

En pos de una ciencia accesible: actividades para personas con diversidad funcional

Prof. Dra. Alejandra García-Frank y Dr. Omid Fesharaki

Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, UCM

Extraño es el día en el que no aparecen en los medios de comunicación nuevas noticias relacionadas con los últimos retos y descubrimientos científicos. Estos contenidos son reflejo de la demanda de la sociedad de ser puesta al día en los avances científicos y se incluyen en lo que se llama periodismo científico. Pero la ciudadanía también reclama actividades que trasciendan la mera información sobre contenidos científicos, y aquí entra en escena la divulgación científica. Esta es una actividad que debe poner en contexto las conexiones entre público y ciencia con suficientes puntos de apoyo para que el profano pueda tener una perspectiva suficientemente amplia para comprender las explicaciones científicas. La divulgación no debe temer a los obstáculos, y así lo expresamos desde nuestra asociación, Ciencia sin Barreras, que tiene el objetivo de fomentar la divulgación de la ciencia entre personas con Diversidad Funcional (actualmente usado como sinónimo de Discapacidad).

La asociación está constituida por un heterogéneo grupo de personas (profesores y alumnos de universidad, investigadores y otros profesionales) que partimos de la base de que la ciencia es una de las expresiones más inherentemente humanas de nuestra relación con el medio natural. Es una expresión cultural que debe ser conocida y apreciada por todos. Para lograrlo, antes de realizar cualquier acción divulgativa es necesario tener en cuenta una serie de premisas y contar con la colaboración de especialistas y de los propios participantes (García-Frank *et al.* 2016), una puntualización muy importante a la hora de diseñar cualquier actividad científica divulgativa que trate de eliminar todas las barreras a la participación.

Trabajando bajo esta óptica, la asociación ha recibido una serie de reconocimientos internacionales, como la "Public Engagement Grant" de la Unión Europea de Geociencias (abril 2016) y las actividades de Ciencia sin Barreras figuran entre las 100 mejores Prácticas Innovadoras de 2016 en Educación y TIC por la Organización Zero Project a nivel mundial (<http://zeroproject.org/practice/spain-ciencia-sin-barreras/>).

Por la propia composición inicial de la asociación, principalmente geólogos, la mayor parte de los talleres realizados hasta el momento han tenido como base la Geología, debido a la facilidad de usar materiales táctiles y poder realizar actividades multisensoriales. En todo caso, las actividades que se diseñan por los investigadores de la asociación, en colaboración con expertos en Didáctica, Pedagogía, Trabajo Social o Psicología,

tienen un diseño universal, es decir, que tanto la actividad como los materiales didácticos utilizados pueden ser empleados para todo tipo de público, con una pequeña adaptación de las explicaciones en función del público concreto al que va dirigido el taller. Hasta el momento se han realizado talleres dirigidos a dos colectivos principales: discapacidad intelectual, generalmente Síndrome de Down, y discapacidad visual y/o auditiva con diferentes grados de ceguera y sordoceguera.

Discapacidad Intelectual

Se ha trabajado con dos centros, por lo que la forma de abordar los talleres con ambos ha sido diferente. El colegio María Corredentora es un centro de formación reglada con cursos de Programas Profesionales. El centro San Pedro Apóstol es un centro de terapia ocupacional con asistentes, en general adultos. Mientras que con los alumnos del San Pedro los talleres pretenden ser un momento de esparcimiento y de aprendizaje de conceptos y de adquisición de habilidades generales, en el centro María Corredentora tienen que estar relacionados con la programación docente impartida.

