

REVISTA DE INVESTIGACIÓN
E INNOVACIÓN EDUCATIVA

tarbiya

Nº 45 • 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE MADRID

t a r b i y a

Revista de Investigación e innovación Educativa
del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación.
Universidad Autónoma de Madrid

Tarbiya, Revista de Investigación e Innovación Educativa, es una publicación del Instituto Universitario de Ciencias de la Educación, que pone al alcance de la comunidad educativa nuevas perspectivas de la investigación e innovación en el campo de la teoría de la educación y de las didácticas específicas.

La revista está catalogada en la base de datos IRESIE del Centro de Estudios sobre la Universidad (UCE) de la Universidad Autónoma de México. También en la base de datos de Bibliografía Española de Revistas Científicas de Ciencias Sociales y Humanidades del Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Desde el número 25 los contenidos de la revista están disponibles en formato PDF en la siguiente dirección electrónica:

<http://www.uam.es/iuce/tarbiya>

Directora

MARÍA RODRÍGUEZ MONEO
maria.rodriguez@uam.es

Editor

Fernando Arroyo Ilera
fernando.arroyo@uam.es

Consejo de Redacción

FRANCISCO ALONSO BLÁZQUEZ, JESÚS ALONSO TAPIA, MANUEL ÁLVARO DUEÑAS, AMPARO CABALLERO GONZÁLEZ, ROSA MARÍA DE CASTRO MONTORO, M^a LUISA ORTEGA GÁLVEZ, NICOLÁS RUBIO SÁEZ Y CÉSAR SÁENZ DE CASTRO

Consejo Asesor

JUAN JOSÉ APARICIO (U. Complutense de Madrid); ISABEL BRINCONES Calvo (U. de Alcála de Henares); HORACIO CAPEL (U. de Barcelona); MARIO CARRETERO (U. Autónoma de Madrid); ANTONIO CORRAL (U. Nacional de Educación a Distancia); JUAN DELVAL (U. Nacional de Educación a Distancia); EUGENIO HERNÁNDEZ (U. Autónoma de Madrid); FRANCISCO JAQUE (U. Autónoma de Madrid); ELENA MARTÍN (U. Autónoma de Madrid); JAVIER ORDÓÑEZ (U. Autónoma de Madrid) y JOSÉ OTERO (U. de Alcalá de Henares)

Ilustración portada

LUIS MIGUEL ARIAS PÉREZ

Redacción

INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Ciudad Universitaria de Cantoblanco
28049 Madrid
Tels.: 91 497 40 49
tarbiya@uam.es

Tarbiya no se identifica necesariamente con el contenido de los trabajos ni con la opinión de los autores que publica.

ISSN: 1132-6239

DOI: <https://doi.org/10.15366/tarbiya2017.45>

Sumario nº 45

5 ESTUDIOS E INVESTIGACIONES

7 El reto de la fundamentación científica de la formación del profesorado
CARMEN ÁLVAREZ ÁLVAREZ

23 Audiovisuales en el Museo Arqueológico Nacional: estrategias expositivas y educativas
MINERVA CAMPOS

39 Diseñando procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de conocimiento de la química:
Construyendo una plataforma online del siglo XXI
ERLANTZ LIZUNDIA

61 El bienestar en la escuela infantil: sintonía entre el sentir, el pensar y el hacer
ÁNGELES MEDINA DE LA MAZA, LUISA FERNANDA ESTRADA GÓMEZ Y ROSA BARRANTES TORRÚS

73 INNOVACIÓN EN CENTROS

75 Escuela Ideo, una propuesta educativa innovadora
JOSE CANALES

81 COMENTARIOS Y NOTICIAS

83 Relatos para la enseñanza de una problemática americana: la enfermedad de Chagas-Mazza
ANDREA REVEL CHION Y AGUSTÍN ADÚRIZ-BRAVO

Estudios
e investigaciones

El reto de la fundamentación científica de la formación del profesorado

The challenge of the scientific underpinning of teacher training

Carmen Álvarez Álvarez

Introducción

Hoy día el interés en la mejora educativa está generando un debate internacional en el que se cuestiona la formación del profesorado y se demanda que ésta se base en evidencias científicas internacionales (Colucci-Gray, Sharmistha y Donald, 2013; Duchnowskia et al., 2006; Klimoski y Amos 2012; Low et al., 2012; Ludlow et al., 2008; Slavin, 2008a; Saville, 2010; Zeichner, 2012). La premisa principal de este enfoque viene a ser basar las decisiones en el uso explícito y juicioso de la mejor evidencia disponible hasta ese momento (Davies, 1999).

