

# Naturaleza Aragonesa

Revista de la Sociedad de Amigos del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza

Acerca de la convivencia  
entre dinosaurios y humanos

El cocodrilo maldito de Ricla

La Memoria de los Árboles

La diversidad de mariposas en Aragón

Los escarpes yesíferos del río Ebro  
en el entorno de Zaragoza

*Naturaleza Aragonesa*,  
N.º 33 (2016).

Revista de la Sociedad de Amigos  
del Museo Paleontológico de la  
Universidad de Zaragoza

*Foto portada: Sabina negra,*  
(*Juniperus phoenicea*) *Foto: Miguel*  
*Ortega.*

### Comité Editorial

Ramón Manuel Álvarez Halcón,  
Miguel Bayón Gimeno, Joaquín  
Guerrero Peyrona, Águeda Tutor  
Monge, José Manuel Clúa Méndez,  
Ignacio Delgado Enguita, Eladio Liñán  
Guijarro, Antonio Melic Blas,  
Eustoquio Molina Martínez, Cristóbal  
Rubio Millán, M.ª Dolores Sauras  
Herrera

### Edición

Sociedad de Amigos del Museo  
Paleontológico de la Universidad de  
Zaragoza (SAMPUZ) • Edificio de  
Geológicas (Área y Museo de  
Paleontología). Ciudad Universitaria.  
C/ Pedro Cerbuna, n.º 12  
E-50009 Zaragoza (España)  
• Teléf.: 620-336917 • Fax: 976-  
761106  
• C/e: <[museopa2@unizar.es](mailto:museopa2@unizar.es)>  
• [www.sampuz.com](http://www.sampuz.com)

### Producción

**Diseño y maquetación:**  
*JellyDan Studio*-ExpoPlus S.L.  
Cuarte de Huerva (Zaragoza)  
• Teléf.: 652-519177

### Impresión:

Calidad Gráfica-ARACONSA  
• Plataforma Logística PLA-ZA  
c/ Bari, n.º 15  
E-50197 Zaragoza  
• Teléf.: 976-126113  
• Fax: 976-126231

ISSN: 1138-8013

**Depósito legal:** Z-3.160-1999

Copyright © 2011, SAMPUZ

Reservados todos los derechos.

## Editorial

Una vez más estamos ante vosotros con un nuevo número de nuestra revista *Naturaleza Aragonesa*, considerada como nuestro buque insignia. Tiempos de escasez presupuestaria hacen que vayamos algo más despacio, pero sin perder la ilusión de seguir trabajando por nuestro patrimonio natural, incluido por supuesto el geológico.

Muchas asociaciones han ido mermando sus actividades e incluso algunas han desaparecido, pero nosotros estamos aquí, al pie del cañón.

Seguimos apostando por el museo de Ciencias Naturales de la Universidad, el cual sigue recibiendo cada día más visitantes interesados en el medio natural que nos rodea, siendo los colegios su mayor fuente de visitantes. Nosotros desde luego apoyamos sus actividades y proyectos, que poco a poco se van haciendo realidad.

La revista sigue su misma imagen en cuanto a calidad y contenido, cosa que nos gustaría seguir así durante mucho tiempo, puesto que es una de las pocas publicaciones en nuestra comunidad que tratan sobre temas de naturaleza, incluida la geología, así como el medio ambiente.

En este ejemplar, que alcanza ya el número 33, tenemos importantes colaboraciones y artículos, así como nuestros apartados clásicos de Agenda, Museos, Asociaciones, Foro,... Nuestro apartado de Paleontología nos acercará al mundo de los dinosaurios, de los cocodrilos marinos así como de la comparativa de trilobites en distintos territorios. En cuanto al de Geología, los escarpes yesíferos del Ebro y el deterioro del granito serán de obligada lectura. El del Medio Natural nos trasladará al mundo de las altas montañas, a las mariposas en Aragón y de los árboles, aprendiendo de estos cómo leer la información que contiene su madera. En la sección de Agua y Cultura las náyades del Ebro ocupan el papel protagonista. Con la huerta de Zaragoza en nuestro Foro descubriremos más de esta moda en auge hoy en día. Asociaciones, Museos, Fotografía y Protagonistas serán el resto de temas que compongan esta gran revista.

