de la escala evolutiva y por cuestiones de herencia.

La evolución sería algo que tuvo lugar, sin demasiadas explicaciones, debido a cambios graduales y procesos hereditarios, mostrando que la desaparición de una forma da lugar a la aparición de otra. Pero, a pesar de una aproximación simplista de la evolución biológica, el concepto de la extinción se aplica de una manera correcta para los animales que desaparecieron hace millones de años, como los dinosaurios y los tigres diente de sable. (Fig. 12).

Esa visión evolutiva de los cómics está relacionada con el conocimiento del público al que van destinados. Así, están diseñados para lectores entre los cursos de alfabetización (educación infantil) y el 5º ciclo de la educación primaria, que todavía no han recibido enseñanza sobre la evolución. De esta manera, el darvinismo es la única teoría evolutiva presente. La discusión sobre la evolución, para estos cursos, se hace de una manera simplificada, mostrando apenas su desarrollo. Las teorías evolutivas no forman parte del plan de estudios de estos niveles, siendo ofrecidas oficialmente en el 6º ciclo de la educación primaria (Moreira, 1993).

Otros términos asociados directamente con la paleontología, como los nombres de las eras y los períodos geológicos, también están presentes. Y además aparece el término *prehistoria* como sinónimo de «tiempo antiguo», desde la época de los dinosaurios hasta la época en que los humanos vivían en cavernas, como Pitéco (según su autor un hombre prehistórico típico (Maurício de Souza Produções, 2003). Éste es un punto importante en la educación de la historia, donde a todo el período anterior a la escritura (principio de la historia de la humanidad) se le llama prehistoria.

El contexto de las historias que pasan en la prehistoria, sobre todo las de Horácio, intentan hacer una reconstrucción del período paleontológico (Fig. 2, 10, 13), mostrando plantas que recuerdan la pteridophyta (plantas con reproducción relacionada con el agua), primitivos volcanes en actividad, plantas de hojas grandes y anchas, y también pterosaurios volando. Pero la mayoría de estos paisajes son una reconstrucción del hemisferio norte. Sin embargo, no se puede ignorar que el ambiente cretácico de América del Sur, y más específicamente del Brasil, era desconocido en la literatura especializada hasta hace poco tiempo. No se debe olvidar que las reconstrucciones cretácicas de esos cómics incluyen elementos cenozoicos (relativo a la era cenozoica, que comprende el intervalo de tiempo desde 65,5 M.a. hasta nuestros días), como mamuts, tigres diente de sable y lechugas (*Lactiva sativa*) (Fig. 13).

Figura 7
«El Chicotério», de Chico Bento, 322.



Figura 8
«Prayahistorica», de Cebolinha, 134,



Figura 9
«El tiempo pasa», de Mónica, 115.