En todos los campos del saber se tratan de tomar decisiones en base a las evidencias que aporta la ciencia sobre lo que funciona y da los mejores resultados. La peculiaridad del campo educativo, sin duda de los más complejos, hace que este tenga unas relaciones peculiares con el conocimiento científico: no es sencillo que el profesorado de todos los niveles del sistema educativo esté al tanto de la investigación pedagógica más actual y relevante procedente de todas las ciencias (pedagogía, psicología, sociología, etc.) y lo desarrolle sin una formación específica, sin ver ejemplos, en cualquier contexto y materia, etc.

De hecho, en el ámbito educativo fue en el campo de la educación médica en el que primero se puso de manifiesto la ausencia de un enfoque basado en evidencias. Se veía que mientras el contenido de la formación médica se basaba en patrones científicos fruto de la investigación, por el contrario, la preparación del personal de salud sobre educación se basaba en opiniones o creencias (Sánchez-Mendiola, 2012). Las decisiones sobre asuntos tan relevantes como la evaluación de los estudiantes y las prácticas educativas se hacían desde la experiencia, sin ser conscientes de los avances científicos en el campo de la educación y las ciencias sociales. Sin embargo, al tiempo, prácticas como la co-evaluación, la investigación-acción, la co-docencia o la enseñanza entre iguales se defendían como las mejores en las revistas de educación más prestigiosas, sin ser suficientemente conocidas o divulgadas en nuestro país.

En línea con esta cuestión, se decidió que en las escuelas de medicina y los hospitales se debería adquirir por lo menos el material profesional básico de educación en ciencias de la salud (libros, revistas y bases de datos), entrenar a sus educadores en la búsqueda de bases de datos sobre educación y en la evaluación crítica de artículos de las ciencias sociales, promoviendo la colaboración interdisciplinaria con académicos de la educación y ciencias sociales entrenados formalmente (Darling-Hammond, 2006; Sánchez-Mendiola, 2012). Asimismo ha sucedido en otros campos como la

agricultura y la ingeniería (Slavin, 2008a), agitando el campo de la formación inicial y permanente de profesionales de los centros educativos de todos los niveles en todo el mundo porque cada vez más se demandan respuestas profesionales y eficaces a los problemas educativos (Cochran-Smith, 2008). Sin embargo, la realidad es que si hoy preguntamos a los profesionales de la educación por las principales editoriales de monografías educativas, las mejores revistas científicas de educación y las bases de datos más relevantes para documentarse, la inmensa mayoría las desconocen. Los profesionales de la enseñanza hoy en día, no están al tanto de esta cuestión. De ahí que la fundamentación científica de la formación del profesorado sea un reto relevante hoy en día.

Asimismo, quienes investigan en el campo educativo, en muchos casos únicamente conocen las fuentes nacionales, y no es habitual que si enseñan, las muestren a sus estudiantes (sean éstos del perfil que sean: profesorado de educación infantil, primaria o secundaria, logopedas, educadores, trabajadores sociales, etc.). Hay una gran desconexión entre investigación y enseñanza.

Además, también hay una gran desconexión entre investigación, enseñanza y política (Sancho, 2010) y lo ideal sería que una vez identificadas las prácticas que aportan evidencias de mejora, las leyes las promovieran. En este sentido, Singapur es un país pionero en la materia, ya que ha adoptado como prioridad en la agenda de la formación de profesores que esta se realice en base a evidencias que hayan demostrado efectividad (Low et al., 2012). Una política semejante se desarrolla en países como Finlandia, pero en otros, como España, constituye un gran reto, porque los gobiernos deben tener evidencias y conocer las prácticas exitosas del país tras realizar rigurosos procesos de evaluación para decidirse a centrar en determinadas ideas y prácticas sus reformas (Slavin, 2008a). Mientras esto sucede, investigadores, profesionales y redes de innovación tendrán que realizar esfuerzos formativos en base a evidencias en sus marcos contextuales de acción, hasta que la situación sea más favorable al cambio normativo, tanto en la formación inicial como en la permanente.