Este año 2016, que ya llega a su fin, queremos agradecer desde estas líneas todo el esfuerzo que hacéis como socios y colaboradores en que SAMPUZ sea aún hoy en día un referente en asociacionismo, no solo a nivel regional sino nacional. Os animamos a seguir trabajando y que aportéis vuestro granito de arena para que el año 2017 sea un año lleno de proyectos realizables.

*José Manuel CLÚA MÉNDEZ*  
*Presidente de SAMPUZ*

### Comité científico

Francisco Alberto Giménez  
Domingo Buesa Conde  
José Manuel Correas Dobato  
José María Cuadrats Prats  
Gloria Cuenca-Bescós  
Manuel Doblaré Castellano  
Carlos Ferrer Benimeli  
Rafael Gella Fañanás

Eustaquio Gil Pelegrín  
Carlos Gómez Moreno  
José Manuel González López  
Mateo Gutiérrez Elorza  
Agustín Josa Sertano  
Antonio Laguna Castrillo  
Fernando López Ramón  
José Ramón Marcuello

Begoña Martínez Jarreta  
Pablo Munilla López  
Gonzalo Pardo Tirapu  
José Luis Peña Monné  
Miguel Ángel Peribáñez López  
José Antonio Rojo Martínez  
Vicente Sánchez Cela  
José Ángel Sánchez Navarro

Leandro Sequeiros San Román  
Isidro Sierra Alfranca  
Manuel Silva Suárez  
Fernando Solsona Motrel  
Pilar Utrilla Miranda  
José Ángel Villar Rivacoba  
Luis Villar Pérez  
Isaías Zarazaga Burillo

# Acerca de la convivencia entre dinosaurios y humanos

Luis MAMPEL\*  
 Ángel Luis CORTÉS-GRACIA\*\*  
 Luis ALCALÁ\*

\*Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis (Museo Aragonés de Paleontología). Avda. Sagunto s/n E-44002 Teruel. España.

C/e: <mampel@fundaciondinopolis.org>

\*\*Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Zaragoza.

«Un 30% de los españoles piensa que humanos y dinosaurios convivieron en algún momento de la historia. La población española suspende en conocimiento científico. Así lo constata la VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia de la FECYT, que revela también que un 25% cree que el Sol gira alrededor de la Tierra y no al revés. A pesar de estos datos, la alfabetización de los españoles en temas científicos está creciendo en estos últimos años. El 40% ha usado internet para aprender.»

Noticia completa (video) en: <http://atres.red/r7oq1> © Atresmedia Televisión (último acceso: 7/8/2016)

## Introducción

La convivencia entre dinosaurios y humanos es una de las ideas alternativas a desterrar más popular y recurrente en ciencia. A la par tenemos que asimilar, desde hace varias décadas, que los dinosaurios no se extinguieron completamente a finales del Cretácico y que sus descendientes directos (las aves) son considerados desde un punto de vista filogenético dinosaurios (avianos) lo cual genera más controversia al debate. Pero entonces, ¿convivimos o no convivimos con los dinosaurios? (fig.1).

Encontramos la respuesta en el «hueso de los deseos» (*wishbone*), término procedente de la cultura anglosajona. Se trata de la fúrcula, un delicado hueso en forma de horquilla que es el resultado de la fusión de las clavículas, que poseen y comparten de forma exclusiva las aves y dinosaurios carnívoros del grupo denominado Theropoda. Aunque los dinosaurios no avianos se extinguieron hace aproximadamente 66 millones de años, los dinosaurios avianos (aves) conviven y comparten el día a día con nosotros. Si

bien los dinosaurios fueron animales con una locomoción principalmente terrestre, los referentes científicos actuales incluyen a las aves como un grupo, no extinguido, de dinosaurios 'avianos', descendientes directos de un linaje de dinosaurios terópodos que vivió hace más de 150 millones de años en el Jurásico. La ciencia se posiciona con sólidos argumentos acerca del planteamiento de que las aves descienden de los dinosaurios (BRUSSATE *et al.*, 2014) y de esta forma se puede argumentar que los dinosaurios no están realmente extinguidos y pueden clasificarse como avianos y no avianos.