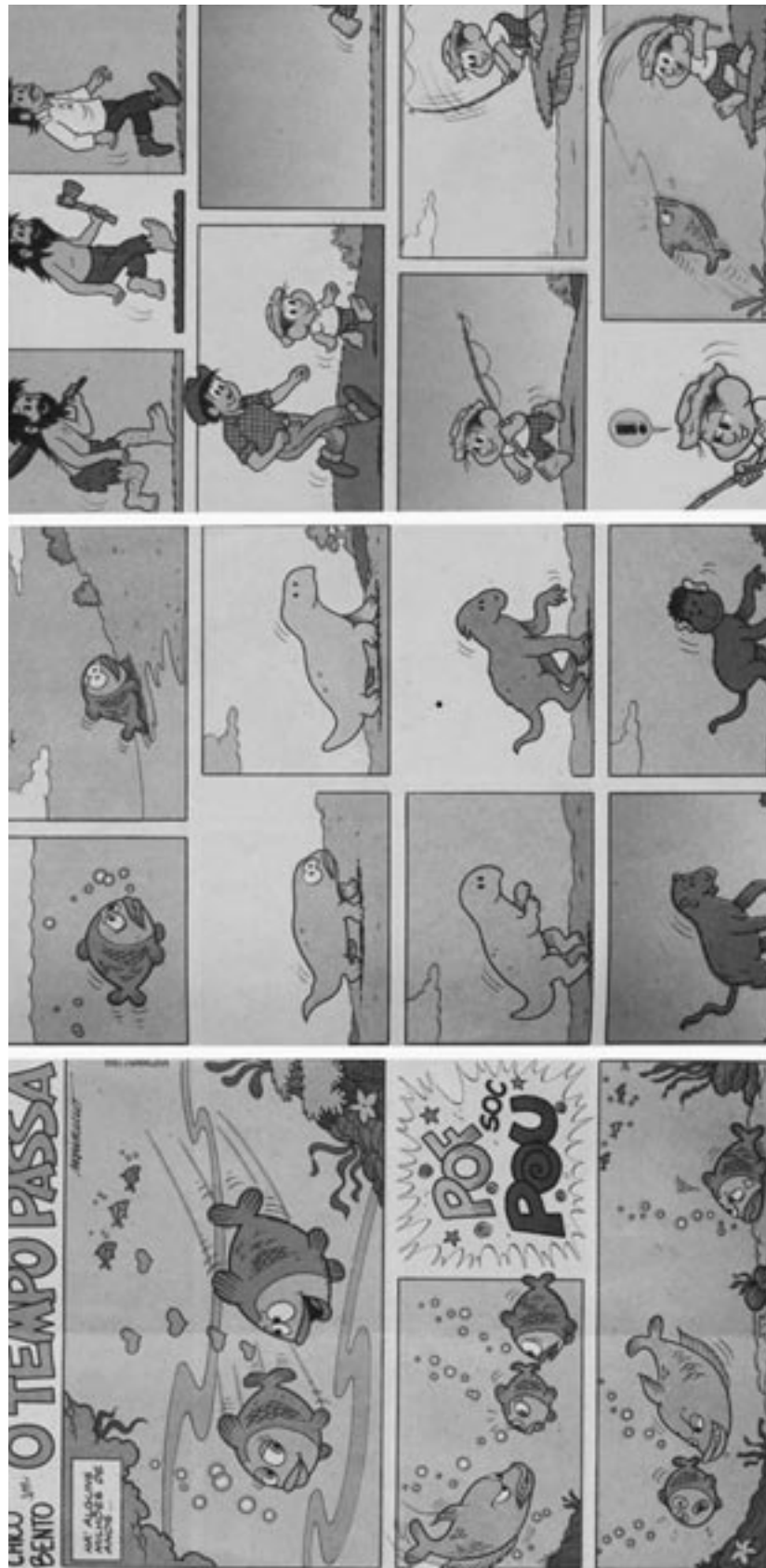


Figura 11
«Estilo encrespado», de Magali, 250



Figura 12
«Tigres diente de sable», de Cascão, 316.



Figura 13
«Sin título», de Cebolinha, 149.



Otro punto observado fue una cierta semejanza de los datos acerca del contenido paleontológico de los cómics con los presentados por Zucon y otros (2003). Analizando libros didácticos del ciclo básico, estos autores señalaron el énfasis dado a los dinosaurios y a las curiosidades acerca del tema en los libros didácticos; también se encontraron informaciones sobre la escala del tiempo geológico, explicaciones sobre el origen de la vida y la

importancia de los fósiles. Ésta puede ser una de las explicaciones de la restricción de conceptos paleontológicos que aparecen en las historietas, donde la mayoría de los datos se refieren a los dinosaurios y otra parte se dedica a la evolución. Puesto que la propia ciencia no está muy difundida en los libros didácticos, estos conocimientos están sujetos a niveles de información establecidos por los medios de comunicación y por el sentido común, cerrándose uno de los ciclos educativos.

Errores encontrados

Los errores hallados son de dos tipos: *a*) en la representación de los organismos; y *b*) en la concepción de las ideas.