Para lograr esto en la educación, se necesita conocer un conjunto importante de programas y prácticas replicables con una fuerte evidencia de efectividad para que los educadores y los responsables políticos tengan la confianza de que si acometen cambios, podrán seleccionar programas que se han desarrollado ya, han sido rigurosamente evaluados y han demostrado ser eficaces (Slavin, 2008a). Este es un gran reto formativo que tenemos por delante los formadores de formadores en las sucesivas décadas en España, para mejorar el contenido de todos los actuales planes de estudio de formación inicial y la formación permanente de los profesionales de la educación, ofreciendo información actual, relevante, científica y eficaz que haya demostrado mejorar la realidad escolar en diferentes contextos.

En el panorama educativo internacional, hoy día existen relevantes esfuerzos por conseguir que las prácticas de enseñanza-aprendizaje tengan base científica y existen "Bancos de Evidencias", es decir, portales o bases de datos donde se facilita información a los docentes de las convicciones científicas que se van acumulando a partir de las investigaciones y experiencias que se vayan realizando para facilitar la toma de decisiones de cara a orientar y consolidar los procesos de innovación educativa (Tejedor, 2008). Hay iniciativas interesantes en este sentido, ya que ofrecen información relevante para que el profesorado y los profesionales de la educación puedan documentarse¹.

Pese a que estas redes existen, queda mucho por conseguir aún, tanto en el ámbito de la formación inicial de los

¹Algunas de éstas son:

- What Works Clearinghouse (WWC): <http://ies.ed.gov/ncee/wwc/>
- The EPPI-Centre: <http://eppi.ioe.ac.uk/cms/Default.aspx?tabid=53>
- The EIPPEE Network from the European Commission: <http://www.eippee.eu/cms/Default.aspx?tabid=3179>
- The Center for Evidence-Based Education (CEBE): <http://www.cebe.us/>
- Campbell Collaboration: <http://www.campbellcollaboration.org/>
- BEE: www.bestevidence.org
- Web of Science: www.webofscience.com

profesionales de la educación como en la permanente (Zeichner, 2012). De hecho, el impacto de estos bancos de evidencias en España ha sido escaso porque la investigación educativa no tiene demasiada credibilidad entre docentes y administradores (Murillo, 2011). Además no disponemos de un catálogo de las prácticas educativas que han evidenciado más éxito, pero sí sabemos que logran desarrollar conjuntamente algunas o todas estas claves: diálogo, inclusión, participación, colaboración e innovación. Algunas de ellas son: la enseñanza compartida entre varios profesores en el aula, la investigación-acción, la enseñanza entre iguales, los seminarios horizontales, las tertulias literarias o científicas tras la realización de una lectura común por parte de un colectivo y la tutoría recíproca entre pares. El acceso al conocimiento de estas prácticas educativas y su puesta en práctica, supondría un estímulo a la mejora escolar, al aprendizaje de los estudiantes y al desarrollo profesional docente (Saville, 2010).

Pese a la defensa de que es necesario actuar en educación en base a evidencias, son necesarios más estudios sobre este tema en el ámbito de la formación del profesorado en el ámbito internacional. Por otro lado, la investigación existente se ha centrado más bien en las prácticas basadas en evidencias que generan mejoras en la etapa primaria o secundaria que en la formación del profesorado para afrontar el desarrollo de las mismas.

No obstante, la investigación ha demostrado que para el profesorado, la formación basada en evidencias requiere de un esfuerzo de documentación por parte de los profesionales, de fidelidad en los procesos prácticos de aplicación, de un aumento de la reflexión profesional y de colaboración con especialistas e instituciones de diverso tipo, pudiendo contarse con el apoyo de asesores expertos, a fin de alcanzar y mantener la lealtad procedimental (Stahmer et al., 2015).

Pese a la escasa investigación sobre la fundamentación científica en la formación de profesorado, sí existen algunos estudios, sobre todo en Estados Unidos, sobre atención a la diversidad, didácticas específicas, prácticas “que funcionan” (“doing that works”, “what works”), la mayor parte engarzada en la política educativa aprobada por el Congreso de los Estados Unidos en 2002 “*No Child Left Behind Act*”, que pretendía acabar con el fracaso escolar y la exclusión. Estas buenas prácticas se encuentran recogidas en los numerosos bancos de evidencias anteriormente mencionados. A continuación destacamos tres:

1. Cabe destacar la investigación de Duchnowskia, Kutashb, Sheffielda y Vaughnb (2006), centrada en el ámbito de las necesidades educativas especiales. Estos autores exploraron el aumento del uso de estrategias de enseñanza basadas en evidencias por parte de profesorado de escuelas secundarias. En el estudio colaboraron investigadores universitarios, padres de familia, maestros y administradores de los estudiantes en programas de educación especial. Uno de los resultados fue la elaboración de manuales de asesoría y apoyo para los maestros (no prescriptivos) describiendo las estrategias efectivas para enseñar a leer en estos casos con la participación de la familia y para realizar apoyos efectivos en el aula. Esto puede significar que si hay colaboración de todos los agentes educativos en la detección e implementación de prácticas basadas en la evidencia, se pueden conocer las vías para la mejora el aprendizaje infantil y las relaciones con las familias, a la par que aumenta la colaboración entre especialistas y la base científica sobre la que se sustenta la acción.
2. Otro estudio fue el realizado en base a encuestas y entrevistas por Ludlow et al. (2008) en el Boston College para tomar decisiones sobre la política educativa de la formación del profesorado en base a evidencias. Esta investigación permitió identificar mejoras en ámbitos relevantes (plan de estudios, relación universidad-escuelas y desempeño de profesorado y alumnado), pero su resultado principal fue el estímulo al cambio de la cultura institucional del propio centro y su entorno hacia una política y una práctica local cada vez más orientada al trabajo en base a evidencias. Esto puede tener relevantes implicaciones si los centros que se planteen actuar en base a evidencias mudan a la par sus culturas profesionales, llegando a cambiar las prácticas formativas de sus profesionales, documentándose cada vez más y mejor sobre cómo hacerlo posible.

3. El reciente estudio de Strambler y McKown (2013) comparó los resultados de dieciocho profesores que estudiaron prácticas basadas en la evidencia: una parte de ellos lo hizo mediante el desarrollo de un proyecto conjunto de investigación-acción y la otra parte siguió un proceso de autoaprendizaje. La investigación verificó que los resultados fueron mejores en los grupos que estaba el profesorado que había tenido la oportunidad de interactuar con otros profesionales. Esto puede significar que la formación del profesorado en base a evidencias tiene mayor potencial cuando se trabaja en equipo, compartiendo los procesos seguidos, las dificultades y los retos, colaborando solidariamente entre todos.

Políticas y estudios como estos, realizados al amparo de la ley “No Child Left Behind Act” han sido duramente criticados por algunos autores de orientación socio-crítica por sus implicaciones para el profesorado en la mejora educativa: estos pasarían a ser meros ejecutores de procesos diseñados por otros, socavando la más amplia misión democrática de la educación, ejerciéndose un control técnico y moralista sobre los profesores y la enseñanza (Cochran-Smith y Lytle, 2006; Darling-Hammond, 2006).

Sin embargo, y pese a las críticas, la investigación y la enseñanza siguen teniendo una cuestión pendiente: ¿si la investigación ha demostrado que hay prácticas que están mejorando notablemente las diferentes realidades escolares, por qué no difundirlas y desarrollarlas al máximo y cuanto antes? ¿Algo acaso justifica que las prácticas educativas se basen en intuiciones? ¿Es posible defender prácticas educativas sin base científica alguna o que contravengan sus claves básicas (anteriormente señaladas): diálogo, inclusión, participación, colaboración e innovación?

La formación pedagógica de los profesionales de la Educación en España

La formación inicial y permanente de los profesionales de la educación en España ha estado bastante ajena a la fundamentación científica en el sentido en el que aquí se entiende (con un enfoque próximo al conocido internacionalmente como “basado en las evidencias”). Pese a las indudables diferencias entre las antiguas diplomaturas de Magisterio de Educación Infantil y Primaria y los actuales grados, así como en el caso del antiguo Curso de Adaptación Pedagógica (CAP) y del actual máster de Educación Secundaria no se ha tenido suficientemente en cuenta el valor formativo del aprendizaje entre iguales, la investigación-acción o la creación de seminarios horizontales, entre otras estrategias pedagógicas de evidente relevancia. De hecho, ni han sido empleados como métodos habituales de trabajo en estas aulas ni se han propugnado a lo largo de la formación como las claves para el desarrollo profesional docente futuro que más evidencia de mejora han producido.