No cabe duda de que los dinosaurios despiertan un inusitado interés social y científico y, a pesar de algunos informes y percepciones poco optimistas sobre la Ciencia, estos gozan de buena salud cobrando una popularidad y un protagonismo creciente en entornos muy diversos de nuestra sociedad. Aragón es un territorio destacado en la materia debido al amplio registro de fósiles de dinosaurios que presenta en parajes que apenas han sufrido acción antrópica y que conservan representantes de casi todos los grandes grupos de dinosaurios. Si hacemos un repaso actualizado del listado de nuevos géneros de dinosaurios descritos en Aragón (presentados en orden cronológico de acuerdo a la fecha de su publicación), encontramos: *Aragosaurus* (1987), *Galvesaurus-Galveosaurus* (2005), *Turiasaurus* (2006) (fig. 2), *Tastavinsaurus* (2008), *Arenysaurus* (2009), *Blasisaurus* (2010), *Delapparentia* (2011), *Gideonmantellia* (2012), *Proa* (2012) (fig. 3), *Europelta* (2013) y *Camarillasaurus* (2014). Este listado incluye el primer nuevo dinosaurio definido en España (*Aragosaurus ischiaticus*) y representa en torno

a la tercera parte del registro de géneros de dinosaurios definidos en la Península Ibérica.

La detección de concepciones alternativas sobre los dinosaurios viene asociada a diversos conceptos y contextos educativos y ha quedado patente en libros de texto de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) tanto entre su contenido textual como gráfico y también en Internet (MAMPEL, 2015). No obstante todavía es muy escasa la literatura científica acerca de la didáctica de la Paleontología y sobre las ideas previas en este campo, pues se encuentran pocas referencias bibliográficas centradas en la discusión sobre la convivencia temporal entre humanos y dinosaurios. En otros países tampoco existe una amplia bibliografía al respecto pero, de forma recurrente, surge la misma idea alternativa incorporada



*Figura 1. Los dinosaurios alimentan nuestra curiosidad científica y son capaces de captar nuestra atención: un dinosaurio carnívoro en sustitución del caballo de Guernica devora a un hombre.*

*Autor: J.A. Peñas/Muy Interesante.*

entre las más populares en ciencia. En países como Estados Unidos queda reflejada en repositorios de ideas alternativas como *New York Science Teacher*.

### Algunas ideas en torno a los dinosaurios

Dentro del dominio de la educación formal, durante las últimas décadas los contenidos disciplinares oficiales en España y otros países europeos parecen dejar apartados -o muy reducidos- aquellos relacionados con la Geología en general (MARTÍNEZ-PEÑA *et al.*, 2015). Destaca la falta de atención a los contenidos sobre Ciencias de la Tierra en la etapa de Educación Primaria, donde no se establecen contenidos sobre Paleontología general y dinosaurios entre



*Figura 2. Una representación de corpóreos de dinosaurios encontrados en la provincia de Teruel puede visitarse en la exposición al aire libre Tierra Magna de Dinópolis. Al fondo se sitúa el saurópodo gigante Turiasaurus riodevensis.*

