

Un Crimen Cretácico, un taller donde aprender competencias científicas

A Cretaceous Crime, a Workshop to Learn Scientific Skills

Rodrigo Martín¹, Gonzalo Rodriguez Rizk², Nicolas Peluffo³

¹Instituto de Investigaciones en Didáctica de las Ciencias Naturales y la Matemática CEFIEC. Grupo DidacTerra. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina. Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber", CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, CABA, Argentina.

²Departamento de Ecología Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina.

³Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. CABA, Argentina

Recibido 02/02/2018 – Aceptado 14/08/2018

Resumen

El siguiente trabajo describe el taller "Un Crimen Cretácico" dictado durante mayo y junio de 2016 en el Centro Cultural de la Ciencia, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Éste se llevó a cabo como una iniciación en el manejo de las "competencias científicas básicas", para niños y niñas de entre 8 a 12 años. Durante el mismo se propuso el análisis de los restos fósiles de un *Carnotaurus sastrei* y un *Amargasaurus cazau* buscando introducir quienes participaron en los quehaceres de un paleontólogo de vertebrados, enseñándoles a observar y clasificar, realizar hipótesis y ponerlas a prueba. La actividad demostró que es factible ir más allá de un contenido estrictamente paleontológico, acercando al estudiantado a los procesos que son requeridos para llegar a dichos contenidos. Asimismo se cumplió con varios objetivos propios del Diseño Curricular para la educación primaria.

Palabras clave: Paleontología; Educación; Competencias Científicas; Prácticas Innovadoras.

Abstract

The following article describes the workshop "A Cretaceous Crime", held during May and June 2016 at Centro Cultural de la Ciencia, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. The main purpose of this workshop was to introduce the use of basic scientific skills to children aged between eight and twelve years old. Children were given fossil replicas of bones of two different dinosaurs, *Carnotaurus sastrei* and *Amargasaurus uruscazau*, in order to introduce them into the work of a vertebrate paleontologist, teaching them to observe, classify, formulate and test hypotheses. The activity demonstrated that it was feasible to go beyond a strictly paleontological

content, letting the students to become familiar with the processes needed to acquire such contents. Furthermore, several objectives regarding elementary education curricular design were accomplished.

Keywords: Paleontology; Education; Scientific Competencies; Innovative Practices

Introducción

Las ciencias escolares o incluso las ciencias eruditas desde sus inicios fueron dictadas bajo un terrible designio: sólo pueden ser entendidas por “gente inteligente”. Este designio ha sido un estigma en cada estudiante que intentó aproximarse a ellas ya sea por placer o por obligación (del contexto escolar). Pero la realidad es otra. Las ciencias no son las “ciencias de los iluminados”, que con su “prodigiosa inteligencia” todo lo entienden. Sino que son una forma de comprender al mundo que nos rodea, una “lente crítica” que debería estar al alcance de toda persona.

Hernández (2005), define a la las competencias científicas como “el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos”

Pedrinaci et al. (2013) destaca la importancia de la enseñanza de competencias científicas para el sano desarrollo de una sociedad, ya que permiten el desarrollo de una ciudadanía responsable, con pensamiento crítico, capaces de dar respuestas a problemáticas de su contexto. Sin embargo, Couso (2013) destaca que la enseñanza competencial resulta mucho más exigente en tiempo y esfuerzo. Por esta razón es menester buscar contenidos atractivos para el alumnado, que no sólo sean llamativos sino también una puerta de entrada al aprendizaje de competencias científicas.

Por otro lado, podemos considerar a la Paleontología como la ciencia que se encarga de estudiar la vida del pasado, y todas sus interacciones con el ambiente que la contiene y el tiempo. A los restos de seres vivos o registros de actividad de organismos del pasado remoto se los conoce como fósiles y pueden ser de tres tipos diferentes: los más conocidos son los fósiles corpóreos, como por ejemplo un hueso petrificado de dinosaurio; además existen los fósiles incorpóreos como una huella de un anfibio prehistórico y por último, los fósiles químicos (Meléndez, 1998). Algunos ejemplos de esto se encuentran en la Figura 1.