■ Con el centro San Pedro se había realizado un trabajo previo que culminó con la preparación y exposición de un diorama del paleoambiente de Madrid hace unos 14 millones de años (De la Ossa *et al.*, 2012). Gracias a estas nociones de Paleontología, la asociación preparó una nueva actividad para aplicar estos conocimientos previos y usar la deducción. Así, se han realizado tres talleres diferentes en la Facultad de Ciencias Geológicas de la UCM (Iglesias *et al.*, 2015): "¿Qué te cuentan mis dientes?" en la que se deducía la dieta (herbívora, carnívora y omnívora) a partir del tipo de dentición de diferentes animales prehistóricos; "¿qué te cuentan mis patas?" en la que, con réplicas de extremidades de caballos en tres estadios evolutivos diferentes, se explicaban las variaciones en el tamaño, número de dedos o la forma de apoyo, que permiten inferir el tamaño total del animal, su grado de adaptación a la carrera o el tipo de ambiente en el que viviría; "¿qué te cuentan mis huellas?" en la que con dibujos de huellas de diferentes animales sobre papel continuo y pasta de sal para hacerlas, se explicaban los datos que proporcionan las huellas, como por ejemplo el número de extremidades que se apoyan o la dirección y sentido del movimiento (**Figura 1a**). La misma actividad se realizó con el Centro María Corredentora en el Yacimiento de Somosaguas.

En cuanto a las actividades realizadas con los alumnos de este último centro, hay que señalar que han sido más variadas para poder ser aplicadas a los diferentes temas de ciencias que trabajaban en sus clases, y han incluido talleres y salidas de campo:

- Durante diversas visitas a la Facultad de C.C. Geológicas se realizaron talleres en relación con la evolución de la Tierra utilizando las analogías de “Tierra bebé”, “Tierra joven” y “Tierra madura” con diferentes disposiciones de las masas continentales para explicar las variaciones tectónicas (**figura 1b**), así como la evolución de la vida usando réplicas y fósiles (Muñoz García *et al.*, 2015).

- Salida de campo a la Sierra de Madrid (Museo del Agua de El Berrueco y presas del Atazar y Pontón de la Oliva). Tanto en una sesión preparatoria como durante la excursión se trabajaron conceptos relacionados con las rocas de la sierra y el ciclo del agua. Se utilizaron muestras de mano, y en el campo cada alumno tuvo que asignar cada roca a una parada (**figura 1c**). En cuanto al ciclo del agua, se explicaron los diversos ambientes en los que se deposita y por los que circula el agua, las variaciones entre dulce y salada, o las intervenciones humanas para su consumo, por ejemplo a partir de las presas. Finalmente, esta salida sirvió para explicar la importancia de la preservación del patrimonio natural (García-Frank *et al.*, 2014).

- Salida de campo al Parque Regional del Sureste (cerca de la laguna del Campillo, Rivas Vaciamadrid), donde los alumnos trabajaron conceptos relacionados con el medio ambiente (**figura 1d**), los ambientes de sedimentación y los tipos de rocas que generan y sus posibles usos por parte del hombre.

Discapacidad visual y/o auditiva

Los siguientes talleres, propuestos para personas con ceguera y sordoceguera, necesitan una serie de adaptaciones para facilitar las explicaciones sin la necesidad de ver y dan mucha importancia a la capacidad de percepción táctil de los asistentes:

- Talleres de distintas ramas de la Geología (Facultad C.C. Geológicas, UCM; ver Gómez-Heras *et al.*, 2014). Distintos conceptos geológicos fueron adaptados para explicar el calor interno de la Tierra (rocas calentadas), el tiempo geológico (recorrido con hitos marcados sobre el suelo con plástico de burbujas), el relieve terrestre (mapas tridimensionales); características hápticas de algunos fósiles, minerales o estructuras sedimentarias (muestras de mano; ver **figura 2a**).

- Taller de Paleontología (Yacimiento de Somosaguas). Se explicaron las diferentes técnicas de excavación, y los asistentes pudieron participar guiados por alumnos de la propia excavación, lo que supuso un momento de socialización. La temática especial del taller permitió profundizar en los aspectos ambientales y climáticos que se deducen de la asociación de restos encontrados (**figura 2b**; Navalpotro *et al.*, 2015).

- Campamento al Geoparque de Zumaia (País Vasco). Se realizó un taller de reconocimiento de rocas, sedimentos y huellas fósiles en el centro de interpretación de Algorri y se reprodujo el proceso de formación de una turbidita (Flysch de Zumaia; **figura 2c**). En la playa se mostraron las rocas, sedimentos y fósiles descritos en el taller, y se pudieron realizar inferencias

Figura 1: Diversas actividades realizadas con personas con discapacidad intelectual en aulas y el campo. **a)** Taller de huellas fósiles. **b)** Talleres de evolución de la Tierra. **c)** Identificación de rocas durante una salida de campo. **d)** Explicación de aspectos relacionados con el medio ambiente.