*Foto: FCPTD.*

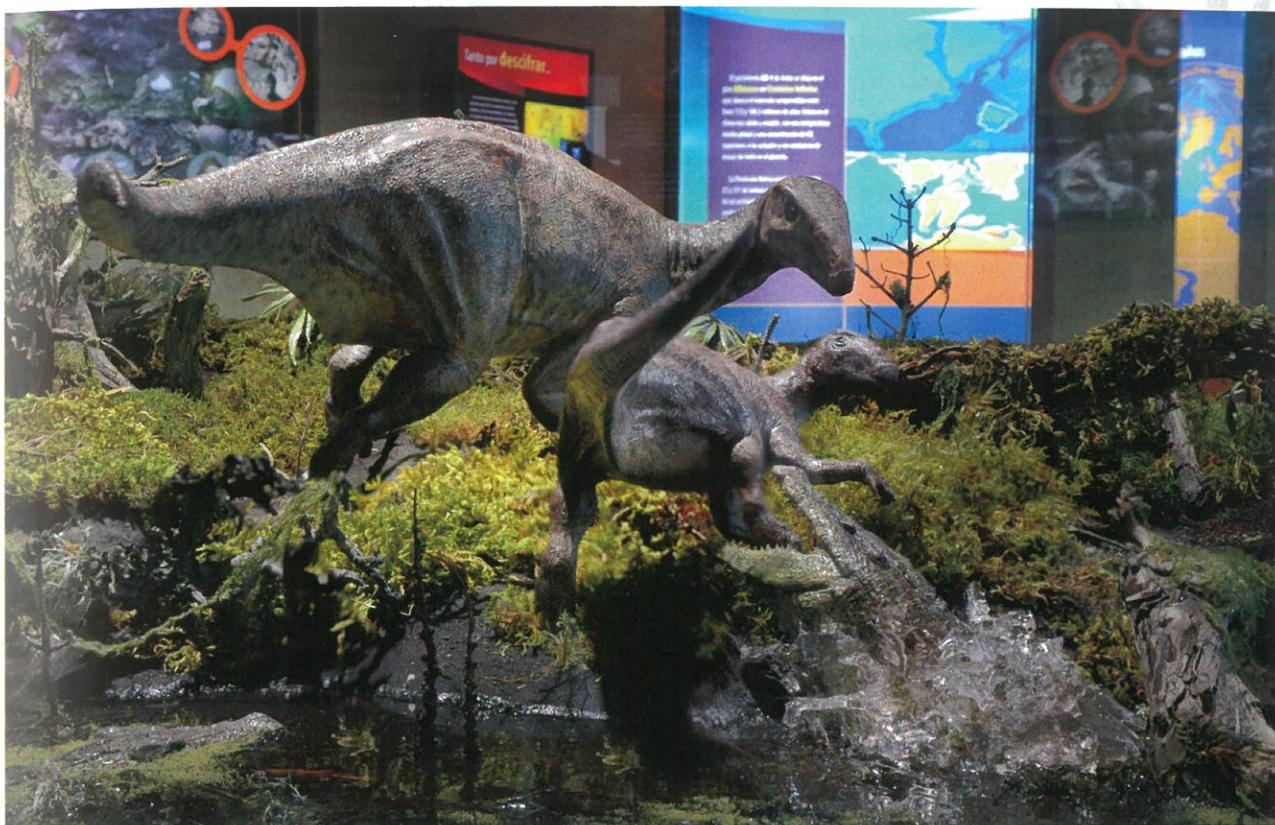


Figura 3. En este diorama expuesto en el centro satélite de Dinópolis de Ariño, dos ejemplares de *Proa valdearinnensis* se ven sorprendidos por un cocodrilo. Foto: FCPTD.

los criterios de enseñanza mínimos, si bien ganan cierta presencia en los currículos de Enseñanza Secundaria. Por tanto no debe desestimarse el papel de la educación no formal e informal y la influencia cultural en el proceso de enseñanza y aprendizaje del concepto «dinosaurio» ya que el aprendizaje vinculado a entornos

no formales o informales juega un papel destacado en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos científicos.