Los errores en las figuras son de tres tipos: *a*) figuras con características mezcladas, como el del personaje Alfredo (historias de Horácio), un pterosaurio que presenta características de dos grupos diferentes, Rhamphorhyncoidea (cola) y Pterodactyloidea (cresta), y varios dinosaurios en las historias de Pitéco (Figs. 5, 2 y 14); *b*) personajes de tiempos geológicos diferentes coexistiendo, como dinosaurios con humanos, o el mamut Antão presente en las historias de Horácio; *c*) varios animales y vegetales recientes apareciendo en las historias de Horácio (lechuga) y Pitéco (búho, conejos y palomas) (Figs. 2, 4, 13 y 14); *d*) un último tipo de error es el estilo de las figuras donde los personajes guardan poca semejanza con la figura original. En este último tipo, la mayoría de las veces, los animales son combinaciones de características de varios animales (Figs. 5, 8 y 9). Esto se ejemplifica en la figura 15 donde el dinosaurio más grande presenta características morfológicas de un dinosaurio Ceratopsida (grupo de dinosaurio con pelvis de ave y con cuernos que vivieron en el cretácico superior) en la cabeza de un oso (mamífero) y el cuerpo de un dinosaurio Stegosauria (grupo de dinosaurio con pelvis de ave con una armadura de formación ósea en la parte dorsal que vivieron del jurásico al cretácico inferior).

Figura 14
«Bicho de Estimação», de Cebolinha, 134.



Figura 15
«A lei do mais forte», de Cebolinha, 135.



Algunos errores de las figuras podrían corregirse fácilmente, pero sería necesario un mínimo de preocupación en la elaboración de los personajes. Un ejemplo típico es el de Alfredo, a quien bastaría quitarle la cola para eliminar el error, ya que esta característica pertenece al grupo que vivió en una época anterior a dicha especie de Horácio (cretácico superior).

Los errores en el texto aparecen en conceptos de todos los cómics, como en la historia «Evolução Equina», donde una profesora considera la selección como «la ley del más fuerte» (evolucionismo de Spencer), y donde se observa un fuerte antropocentrismo. Pero es importante señalar que, en esa historia, los datos paleontológicos son correctos. También se hace uso de algunos neologismos preocupantes, como la colocación de los sufijos *-sauro* o *-dáctilo* en nombres de animales recientes para convertirlos en animales prehistóricos (búhosauro y palomadáctilo).

Otro error a considerar en los cómics es la idea de contemporaneidad de los organismos. A pesar de que, en las historias de Horácio, el hombre no aparece, lo cual ya es un gran progreso en comparación con las historias de Pitéco y esto puede ser el centro de la discusión, al comparar las historias de los dos personajes, sí que aparece el mamut Antão, un mamífero que surgió en el mioceno (intervalo de 23,03 a 5,33 M.a. atrás) y se extinguió en el pleistoceno (intervalo de 1,81 M.a a 10 mil años atrás) (Pough et al., 1993) y, por consiguiente, queda desplazado en el tiempo geológico, lo cual hace que las historias de Horácio contengan el mismo error que las historias de Pitéco, a pesar de no llamar tanto la atención. Esos fallos son menos perceptibles, pero no menos dañinos, desde el punto de vista conceptual. La mezcla de varios organismos que aparecieron en diferentes momentos de la historia geológica puede perpetuar los mismos errores de la coexistencia de dinosaurios con los humanos, además de mostrar una ignorancia total de los eventos biológicos en la historia geológica de la tierra.

También, en las historias de Horácio, se observa la presencia de un tiranosaurio vegetariano que ignora toda la biología del animal (Pough et al., 1993). Sería mejor que el autor no concretase una especie. La lechuga, comida preferida de este tiranosaurio, y las palmeras no existieron en el cretácico, pero el origen y la primera irradiación evolutiva de los angiospermas, grupo del cual forman parte estas verduras, tuvo lugar en este período geológico (Lemoigne, 1988). Lo mismo puede

concluirse para los mamíferos. Estas situaciones constituyen usos erróneos de conceptos paleontológicos que, sin embargo, pueden servir para discutir la aparición y la evolución de las angiospermas y de los mamíferos.

Sugerencias para ilustradores y profesores

A pesar de presentar más errores que aciertos en la aplicación de los términos y conceptos paleontológicos, puede observarse que este medio de comunicación normalmente divulga muchos conocimientos, que, en general, están limitados a las clases de estudio y utilizan un lenguaje diseñado para el público al que se dirigen. Por eso, los profesores deben estar atentos a este medio de comunicación, aparte de que deberían usarlo en sus prácticas educativas. Es preferible usar un material de fácil asimilación para empezar con la introducción a nuevos conceptos que presentar una reconstrucción «bonita» desde el punto de vista académico, pero muy distante de los estudiantes.