Figura 2: Actividades realizadas con personas con discapacidad visual y/o auditiva en aulas y en campo. **a)** Taller de identificación de elementos geológicos. **b)** Participación en una excavación paleontológica. **c)** Reproducción casera del proceso de formación de una turbidita. **d)** Reconocimiento de estratos sedimentarios en Zumaia.

sobre los procesos que han verticalizado los estratos o la importancia de los estratotipos indicados mediante clavos dorados. Además, uno de los objetivos de esta salida larga era la socialización, para poder integrar el conocimiento geológico con la importancia del geoturismo o la historia y cultura del lugar. En este caso se aprovechó para relacionar escenas de la película "Ocho apellidos vascos", filmadas en la Ermita de San Telmo, y los estratos visitados (**figura 2d**) y se grabó el documental "Geología sin barreras" (<https://www.youtube.com/watch?v=i2uWUBsY3Ow>).

Además de esta labor, centrada en Madrid y relacionada con la Geología, se han realizado otras acciones divulgativas en otras ciudades y en relación con otras disciplinas (ver <https://www.facebook.com/cienciasinbarreras>).

Por último, desde la asociación creemos que toda acción dirigida a desarrollar la divulgación científica es positiva y será bien recibida, pero es un camino arduo. Como contrapartida hay que resaltar que todas las adaptaciones al conocimiento requieren un gran esfuerzo por parte de productores, editores y difusores. Hoy en día, pese a que la legislación lo prescribe, realizar estas adaptaciones no es un proceso normalizado, por varias causas recogidas por muchos divulgadores: el desconocimiento, la falta de disponibilidad de recursos, la carencia de demanda e incluso la insensibilidad social sobre el acceso a la ciencia. Pero está en nuestras manos conseguir que la Ciencia sea accesible para todos implicándonos en el proceso. ■

Bibliografía

De la Ossa L., Tejedor N. y Fesharaki O. (2012) Experiencias durante la construcción de un diorama del Mioceno de Somosaguas por parte de alumnos con necesidades educativas especiales. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 20(3): 290-296.

García-Frank, A., Gomez-Heras, M., Fesharaki, O., Iglesias Álvarez, N. y Gonzalo Parra, L. (2016) "Science without Barriers": towards the take-off of Social Palaeontology. *Palaeontological Association Newsletter*. 91: 50-55.

García-Frank, A., Pérez Barroso, R., Espín Forjan, B., Benito Manjón, P., De Pablo Gutiérrez, L., et al. (2014) Divulgación de la Geología: nuevas estrategias educativas para alumnos con necesidades educativas especiales por discapacidad intelectual. *El CSIC en la Escuela*. 10: 56-67.

Gómez-Heras, M., Gonzalo, L., García-Frank, A., Sarmiento, G.N., González, L. et al. (2014) Geología para sordociegos: una experiencia multisensorial para la divulgación de la ciencia. *El CSIC en la escuela*. 10: 45-55.

Iglesias Álvarez, N., Fesharaki, O., García-Frank, A., González Acebrón, L., Rico, R. et al. (2015) Dejando huella: divulgación paleontológica para personas con diversidad funcional. Vol. Act. XIII Encuentro Jóvenes Investigadores en Paleontología: 154-162.

Muñoz-García, M.B., González-Acebrón, L., García-Frank, A., Pérez Barroso, R., Espín Forjan, B. et al. (2015) Evaluación del aprendizaje significativo del concepto "tiempo geológico" en estudiantes con necesidades educativas especiales por discapacidad intelectual. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 23(1): 220-231.

Navalpotro, T., Berrocal, M., de la Fuente Olmos, D.; Gonzalo Parra, L. y Fesharaki, O. (2015) "Sí se puede" hacer una actividad de paleontología con personas con sordoceguera. En: García-Frank A. (Ed.), Libro de Resúmenes I Jornada sobre Divulgación Científica Inclusiva: 4-6.