En el apartado Alfabetización Científica de la VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia realizada por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (con una muestra de 6.300, mayores de 15 años) nos encontramos con estos populares animales mesozoicos en el siguiente ítem: «Por favor, dígame si son verdaderas o falsas cada una de las siguiente afirmaciones (intente responder verdadero o falso desde sus conocimientos): Los primeros humanos vivieron al mismo tiempo que los dinosaurios.» Dando por supuesto que el ítem hace referencia a la convivencia con dinosaurios «no avianos», el 69,5% de las respuestas rechaza, de forma correcta, su interacción temporal (por tanto casi un tercio de los españoles encuestados

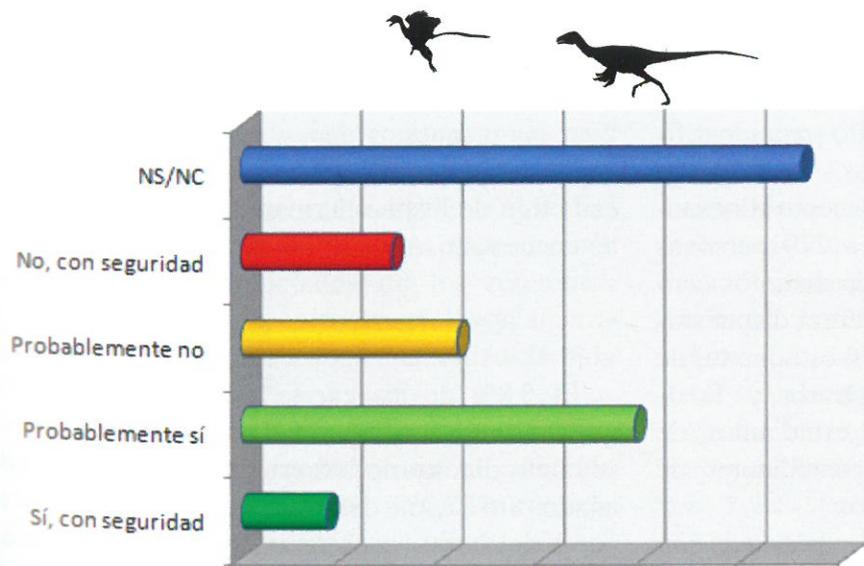


Figura 4. La conexión evolutiva entre aves y dinosaurios respaldada por la comunidad científica no tiene un reflejo amplio entre las ideas de los encuestados.

siguen creyendo en dicha convivencia). No obstante lo datos experimentan una notable mejora respecto a una anterior encuesta realizada en 2006 cuando el 48% de los encuestados, de forma incorrecta, abogaban por la mencionada convivencia.

Tomando como punto de partida esta controversia se comparó con una experiencia realizada en aulas de distintos ámbitos educativos de Aragón con el objetivo de conocer la opinión de los alumnos sobre el vínculo existente entre aves y dinosaurios y, también, el grado de acuerdo sobre la posible coexistencia temporal entre humanos y dinosaurios

no avianos, separados temporalmente por millones de años. Las ideas de los alumnos deben ser siempre una parte explícita del debate en las aulas y otros entornos educativos -como los museos- donde sus conocimientos previos deben tomarse en cuenta. El trabajo pretende complementar los escasos estudios acerca del conocimiento de los estudiantes sobre los dinosaurios y se espera que pueda servir como punto de información y reflexión para el diseño de experiencias en cualquier ámbito de la educación tanto formal como no formal (o informal).

## Metodología

La experiencia formó parte de un estudio global diseñado con el propósito de presentar un instrumento de diagnóstico escrito para identificar de forma sistemática las ideas sobre algunos aspectos relacionados con el concepto dinosaurio. La encuesta se distribuyó a 279 personas (122 alumnos y 157 alumnas) de distintos centros educativos de Zaragoza y Teruel dispuestos a participar en la experiencia: 174 estudiantes de Educación Secundaria (Obligatoria y Post-Obligatoria: Bachillerato); 38 estudiantes de Enseñanza Universitaria y 67 estudiantes de enseñanza no reglada para adultos.