A partir de esas observaciones, el profesor puede iniciar la discusión y la construcción conceptual básica de la paleontología. Los cómics pueden utilizarse de varias formas como se explica a continuación.

El profesor puede usar las ilustraciones de los dinosaurios contemporáneos con el hombre de las cavernas, situación muy recurrente en los cómics, para preguntar: ¿En qué está equivocada la figura? ¿Coexistieron realmente los humanos y los dinosaurios? Si no, ¿por qué los humanos continúan en la Tierra y los dinosaurios no? Se pueden hacer preguntas similares acerca de los animales y de los vegetales recientes situados en épocas pasadas.

Dinosaurios, reptiles y otros animales antiguos no muy conocidos, que aparecen en estas historias, pueden utilizarse como punto de partida para trabajos escolares sobre animales extinguidos y discusiones sobre las eras y los períodos geológicos.

Las figuras de los cómics pueden compararse con las figuras científicas para que el alumno discuta los errores y los aciertos. Las figuras que muestran la tentativa de hacer una reconstrucción del período paleontológico pueden compararse con el ambiente reciente para que los alumnos se cuestionen cómo pueden vivir los mismos animales y plantas en ambientes tan diferentes. Eso puede generar debates sobre la evolución biológica.

Así, los errores y los aciertos de los cómics pueden utilizarse en comparación con los conocimientos de los alumnos o bien como tema generador de discusión y trabajo.

CONSIDERACIONES FINALES

Los cómics demuestran que pueden transmitir conocimientos paleontológicos, aunque de una manera general sean nociones de sentido común, y siguen el nivel educativo del público escogido, con ideas expresadas en un lenguaje compatible con el de sus lectores.

Sin embargo, queda patente que esos conceptos aparecen de una manera exagerada o equivocada, aunque también hay aciertos. Ciertos errores son preocupantes, sobre todo con relación a la forma estilizada con que se presentan los dinosaurios y los reptiles mesozoicos, principalmente porque son los más difundidos en esos medios de comunicación. También son preocupantes respecto a los neologismos, mezclas de épocas y conceptos equivocados. Hay, sin embargo, algunos logros que muestran la preocupación de los autores por informar a sus lectores además de divertirlos. Todos los conceptos se encuentran en el grupo de revistas estudiadas, sobre todo en las historias de Pitéco y Horácio.

Los personajes Pitéco y Horácio son muy adecuados para su uso en el aula, por su contenido paleontológico y porque presentan aspectos positivos y negativos que pueden aprovecharse.

No debe olvidarse que los cómics son productos de entretenimiento y que, por eso, una dosis de fantasía no es tan negativa en ese contexto. Pero es necesario que alguien tenga la responsabilidad de impedir que los conceptos equivocados arraiguen en los lectores.

En virtud de los problemas conceptuales encontrados en estos medios de comunicación, bastante difundidos en el medio infantil y juvenil, se hace necesario advertir a los profesores de educación infantil, primaria y básica, media y a los futuros profesionales para que estén atentos a los cómics. Es necesario pensar en la comunicación social no sólo como una simple diversión, sino principalmente como un instrumento educativo capaz de formar conciencias. Los cómics se pueden utilizar como una situación problema para calibrar los conocimientos de los alumnos o como tema generador de discusión. El profesor puede y debe hacer uso de este medio de comunicación y, con ello, recuperar una enseñanza más placentera y próxima a lo cotidiano, para sus alumnos, así como conseguir una educación más eficaz.