En este sentido, nuestras reformas tampoco han supuesto un estímulo al desarrollo del enfoque basado en evidencias. Sirva como ejemplo que mientras la mayor parte de los países europeos está optando por políticas inclusivas, en España el enfoque predominante sigue siendo el de la “atención a la diversidad”, que permite el empleo de prácticas excluyentes que generan fracaso: grupos flexibles configurados con alumnado perteneciente a diferentes grupos de un mismo curso, apoyos realizados fuera de aula, programas de educación compensatoria en los que se concentra al alumnado con más dificultades de integración educativa y social para que no interfieran en la marcha de las clases del alumnado normalizado, etc.

Nuestra última reforma educativa (LOMCE, 2013) no mencionada nada respecto a la necesidad de que la formación inicial y permanente del profesorado deba basarse en evidencias, peromanifiesta un gran interés en la mejora de resultados y en priorizar la necesidad de evaluar externamente los mismos. Esto puede ser un hecho que ayude a que los centros se interesen por conocer las mejores prácticas que se están desarrollando internacionalmente, a difundirlas y a acrecentar el interés por el enfoque basado en evidencias, abandonando aquellas que generan fracaso y exclusión. En algunos círculos en España aún se sigue diciendo que lo importante son los procesos y los resultados son

secundarios o que la evaluación externa es únicamente una forma de control. Sin embargo, la LOMCE apunta hacia una dirección diferente en la que parece necesario conocer las mejores prácticas y emplearlas: ¿cómo sino basándonos en lo que otros han hecho antes y funciona vamos a mejorar los resultados?

Las fuentes de información y documentación en Educación, fruto de nuestro contexto lingüístico, político, histórico, etc., han sido sobre todo nacionales, lo que ha supuesto una importante traba en el acceso al conocimiento científico de más nivel que se está produciendo en paralelo en el panorama internacional. Esta situación ha afectado tanto al profesorado que se forma para dedicarse a la Educación Infantil, Educación Primaria, Educación Secundaria, como a los orientadores, logopedas, educadores sociales, etc. teniendo graves repercusiones: se ha ido generando una formación inicial y permanente con escaso reconocimiento y con poca capacidad de mejora, innovación y transformación educativa. En estos momentos empezamos a hacernos eco de la existencia de un modelo de formación “basada en evidencias” (Saville, 2010; Stahmer et al, 2015). Este modelo, aún emergente, cabe suponer que va a desplazar el enfoque tradicional, pero mientras tanto se dan enfoques mixtos (Cochran-Smith, 2008).

La tendencia internacional en la formación inicial y permanente tiende a tres cuestiones centrales, lejos de conseguir en nuestro país: la excelencia en la selección de las personas formadoras y asesoras, la selección de lecturas a realizar de alto nivel (siempre previas a los seminarios) y la interacción horizontal y reflexiva entre los participantes aludiendo tanto al propio trabajo como a las lecturas realizadas (Colucci-Gray, Sharmistha, y Donald 2013; Korthagen y Vasalos, 2005). Si en España estas tres cuestiones fuesen centrales, mejoraría sustancialmente la formación inicial y permanente de los profesionales de la educación. No sería necesario hacer cambios sustanciales en nuestros planes de estudio ni a nivel estructural, sino más bien a nivel de forma y contenido en las aulas: empleando y propugnando prácticas avaladas científicamente, como las ya señaladas (el aprendizaje entre iguales, la co-tutoría, la co-enseñanza, la investigación-acción o la creación de seminarios horizontales).

De hecho, una práctica cada vez más habitual que se emplea en algunos países en la formación permanente son los seminarios de lectura. En ellos se reúnen profesionales diversos para comentar obras científicas en un plano de igualdad entre los participantes, porque se considera que en la interacción democrática reside la mejor forma de aprendizaje entre personas adultas (Burbank, Kauchack y Bates, 2010; Mensah, 2009). Este sistema de trabajo podría ser perfectamente incorporado en gran parte de nuestras acciones formativas a lo largo y ancho de nuestro sistema educativo.

Por todo ello, consideramos que es necesario investigar sobre la fundamentación científica de la formación de profesionales de la educación en nuestro país.

Método

Planteamiento

El objetivo de este estudio es conocer la valoración que hacen los profesionales de la educación de su formación recibida, tanto en la etapa inicial como en la permanente, deteniéndonos en las repercusiones que ha tenido aquella que ha gozado de mayor fundamentación científica para identificar en qué aspectos ha tenido impacto.