Para que un ser vivo (o el registro de su actividad) se conserve como fósil debe sufrir una serie de procesos que en última instancia involucra un pasaje de la biosfera a la geósfera (Meléndez, 1998), esto sitúa a la Paleontología como una disciplina híbrida entre la Geología y la Biología (Alcalá et al., 2010b).



Figura 1: De izquierda a derecha: fósil de Velociraptor en aparente lucha con un Protoceratops, modificado de Monge-Nájera (2017); huellas de un ave prehistórica, modificado de García Raguel M. (2009); momificación de un insecto en ámbar (resina vegetal fósil), modificado de Arbizu et al. (1999).

Vemos entonces que debido a su origen, los fósiles pueden ser considerados como vestigios de vida del pasado remoto, pero también pueden ser considerados como parte del registro geológico sedimentario. Esta naturaleza dual de los fósiles condujo a que, durante la primera mitad del siglo XX, estos dos modos de concebir a los fósiles (y por lo tanto a la Paleontología) se encontrasen en disputa: por un lado el "bando" de los paleontólogos de tradición geológica y por otro lado el "bando" de los paleontólogos de tradición biológica (Knight, 1947; Weller, 1947; Newell y Colbert, 1948). La Paleontología de vertebrados llevada a cabo por biólogos intentaba responder preguntas del estilo: ¿Qué relaciones de parentesco tienen los fósiles bajo estudio? ¿Qué mecanismos evolutivos le dieron origen? ¿Qué adaptaciones poseen? En cambio la Paleontología llevada a cabo por geólogos buscaba resolver problemas prácticos como la datación de edades en cuerpos de roca y la reconstrucción de los ambientes del pasado. Las implicancias de esto tenían importantísimas consecuencias sobre la prospección de yacimientos minerales y petrolíferos. Dicha separación duró hasta mediados del siglo XX cuando, por fin, la Paleontología se comenzó a constituir como una disciplina independiente que toma elementos de la Biología y la Geología. El marco teórico propio fue lo que le otorgó independencia como ciencia (Benton 2013; Kowalewski 1997; Smith 2011; Sepkoski y Ruse, 2009; Sepkoski, 2012).

Ya como disciplina independiente, la Paleontología, resultó ser una de las ciencias más populares entre los y las niñas y jóvenes adolescentes. Dicha pasión suele llevar muchas veces a que adquieran una desproporcionada cantidad de contenidos en comparación con otras áreas del conocimiento (Chi y Koeske, 1983). Este saber toma particular peso en lo relacionado a dinosaurios mesozoicos y megafauna pleistocénica (Ampliamente popularizados por un sinnúmero de libros de divulgación, y por sagas como "Parque Jurásico" y "La era de Hielo"). Sin embargo, las principales fuentes de conocimiento paleontológico al alcance de los y las niñas y adolescentes (libros de texto, revistas de divulgación, museos de ciencias naturales, documentales, etc.) son comúnmente abordadas desde un punto de vista enciclopedista, en los cuales se muestra a la Paleontología como un gran catálogo sobre los organismos del pasado (Nombre científico, edad del fósil, características del organismo).

Dada la privilegiada posición transdisciplinar de la Paleontología y su enorme popularidad en niñas, niños y jóvenes, consideramos que los talleres didácticos paleontológicos son una forma amigable de familiarizarse tanto en el quehacer científico como en los modos de pensar de la Biología y la Geología en particular y de las Ciencias Naturales en general. Además, la afinidad que genera en el público más joven facilita el abordaje de conceptos complejos particulares de la misma disciplina o incluso compartidos con otras como el de tiempo geológico y la evolución (Alcalá et al., 2010b). La reconstrucción de historias a partir de las pistas dejadas por los fósiles resulta especialmente atractiva para el estudiantado (Sequeiros et al., 1996). Por otro lado, la Paleontología resulta una herramienta formidable para invitar a la juventud a generar competencias científicas (Alcalá et al., 2010a, 2010b) como un instrumento fundamental para mirar de forma crítica la realidad donde vivimos (Hernández, 2005).