AGRADECIMIENTO

Las autoras desean expresar su agradecimiento al maestro Edwin Azero Rojas por el trabajo de traducir este artículo al castellano, a los evaluadores y a la comisión editorial de la revista por las mejoras incorporadas en el texto del artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, A. (1972). Pedagogia e quadrinhos, en Moya, Á. *Shazam!* (2a. ed.), pp. 136-170. São Paulo: Perspectiva.
- ALLEN y INGULSRUD (2003). «Manga» literacy: Popular culture and the reading habits of Japanese college students. *Journal of Adolescent y Adult Literacy*, 46, pp. 674-683.
- ANSELMO, Z. A. (1975). *Histórias em quadrinhos*. Petrópolis: Vozes.
- AZEVEDO, D. (2001). *A influência da mídia sobre as idéias de evolução de alunos do ensino médio. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências/ mod. Biologia)*. Niterói: Universidade Federal Fluminense.
- BARCELLOS, J. P. (2000). *O feminino nas histórias em quadrinhos. Parte 1: a mulher pelos olhos dos homens*. En línea: <http://www.eca.usp.br/nucleos/nphqeca/agaque/ano2/numero4/artigosn4_1v2.htm> <http://www.eca.usp.br/nucleos/nphqeca/agaque/ano2/numero4/artigosn4_1v2.htm>
- BIBE-LUYTEN, S. M. (1984). *Histórias em quadrinhos: leitura crítica*. São Paulo: Edições Paulinas.
- BRAGA, A. M. (1998). *Bioética e eugenia: confrontos ainda fora da sala de aula. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências/ mod. Biologia)*. Niterói: Universidade Federal Fluminense.
- CASSAB, R. C. T. (2000). Objetivos e princípios, en Carvalho, Ismar de Souza (org.). *Paleontologia*, pp. 3-11. Rfo de Janeiro: Interciência.
- CICILLINI, G. A. (1998). Ensino de biologia: a teoria da evolução como exemplo, en Goldjorg, J. L. y Ferraz, M. H. M. (orgs.). *Anais V Seminário Nacional de História da ciência e da Tecnologia*, pp. 97-98.
- COELHO, N. N. (1977). *Literatura infantil: teoria - análise - didática*. (6a. ed.). São Paulo: Ática.
- CONSULTANT, G. T. e IZQUIERDO SENIOR J. (2004) «Comics» as a tool for teaching biotechnology in primary schools. En línea: <_ HYPERLINK <<http://www.ejbiotechnology.info/content/vol6/issue2/issues/2/index.html>> y <<http://www.ejbiotechnology.info/content/vol6/issue2/issues/2/index.html>>. Consultado en noviembre.
- CYRNE, M. (1977). *A explosão criativa dos quadrinhos* (5a. ed.). Petrópolis: Vozes.
- FERREIRA, M. DE J. (2001). O uso da revista ciência hoje das crianças em aulas de ciências e a produção de textos científicos, en I Encontro «Regional de Ensino de Biologia», pp. 471-472. Niterói: UFF.
- FUTUYMA, D. J. (1992). *Biologia evolutiva* (2a. ed.). Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética/CNPq.
- GOIDANICH, H. C. (1990). *Enciclopédia dos quadrinhos*. Porto Alegre: LyPM.
- GONÇALVES, R. R. (2002). *Os conceitos de evolução biológica nas histórias em quadrinhos. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências/ mod. Biologia)*. Niterói: UFF.
- GONÇALVES, R. R. y MACHADO, D. M. C. M. (2002). Os conceitos de evolução biológica nas histórias em quadrinhos, en *XV Semana de Debates Científicos da UNIRIO* (CD-ROM). Rfo de Janeiro: UNIRIO.
- GONÇALVES, R. R. y MACHADO, D. M. C. M. (2003a). Paleontologia e Histórias em quadrinhos: levantamento de conceitos e termos e utilização como material pedagógico para o ensino fundamental, en *XVIII Congresso Brasileiro de Paleontologia*, pp. 154-155. Brasília: SBP/UnB.
- GONÇALVES, R. R. y MACHADO, D. M. C. M. (2003b). Mídia e educação: como a evolução biológica é apresentada nas histórias em quadrinhos, en *II Encontro Regional de Ensino de Biologia*, pp. 46-49. Niterói: SBEnBio/FFP -UERJ.
- GONÇALVES, R. R. y MACHADO, D. M. C. M. Histórias em quadrinhos: levantamento de conceitos e termos paleontológicos como subsídio para uso pedagógico no ensino fundamental. *Revista Educação e Pesquisa*. USP. (En prensa).
- GONÇALVES, R. R. y SILVA, E. P. (2001). Levantamento dos termos evolutivos e correlatos nas histórias em quadrinhos, en *Reunião Anual da SBPC*, 53(CD-ROM). Salvador: SBPC/UFBA (Anais/Resumos)
- HIGUCHI, K. K. (2002). Super-homem, Cônica e Cia, en Chiapini, L. (coord.), *Aprender e Ensinar com textos*, 3(4), pp. 125-154. São Paulo. Cortez.
- KINDEL, E. A. I. (2000). No Reino Animal, em Orlando, bichos de verdade são a atração: a Disney produzindo a Natureza, en *VII Encontro «Perspectivas do Ensino de Biologia»*, pp. 124-128. São Paulo: FEUSP.
- LEMOIGNE, Y. (1988). La Flore au cours des temps Géologiques. *Geobios*, Memoir spécial, 10(2).
- MARTINS, I., TRIGO, E., ANDRADE, I. B., ROCHA, M. B., SAHLIT, N. y CRUZ, U. M. (2001). Texto de divulgação científica na sala de aula: primeiros passos na construção de um banco de dados de referências, en *I Encontro «Regional de Ensino de Biologia»*, pp. 256-261. Niterói: UFF.
- MAURÍCIO PRODUÇÕES (2003). Disponible en: HYPERLINK <<http://www.monica.com.br>><www.monica.com.br> Consultado en diciembre de 2003.
- MENDES, J. C. (1982). *Paleontologia geral* (2a. ed.). São Paulo: Universidade de São Paulo.
- MOREIRA, M. C. A. (1993). *As idéias dos alunos de 5a e 6a séries do 1o grau. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências/ mod. Biologia)*. Niterói: Universidade Federal Fluminense.
- MORRISON, T. G., BRYAN, G. y CHILCOA, G. W (2002). Using student-generated comic books in the classroom. *Journal of Adolescent y Adult Literacy*, 45(8), pp. 758-767.
- NORTON, B. (2004). The motivating power of comic books: Insights from Archie comic readers. *The Reading Teacher*, 57(2), pp. 140-147.
- OLIVEIRA, D. L. y MIRANDOLA, C. C. (1997). Como surgiram os primeiros homens e as primeiras mulheres. V