Reconocer la Profesión Docente

APUNTES DE CIENCIAS

**AVANCE DEL PLAN
DE FORMACIÓN DE
INGLÉS
(pág. 37)**

Sumario

Director:

Fernando Carratalá

Subdirectora:

Aurora Campuzano

Consejo de Redacción:

M^ª Luisa Ariza

Alfonso Bullón de Mendoza

José Miguel Campo Rizo

M.^ª Victoria Chico

César Heras

José M.^ª Hernando

Félix Navas

Antonio Nevot

Darío Pérez

Roberto Salmerón

Amador Sánchez

Eduardo Soriano

Imprime:

Artes Gráficas Global, S.L.

*Boletín de Divulgación Científica
y Cultural*

Editado por el Ilustre Colegio Oficial
de Doctores y Licenciados en Filosofía
y Letras y en Ciencias de la Comunidad
de Madrid

C/ Fuencarral, 101. 3^º. 28004 Madrid

www.cdlimadrid.org

info@cdlimadrid.org

Tel.: 914 471 400 - Fax: 914 479 056

P.V.P.: 3,00 euros

Depósito legal: M.10752-1974

ISSN: 1135-4267 b.b (Madrid)

EDITORIAL

En torno al Pacto Educativo 1

INFORME PISA

Resultado Informe PISA 2015 ¿Por fin avanzamos? 2

EN TORNO A LOS DEBERES ESCOLARES

Los profesores han de tener autonomía y
responsabilidad en los deberes escolares 5

LIFELONG TEACHER'S EDUCATION

Educación, sociedad y profesión docente:
¿Un Triángulo de las Bermudas? 6

ENTREVISTA

Gregorio de Castro (Asesor Técnico de la Unión Europea) 8

EXPOSICIONES

Los Fauves: La amistad de las fieras 10

APUNTES DE CIENCIAS

13

ASESORÍA JURÍDICA

El intrusismo profesional 29

A PIE DE AULA

“La Virreina de Nueva España” 30

NUESTROS CENTROS CON CERTIFICADO DE EXCELENCIA

Colegio Punta Galea / Colegio Santa María de la Hispanidad 32

JORNADAS DE LENGUA ESPAÑOLA Y CULTURA HISPÁNICA

Puerto Rico y España unidos por la educación,
la lengua y la cultura 34

NOTICIAS COLEGIALES

36

LIBROS DE NUESTROS COLEGIADOS

38

DESTACAMOS

La Carrera Contra el Hambre.
De la ONG Acción Contra el Hambre 40

Desde el pasado 1 de enero el Consejo General de Colegios se ha reincorporado a la Unión Profesional; asimismo, el Colegio Profesional de la Educación de Madrid se ha integrado en la Unión Interprofesional.

El Boletín es independiente en su línea de pensamiento y no acepta necesariamente como suyas las ideas vertidas en los trabajos firmados.

En torno al Pacto Educativo

Semanas atrás, dos exministros de Educación publicaron sendas tribunas en la prensa nacional en torno al Pacto educativo: Alfredo Pérez Rubalcaba, en El País del 12 de diciembre, con el título "Informe PISA y pacto educativo" y, Esperanza Aguirre, en El Mundo del día 16, con el título "Ante el Pacto educativo". Admitamos que son personas bien informadas y bien intencionadas y, al tiempo, que, dentro de la libertad de pensamiento consagrada en nuestro sistema legal, tienen derecho a mantener opiniones muy diversas aunque no necesariamente incompatibles.

El primero, Alfredo Pérez Rubalcaba, además de reflejar algunas críticas hacia la base conceptual y la metodología del informe PISA, pone de relieve, por un lado, que *"puesto arriba puesto abajo, nuestro país sigue en el pelotón de la OCDE... Junto a países como Francia, Suecia, Italia o Estados Unidos... estamos donde estábamos desde el primer informe PISA de 2000"*, por otro lado, indica la *"diferencia de resultados alcanzados por los alumnos de nuestras comunidades autónomas"*. *"Unas se sitúan en cabeza del denominado "pelotón OCDE" y otras están en la cola"*. *"Y eso es lo relevante, con idéntica legislación básica los resultados en las distintas comunidades son muy distintos"*. Añade que quizá debería ponerse el acento en la *"ingeniería educativa fragmentaria"* en lugar de ponerlo en grandes modificaciones legislativas, es decir, en nuevas leyes. A continuación propone como medidas: impulsar la educación entre los cero y los tres años, poner en marcha el MIR educativo, reforzar la educación permanente del profesorado y facilitar a centros y docentes la atención a la diversidad.