Las ciencias son una forma de entender la realidad donde cada afirmación requiere ser demostrada, justificada, discutida, disuadida y replanteada, y donde no debería tener lugar la fe ni el "principio de autoridad" (Cerejido, 2002). Comprender esto nos permite reconocer la importancia de acercar las prácticas científicas a la comunidad como contenidos procedimentales (De Pro Bueno, 1998) y no tan sólo como el conocimiento acabado de una disciplina. Ya por el año 1915 Scalabrini argumentaba que la verdadera sabiduría no se encuentra detrás del desarrollo memorístico sino más bien radica en la capacidad de aplicar acertadamente este conocimiento. Lamentablemente, son muchos los estudios que destacan la caída del interés por las ciencias a lo largo del sistema educativo (Vázquez y Manassero, 2008; Aguilar y López, 2011), probablemente en gran parte debido a una rotunda falla en las formas de enseñarla (Vázquez y Manassero, 2007). La Paleontología (y puntualmente el estudio de los dinosaurios) apasiona a las y los niños llevándolos a la adquisición de un sinfín de conocimientos ornamentales que carecen de importancia debido a su escasa utilidad para resolver problemas y/o a su intransferibilidad. Consideramos que si se pudiera utilizar este fenómeno de "interés intenso" en la Paleontología a temprana edad (DeLoache et al., 2007) se podría incluir "competencias científicas básicas" (Jiménez Aleixandre, 1998) en estudiantes de primaria. En este contexto, se planeó un Taller que pudiera encauzar el fanatismo que despiertan los dinosaurios en la infancia buscando acercarla a los contenidos procedimentales de las ciencias y así fomentar la adquisición de competencias científicas en la población desde los primeros pasos en la educación formal. El mismo se denominó "Un Crimen Cretácico" y se desarrolló durante mayo y junio de 2016 en el Centro Cultural de la Ciencia (C3), Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.), Argentina¹.

La dinámica actual en la popularización de la Paleontología, al menos en C.A.B.A e inmediaciones, se remite a una lógica enciclopedista. Lógica en la que el único conocimiento válido resulta ser el nombre y la forma de alguna especie de dinosaurio o de megafauna pleistocena. En algunas ocasiones se los posiciona en tiempo y espacio, y en el mejor de los casos se habla de alguna innovación evolutiva. Pero pocos son los ámbitos donde

1 ¿Quién mató al carnotauro? 10/05/2016, del Centro cultural de las ciencias Disponible en: http://cccienza.gob.ar/nota_carnotauro.html

se desarrollan actividades con el fin de fomentar el acercamiento a las prácticas de un paleontólogo, y menos los que inviten a aprender las competencias científicas que utilizan. En ese sentido, se pueden destacar los talleres como los desarrollados en el *Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"* (modificado de Alcalá et al., 2010a), donde se busca generar una familiaridad con un gran número de competencias científicas.

El presente trabajo narra un Taller realizado con el objetivo de desarrollar el interés por las ciencias y familiarizar a sus participantes con un gran número de competencias científicas. Su manejo es considerado como el principal legado que puede dejar el estudio escolarizado de la ciencia en la vida cotidiana de la población, siendo de esta forma una propuesta didáctica adaptable a un ámbito de educación formal.

La modalidad del Taller fue presencial y consistió de un único evento con duración aproximada de 1 hora y media. Estuvo dirigido a alrededor de 20 niños y niñas de entre 6 y 12 años de edad, quienes se inscribieron por propio interés en el mismo.

El objetivo del Taller fue realizar una introducción al método de trabajo de las Ciencias Naturales por medio de una práctica de trabajo post-campaña, similar al realizado por un paleontólogo de vertebrados en el laboratorio. "Un Crimen Cretácico" consta de 4 partes bien diferenciadas. La primera parte se centró en la comprensión del registro fósil presente, el catalogado de los fósiles por su origen biológico y por los procesos tafonómicos ocurridos durante su fosilización. La segunda parte buscó identificar a cada especie encontrando rasgos característicos y contrastándolos con material visual. La tercera parte procuró entender cuál fue el motivo de la muerte de ambas especímenes, buscando los indicios entre los huesos fosilizados. Por último, se adosó un segmento donde se abrió el debate, por medio de preguntas productivas (Lee Martens, 1999), sobre la importancia de la existencia de una ley de patrimonio, llevándolos a comprender el porqué de la existencia del paleo-arte (más allá de como expresión artística, o una herramienta de marketing científico). Finalizando dicho segmento se realizó el armado colaborativo de réplicas de diferentes especímenes fósiles.