- Encontro «Perspectivas do Ensino de Ciências»*, pp. 134-136. São Paulo: FEUSP.
- POUGH, F. H., HEISER, J. B. y McFARLAND, W. N. (1993). *A vida dos Vertebrados*. São Paulo: Atheneu.
- PROJETO DINOSSAUROS DO BRASIL (2003). Disponible en: <_ HYPERLINK «<http://acd.ufrj.br/mndgp/faqspdb.htm>» _<http://acd.ufrj.br/mndgp/faqspdb.htm>_>. Consultado en diciembre de 2003.
- ROCHA, M. B. y MARTINS, I. (2001). Texto de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor, en *I Encontro «Regional de Ensino de Biología»*, pp. 228-230. Niterói: UFF.
- SILVA, P. F. (2000). Notícias relacionadas a biología veiculadas na mídia - olhares de alguns alunos do ensino médio, en *VII Encontro «Perspectivas do Ensino de Biología»*, pp. 299-300. São Paulo: FEUSP.
- TORRELLLO, F. F., MELLO, L. H. C. y TORRELLLO, B. F. (2003). A paleontología na educação infantil: alfabetizando e construindo o conhecimento, en *XVIII Congresso Brasileiro de Paleontología*, pp. 304-305. Brasília: SBP/ UnB.
- VERGUEIRO, W. C. S. (1999). A odisséia dos quadrinhos infantis brasileiros: Parte 2: O predomínio de Maurício de Sousa e a Turma da Mônica. *Agachê*, 2(2).
- ZUCON, M. H., LUCAS, A. P. O., PAIXÃO, M. E. A. y JESUS, N. T. (2003). Análise dos conteúdos de Paleontología abordados pelos livros didáticos do ensino fundamental, en *XVIII Congresso Brasileiro de Paleontología*, pp. 317-318. Brasília: SBP/ UnB.

[Artículo recibido en marzo de 2004 y aceptado en noviembre de 2004]