Los dos ítems que atañen a la experiencia son sencillos. El primero de ellos fue diseñado para medir y evaluar el grado de acuerdo con la afirmación «Las aves (los pájaros), son descendien-

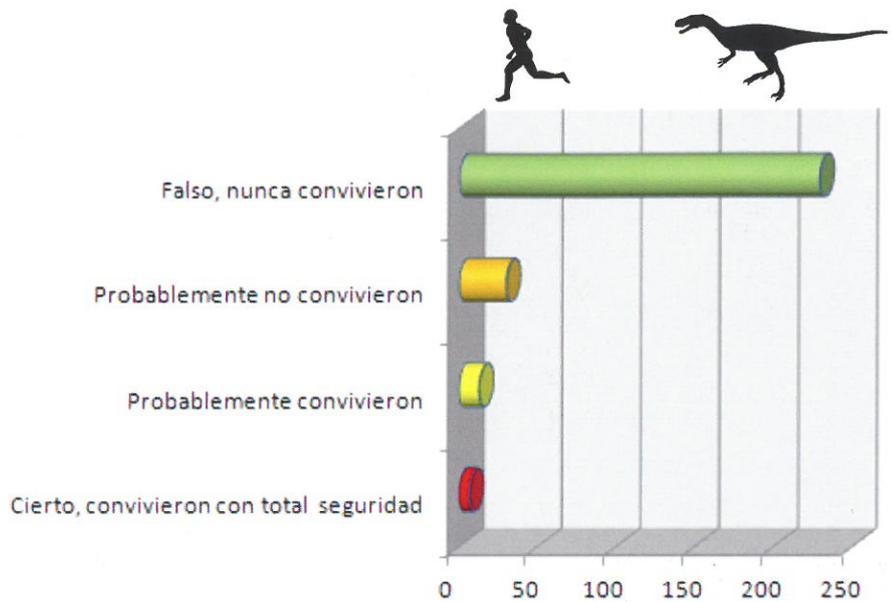


Figura 5. Aunque las aves actuales son descendientes evolutivos de algunos dinosaurios, la coexistencia entre humanos y dinosaurios no avianos (como por ejemplo *Tyrannosaurus rex*) dista millones de años.

tes directos de los dinosaurios y pueden considerarse como tales» con las posibles opciones de respuesta: «a) Sí, con seguridad; b) Probablemente sí; c) Probablemente no y d) No, con seguridad». El segundo ítem se diseñó para indagar en la distribución temporal de los dinosaurios dentro de la escala de tiempo geológico, así como ver la posible contemporaneidad con un grupo biológico separado en el tiempo por millones de años. A este respecto, el segundo ítem mide el grado de acuerdo con la afirmación: «Los hombres y mujeres de nuestra especie convivieron con los dinosaurios no avianos» con las opciones de respuesta: «a) Cierto, convivieron con total seguridad; b) Probablemente convivieron; c) Probablemente no convivieron y d) Falso, nunca convivieron». Con el fin de cuantificar las respuestas dadas, se determinó la frecuencia relativa de aparición en porcentaje de cada tipo de respuesta, respecto al número total de encuestados.

## Resultados y discusión

El 5,8% de los encuestados (n=17) afirmó que las aves, con seguridad, pueden considerarse como dinosaurios. A este porcentaje hay que añadir un 27,9% de respuestas (n=78) que -a pesar de dudar- consideran que probablemente lo sean. Por tanto un tercio de los encuestados (33,7%) acepta e incluso respalda con seguridad la conexión evolutiva existente entre aves y

dinosaurios. En contraposición encontramos un 10,9% de los encuestados (n=30) que niegan con rotundidad la conexión evolutiva y un 15,5% (n=43) que considera que probablemente no la tengan. En relación a este ítem destaca el amplio porcentaje de respuestas en blanco (NS/NC: 39,9%; n=111). Agrupando aquellas respuestas que con diferente grado de seguridad consideran el vínculo evolutivo aves-dinosaurio obtenemos un tercio de los encuestados (33,7%) (fig. 4).