Desarrollo

La actividad fue concebida como un Taller Clásico (Trueba, 2010) y se desarrolló como un evento independiente, reiteradas veces en el marco del Bimestre de la Paleontología del Centro Cultural de la Ciencia (C3). Dada la concurrencia de un estudiantado muy diverso, en cuanto a edad (de 6 a 12 años) y conocimientos, se inició cada Taller con una presentación. Durante esta instancia, cada participante se presentó frente al grupo comentando su nombre, un hobby o pasatiempo y el motivo de su llegada al Taller. De esta forma no solo se buscó conocer los bagajes del público participante sino también romper el hielo y generar un mejor ambiente de trabajo. Luego, se realizó una recopilación de ideas previas sobre la Paleontología como disciplina científica, los fósiles, el proceso de fosilización y la importancia de cuidar el patrimonio natural. Entre las preguntas productivas que se realizaron se encuentran:

- Si tuvieran que hacerlo ¿Cómo le explicarían a un amigo que es la Paleontología? Y ¿Qué creen ustedes que estudia la Paleontología? ¿Cuáles dirían ustedes que son las labores de un paleontólogo?

- De la nada llega un extraterrestre y ustedes le tienen que explicar que es un fósil ¿Cómo lo harían? ¿Qué tipos de fósiles se imaginan? Hace millones de años en el pasado un mamífero andaba por un bosque ¿Qué fósiles pudo haber dejado?

- ¿Cómo podríamos hacer para fosilizar una planta/insecto? ¿Cuánto tiempo creen que tendremos que esperar? Se imaginan distintas formas de que algún resto de vida dure muchos millones de años preservado ¿Nos podrían contar alguna que se les ocurre?

- Estamos en el campo y de golpe vemos que un chico se lleva en un carro un montón de huesos fósiles ¿Qué le dirías? Cuando vamos al campo los fósiles suelen estar rotos ¿Por qué creen que eso puede ocurrir? Te llega una caja llena de fósiles, hay algunas plantas algunos bichos, algunos coprolitos ("caca" fósil) y huesos de dinosaurios ¿Qué harías? Etc.

Pasada la presentación y recopilación de ideas previas, se comenzó con la Parte 1 del Taller, que consistió en una breve introducción al Taller donde se narra a estudiantes presentes el siguiente suceso:

"Hace unos días volvió Marcela, una paleontóloga orientada al estudio de los dinosaurios, de un viaje de investigación en la Patagonia. Con ella trajo un montón de fósiles pero, como ocurre casi siempre, se encontró todo roto y desordenado. Como los originales eran muy frágiles nos mandó a hacerles un montón de copias. Por fin están hechas, ella ya vino y se llevó los originales pero cuando estaba por llevarse las copias la llamaron para que vaya a ver unos dinosaurios emplumados a china por 3 meses. Como nosotros queremos ayudarla nos propusimos adelantarle el trabajo, así que armamos este taller. ¿Les interesa ayudarnos?"

En ese momento se llevó a estudiantes a una mesa donde se encontraban réplicas de fósiles de dinosaurios dispersas y mezcladas. Se invitó a asistentes a observar los "fósiles" buscando que los mismos pudiesen llegar a concluir que tan solo había restos de dos especies de dinosaurios sobre la mesa y que lograsen describir las formas generales de cada uno. Para esto se realizaron las siguientes preguntas de indagación (Martinello y Cook, 2000):

"Tómense unos minutos para observar los fósiles ¿Qué podrían decirnos sobre ellos? ¿En qué estado se encuentran? ¿Qué le dirían a Marcela, la paleontóloga, sobre lo que tenemos en la mesa? Ahora que sabemos que hay 2 animales distintos ¿Qué diferencias encuentran entre ellos? ya que descubrieron que falta al menos una pata del "cuello largo" ¿Se animan a ver qué partes del cuerpo tenemos de cada dinosaurio?"