La segunda, Esperanza Aguirre, expresa sus opiniones desde un punto de vista muy diferente. Pone de relieve que, según ella, *"desde la Ley General de Educación de 1970 inspirada en el mismo modelo de la comprehensividad en que se basa la LOGSE, el sistema educativo no ha cambiado nada en lo esencial. Así llevamos casi 50 años con un marco educativo creado y desarrollado de acuerdo con ideas y teorías provenientes de la izquierda o de lo que para entendernos llamamos el pensamiento progre"*. Añade que *"los socialistas y los comunistas (ahora dentro de Podemos) sí tienen claro cuál es su modelo y que líneas rojas van a intentar que nadie traspase"*, *"la escuela única, pública y laica"*. A las que *"hay que añadir las líneas rojas de los nacionalistas"*. Defiende, más adelante, la libertad de enseñanza, y señala que *"si ahora una entidad privada como lo era la Institución Libre de Enseñanza quisiera crear, como hizo en 1918, su Instituto Escuela no podría"*. Termina proponiendo la libertad como punto de encuentro para construir el pacto educativo. Dice: *"Libertad sería implantar el cheque escolar"*, *"dar la oportunidad de que se crearan escuelas de diferentes tipos"* y *"evaluar lo que aprenden nuestros escolares"*.

Ambos políticos rezuman en sus artículos cierto grado de escepticismo que no podemos dejar de compartir. El Pacto de Estado en Educación es posible, positivo y necesario; sin embargo, no podemos esperar que de un documento firmado por las principales fuerzas políticas de nuestro país surja, sin más, el proceso de renovación y mejora que necesitamos. Deberíamos partir de un análisis científico que nos diera un diagnóstico compartido de la situación en la que nos encontramos. Sin esta base de partida, la continuidad en las políticas educativas volverá a sufrir los avatares de los cambios en las mayorías o coaliciones parlamentarias. La batalla ideológica y política que se libra en el ámbito educativo hipoteca gravemente compartir el necesario diagnóstico. Es muy conveniente que los paradigmas que guíen los procesos de mejora de nuestro sistema educativo se sustraigan de las batallas ideológicas y políticas y se sitúen en el campo científico. Las Ciencias de la Educación pueden, y deben, decir muchas cosas sobre los problemas y las soluciones para orientar la *"ingeniería fragmentaria"* y el marco global del continuo proceso de mejora que necesitamos.

En este sentido, hemos propuesto, desde este Colegio Profesional, la necesidad de iniciar una serie de Congresos Nacionales sobre Educación, organizados por el Ministerio de Educación, que sirvan periódicamente de foro de diálogo, reflexión y fijación de las líneas maestras de orientación de las políticas educativas.

Debemos hacer referencia al libro publicado por Francisco López Rupérez, anterior presidente del Consejo Escolar del Estado, en 2014, *"Fortalecer la profesión docente. Un desafío crucial"*. Nos parecen muy atinadas sus consideraciones en cuanto a señalar al profesorado como el factor crítico por excelencia para la mejora de los sistemas educativos.

Es de señalar que, en la defensa de la profesión y el reconocimiento de los Colegios Profesionales como interlocutores imprescindibles en la negociación de cualquier acuerdo, el *"Libro Blanco de la profesión docente"* elaborado por el profesor Marina y sus colaboradores en diciembre de 2015, constituye un adecuado punto de partida.

Del mismo modo es significativo que en la Comunidad de Madrid exista una loable iniciativa, impulsada por su consejero, Rafael Van Grieken, según propuesta de la presidenta, Cristina Cifuentes, que plantea 93 medidas como base de un *"Acuerdo para transformar la Educación madrileña"*. La concreción de estas medidas se ha generado mediante un proceso de diálogo en el que han participado los sectores de la educación integrados en el Consejo Escolar –nuestro Colegio entre otros– y todos los partidos políticos con representación en la Asamblea madrileña.

Según nuestro criterio, estos son los caminos de diálogo que debemos recorrer para avanzar, y allí estaremos, como siempre, los profesores y este Colegio Profesional.