Por otra parte, el 82,1% de los encuestados (n=229) respaldó que es totalmente falso que «*Los hombres y mujeres de nuestra especie convivieron con los dinosaurios (a excepción de las aves)*». El 10,7% (n=30) dejó abierta la posible convivencia («*Probablemente no convivieron*»). Un 4,6% piensa que probablemente convivieron (n=13) y un 2,5% (n=7) opina que convivieron («*Cierto, convivieron con total seguridad*») (fig. 5).

Si agrupamos todas aquellas respuestas que dejan abierta la puerta de una hipotética convivencia obtenemos un 17,9% de los encuestados, un dato mejor que el presentado en la VII Encuesta de Percepción de la Ciencia (FECYT), aunque acorde con el mismo.

## Conclusiones

Las personas que creen (con mayor o menor grado de seguridad) que los dinosaurios no avianos coincidieron con los seres humanos presentan una clara dificultad a la hora de enfrentarse al concepto de tiempo geológico y su escala, necesario para entender y explicar conceptos más complejos como el de evolución. Al mismo tiempo, todavía queda mucho por hacer para llegar a asimilar que, tras la conocida y bien difundida extinción de finales del Cretácico, las aves puedan ser contextualizadas como componentes de un grupo de dinosaurios carnívoros.

El desconocimiento generalizado o el rechazo al vínculo evolutivo existente entre aves y dinosaurios están alejados de los referentes científicos actuales y existe una falta de sincronización entre ciencia y sociedad, quizás debida a que, entre otros muchos motivos, los resultados alcanzados por la comunidad científica no han llegado a tener correlato en el currículo escolar. Todo parece apuntar a que las concepciones sobre este concepto se forjan desde los primeros años de vida, debido a factores socio-culturales ajenos al entorno formal de educación. En consecuencia, el papel de los primeros

educadores, museos y otros medios de transmisión que traten el tema puede ser fundamental para construir (o deconstruir) el concepto, de modo que se convierta en un recurso potencialmente eficaz para ilustrar o ejemplificar conceptos más complejos como la teoría de la evolución o el tiempo geológico.

## Agradecimientos

Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, Departamento de Innovación, Investigación y Universidad del Gobierno de Aragón y Fondo Social Europeo (Grupo de Investigación Consolidado FOCONTUR E-62 y Grupo de Investigación BEAGLE, Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales, IUCA, de la Universidad de Zaragoza), Instituto Aragonés de Fomento y Ministerio de Economía y Competitividad (CGL2013-41295-P DINOTUR). A M. Bayón y E. Molina -revisores de este manuscrito- por sus comentarios. Finalmente dedicar un recuerdo muy especial a la memoria de Guillermo, ese joven paleontólogo cuya vocación y ganas de aprender nunca olvidaremos...

## Referencias bibliográficas

- BRUSATTE, S.L., LLOYD, G.T., WANG, S.C. y NORELL, M.A. 2014. Gradual Assembly of Avian Body Plan Culminated in Rapid Rates of Evolution across the Dinosaur-Bird Transition. *Current Biology*, **24**, 1-7. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2014.08.034>
- FUNDACIÓN ESPAÑOLA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA 2015. VII Encuesta de Percepción Social de la Ciencia. [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS\\_PRENSA/2015/Dossier\\_PSC\\_2015.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Prensa/NOTAS_PRENSA/2015/Dossier_PSC_2015.pdf) (último acceso: 20/8/2016).
- MAMPEL, L. 2015. ¿Qué es un dinosaurio? Ideas y usos del concepto en distintos ámbitos educativos. *Enseñanza de las Ciencias*, **33** (3), 197-198. DOI: <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1811>
- MARTÍNEZ-PEÑA, B., CALVO-HERNÁNDEZ, J.M. y CORTÉS-GRACIA, A.L. 2015. De la estabilidad al continuo cambio inapreciable. La situación de la Geología en la enseñanza obligatoria. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, **79**, 9-16.
- NEW YORK SCIENCE TEACHER 2005-2016. *Common Science Misconceptions*. <http://goo.gl/2iTrJN> (último acceso: 9/8/2016).