De este modo, se procuró que descubran que el registro fósil presentado frente a ellos se hallaba incompleto, y se los guió para que descubran cuáles eran las partes faltantes (Figura2).



Figura 2: Grupo de alumnos diferenciando entre los distintos especímenes, modificado de C3 (2016).

En la parte 2 del Taller se buscó reconocer a partir de rasgos distintivos los restos fósiles y de ese modo lograr definir cuáles son las especies de los dinosaurios. Para ello, lo primero que se buscó fue identificar el tipo de dieta de ambos, analizando su forma y contrastándolos con una guía visual (Anexo 1). Una vez definida la dieta, con la ayuda de ilustraciones de dinosaurios de la región y guiados por preguntas productivas (Lee Martens, 1999), se realizó la clasificación de ambos especímenes. Como guía se fueron anotando las características principales de cada espécimen antes de hacer la búsqueda bibliográfica.



Figura3: Réplica del cráneo y vértebras cervicales de un *Amargasaurus cazau* utilizado en el Taller, modificado de C3 (2016).

Luego de identificadas ambas especies, se inició la fase 3. Se propuso revisar los fósiles en búsqueda de indicios sobre la causa de muerte de los individuos. Tras una minuciosa observación, estudiantes identificaron marcas de dientes en ambos cráneos y huesos aledaños (como indica la figura 4). Pasada esta etapa, se abrió un debate buscando obtener posibles formas de descubrir a el/los "asesino/s" de ambos dinosaurios. Durante el mismo se indujo a comparar ambas mordidas y los tamaños de las perforaciones realizadas por los dientes. En cada caso, el alumnado concluyó que era necesario buscar dientes que encajen en cada marca de mordida. Una vez logrado este objetivo, docentes/talleristas

ofrecieron una cajita con muchas réplicas de dientes. Con ella, estudiantes buscaron qué diente encajaba en qué hendidura. Tras varios intentos, llegaron a la conclusión de que fue un *Carnotaurus sastrei* el que mordió y probablemente mató al *Amargasaurus*, y que fue un *Mapusaurus roseae* (Coria y Currie, 2006) o tal vez un *Giganotosaurus carolinii* (Coria y Currie, 2002) quien mató al carnotauro.

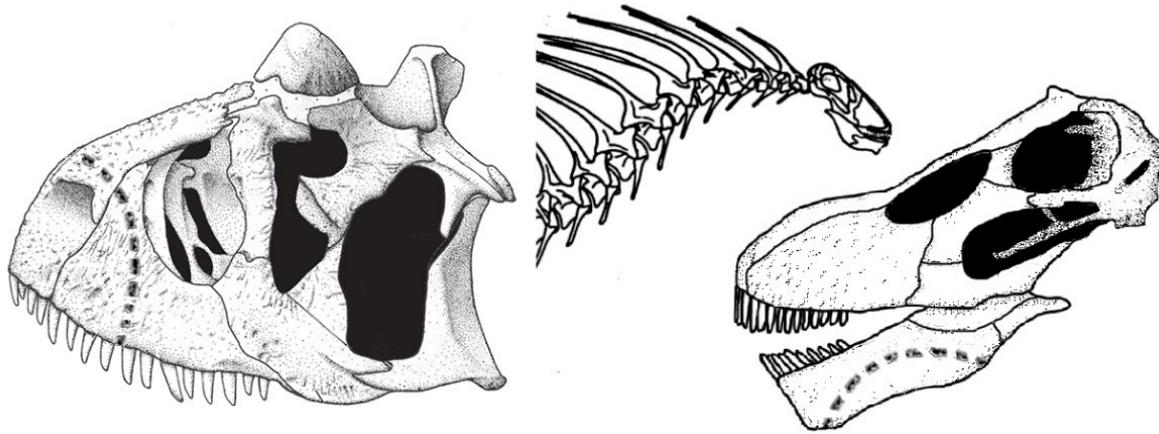


Figura 4. A la izquierda se encuentra el cráneo con perforaciones por una mordida de *Carnotaurus sastrei*, modificado de Bonaparte et al. (1990). A la derecha se encuentra el cráneo y las vértebras cervicales con perforaciones por una mordida de *Amargasaurus cazauui*, modificado de Salgado y Bonaparte (1991) y Novas (2009).

Tras haber resuelto el crimen cretácico comenzó el último segmento del Taller, la parte 4, en la que se realizó un recuento de lo sucedido a lo largo de toda la actividad, buscando que sean quienes participaron del Taller los que expliquen lo realizado. Posteriormente se retomaron las preguntas utilizadas en la indagación de ideas previas, buscando así construir con estudiantes las ideas de Paleontología, los fósiles, la fosilización y patrimonio fosilífero. Se contó que los paleontólogos (sobre todo los de vertebrados) trabajan de una forma muy similar a como ellas y ellos trabajaron, y que los fósiles son signos de la vida del pasado y que como única muestra de esa vida se deben cuidar. Por último, se les explicó cómo la petrificación, uno de los tipos de fosilización, genera distintos colores de fósiles según los minerales presentes en el sedimento.

Terminado el Taller, se realizó el armado y pintado colaborativo de réplicas, buscando de esa forma relacionar a la ciencia con el arte para aportar un poco más a quitar ese velo de disciplina anticuada y aburrida.

Evaluación de la Experiencia

La actividad demostró que es completamente factible ir más allá de un contenido estrictamente paleontológico, acercando a estudiantes a los procesos que son requeridos para llegar a dichos contenidos. Asimismo, se logró cumplir con varios de los objetivos planteados en el Diseño Curricular para la Educación Primaria de la Ciudad de Buenos Aires (Mendoza, 2012), entre los cuales se encuentran los referentes a la actitud del alumnado

Reflexiones finales

Los Talleres realizados en el marco del "Bimestre de la Paleontología" del Centro Cultural de la Ciencia resultaron muy satisfactorios. Sus participantes pudieron experimentar el trabajo de laboratorio de un grupo de paleontólogos. Se encontraron con que la Paleontología no es un conocimiento puramente taxonómico y memorístico sino más bien uno desafiante que nos llama a la acción, y nos permite entender un poco más el mundo que nos rodea.

El abordaje basado en competencias científicas brindó a los participantes un "kit de herramientas" conceptuales sobre las cuales pararse ante el mundo y generarse un mapa para la acción. A lo largo del taller, estudiantes practicaron múltiples competencias científicas como observar cuidadosamente, comparar, proponer hipótesis y argumentar sus ideas ante otros colegas.

Se buscó además que las y los participantes comprendan la enorme riqueza fosilífera que disponemos en el país y que tomen conciencia de la importancia del cuidado de nuestro patrimonio natural.

Si bien dicho Taller fue realizado en el ámbito de un museo de ciencias, su dinámica podría ser perfectamente adaptable a una institución educativa formal. Esta adaptación permitiría realizar la misma actividad en jornadas más extensas donde el alumnado realice la actividad a lo largo de varios días permitiéndoles una mejor búsqueda bibliográfica y generando un mayor acercamiento a las competencias científicas.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, A. y López, C.N. (2011) ¿Qué opinan los alumnos secundarios de Bariloche sobre la asignatura Biología? *Revista de Educación en Biología*, 14(2): pp-24.
- Alcalá, L., González, A. y Luque, L. (2010a). Los talleres paleontológicos como recurso didáctico Interactivo. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 18(1): 119-124.
- Alcalá, L., González, A. y Luque, L. (2010b). Talleres paleontológicos como recurso en la enseñanza de la Geología y la Biología. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 18(2): 216-221.
- Benton, M., y Harper, D.A. (2013). *Introduction to Paleobiology and the fossil record*. Chicester. United Kingdom: John Wiley & Sons.
- Bonaparte, J.F., F.E. Novas y R.A. Coria. (1990). *Carnotaurus sastrei* Bonaparte, the horned lightly built carnosaur from the Middle Cretaceous of Patagonia. *Contributions in Science*, 416: 1-41.
- Brookes Knight, J. (1947). Paleontologist or geologist. *Geological Society of America Bulletin*, 58(4): 281-286.
- Chi, M.T. y Koeske, R. D. (1983). Network representation of a child's dinosaur knowledge. *Developmental psychology*, 19(1): 29.
- Cerejido, M. (2002). Formando investigadores pero no científicos. *Revista de la Educación Superior*, 31(124): 125-135.

- Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas i competencias. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 74:12-24.
- Coria, R.A. y Currie, P.J. (2002). The braincase of *Giganotosaurus carolinii* (Dinosauria: Theropoda) from the upper cretaceous of Argentina. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 22(4): 802-811.
- Coria, R.A. y Currie, P.J. (2006). A new carcharodontosaurid (Dinosauria, Theropoda) from the Upper Cretaceous of Argentina. *Geodiversitas*, 28(1): 71-118.
- DeLoache, J.S., Simcock, G. y Macari, S. (2007). Planes, trains, automobiles--and tea sets: Extremely intense interests in very young children. *Developmental psychology*, 43(6): 1579.
- De Pro Bueno, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1): 021-41.
- Hernández, C. (2005) ¿Qué son las "competencias científicas"? Actas Foro Educativo Nacional realizado en Bogotá, Colombia entre el 11 al 13 de octubre de 2005:32-52
- Jiménez Aleixandre, M.P. (1998). Diseño Curricular. Indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2): 203-215.
- Kowalewski, M. (1997). The reciprocal taphonomic model. *Lethaia*, 30(1): 86-88.
- Lacovara, K. (2017). *Why Dinosaurs Matter*. London: Simon and Schuster.
- Martens, M.L. (1999). Productive questions: Tools for supporting constructivist learning. *Science and Children*, 36(8): 24.
- Martinello, M.L. y Cook, G.E. (2000). *Indagación interdisciplinaria en la enseñanza y el aprendizaje*. Barcelona: Gedisa.
- Matthew, W. D. (1925). The value of paleontology. *Natural History*, 25: 166-168.
- Meléndez, B. (1998). *Tratado de Paleontología* (No. 29). España: Editorial CSIC-CSIC Press.
- Mendoza, S. (2012). *Diseño curricular para la Escuela Primaria: Primer Ciclo de la Escuela Primaria, Educación General Básica*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ministerio de Educación del Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.
- Newell, N.D. y Colbert, E.H. (1948). Paleontologist: biologist or geologist? *Journal of Paleontology*, 22 (2):264-267.
- Novas, F.E. (2009). *The age of dinosaurs in South America*. Indiana University Press.
- Salgado, L. y Bonaparte, J.F. (1991). Un nuevo saurópodo Dicraeosauridae, *Amargasaurus cazau* gen. et sp. nov., de la Formación La Amarga, Neocomiano de la provincia del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 28: 333-346.
- Scalabrini, P. (1915). *Filosofía didáctica*. Buenos Aires: Consejo Nacional de Educación.
- Sepkoski, D. y Ruse, M. (Eds.). (2009). *The paleobiological revolution: essays on the growth of modern paleontology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Sepkoski, D. (2012). *Rereading the fossil record: the growth of paleobiology as an evolutionary discipline*. Chicago: University of Chicago Press.
- Sequeiros, L.; Pedrinaci, E. y Ruiz, P.B. (1996). Cómo enseñar y aprender los significados del tiempo geológico: algunos ejemplos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*, 4(2): 113-119.
- Smith, A.B., y McGowan, A.J. (2011). The ties linking rock and fossil records and why they are important for palaeobiodiversity studies. *Geological Society, London, Special Publications*, 358(1):1-7.

- Trueba, B. (2010). *Talleres integrales en educación infantil* (Vol. 1). España: Ediciones de la Torre.
- Vázquez Alonso, A. y Manassero-Mas, M.A. (2007). Actitudes e intereses de los alumnos en el ámbito de la ciencia y la tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(3): 580-582.
- Vázquez, A. y Manassero, M.A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5(3): 274-292.
- Weller, J.M. (1947). Relations of the invertebrate paleontologist to geology. *Journal of Paleontology*, 21 (6):570-575.

Anexo 1

Guía 1. Forma de los dientes asociada a la dieta

Dientes de dinosaurios CARNÍVOROS



Dientes de dinosaurios HERBÍVOROS