Para ello hemos realizado quince estudios de casos con profesionales de la educación de la región de Cantabria (norte de España) a lo largo de los meses de mayo y junio del año 2015, siguiendo todos los principios y normas éticas habituales en los estudios de este perfil. Se han seleccionado en base a tres criterios, para asegurar la diversidad de testimonios:

- (1) Haber tenido contacto reciente con alguna actividad de formación inicial/permanente (asignaturas universitarias

del Plan de estudios de Magisterio, cursos de formación permanente realizados por el Centro de Profesores y una tertulia pedagógica universitaria en la que se leyeron obras de Freire, Castells y Bruner).

- (2) Lograr la mayor diversidad posible de participantes en el estudio en edad, género, años de experiencia profesional, titulación inicial y actividad de trabajo.
- (3) Accesibilidad: el contacto inicial para participar en el estudio fue el correo electrónico.

En estas acciones formativas se observaba la existencia de personas implicadas en la mejora escolar y el desarrollo profesional docente. Inicialmente se contactó con siete de las personas más implicadas y a continuación con otras siete más. Cuando se desarrolló una de entrevistas, una de las personas acudió junto a un compañero, al considerar que era mejor para la investigación la información a recoger si participaban ambos en lugar de hacerlo solo uno. Se aceptó la propuesta, pero las entrevistas se hicieron individualmente.

Participantes

En la siguiente tabla indicamos algunas características básicas que nos sirven para identificar a cada profesional participante en el estudio, ordenados por edad. En base a su edad, sexo y años de experiencia generamos la clave con la que nos referiremos a ellos en el apartado de resultados:

Nº	Edad	Sexo	Años experiencia	Formación inicial	Actividad de trabajo
1.	21	F	1	Magisterio	Monitora en actividades extraescolares
2.	22	M	2	Magisterio	Monitor en actividades extraescolares
3.	25	F	6	Técnico de Educación Infantil y Magisterio	Monitora en actividades extraescolares
4.	28	M	7	Magisterio	Monitor en actividades extraescolares
5.	34	M	12	Integración social y mediación comunitaria	Mediador intercultural en asociación gitana.
6.	39	F	14	Pedagogía postgrado y Psicología	Orientadora en educación primaria
7.	40	F	8	Magisterio	Maestra generalista en educación primaria
8.	42	F	19	Magisterio	Maestra generalista en educación primaria

9.	45	F	20	Filología inglesa y CAP	Profesora de inglés en Educación Secundaria.
10.	45	F	23	Filología hispánica y CAP	Profesora de lengua en Educación Secundaria.
11.	46	F	15	Psicología	Mediadora intercultural en asociación gitana.
12.	49	F	18	Química y CAP	Profesora de química en Educación Secundaria.
13.	49	F	20	Magisterio	Maestra generalista en educación primaria. Directora de centro
14.	54	F	30	Magisterio y máster de innovación	Maestra generalista en educación primaria
15.	58	M	31	Licenciado en Historia y magisterio	Profesor de historia en Educación Secundaria. Director de centro

Tabla 1: Participantes en el estudio.

Recogida de datos

El método seguido es el enfoque narrativo-biográfico (Domingo, 2014) y la técnica de recogida de información básica ha sido el relato de vida. Nuestra interacción se ha dirigido a entender cómo ha sido la formación inicial y permanente de estos quince profesionales, indagando sobre su fundamentación científica y su repercusión en su práctica profesional cotidiana.

Para realizarlos se citó individualmente a los profesionales y se les pidió que hablasen de su experiencia formativa y su repercusión en su práctica, con especial hincapié en aquellas acciones con mayor fundamentación científica, indagando sobre sus impactos, en su vida profesional y sus prácticas docentes.

El guión de preguntas empleado ha sido éste:

1. ¿Tu formación inicial se ha basado en fundamentos científicos? ¿Qué repercusión ha tenido esta formación inicial recibida en tu práctica profesional cotidiana? ¿Hay alguna experiencia que te haya marcado especialmente?
2. ¿Tu formación permanente se ha basado fundamentos científicos? ¿Hay alguna experiencia formativa que te haya marcado especialmente? ¿Por qué?
3. Háblame de los fundamentos de las últimas acciones formativas en las que has participado. ¿Qué repercusión ha tenido la formación permanente recibida en tu práctica profesional cotidiana?
4. Háblame de la repercusión de la formación permanente recibida que consideras que se basó en evidencias. ¿En qué aspectos te ha repercutido?
5. ¿Percibes diferencias entre tus compañeros/as según su formación: basada en evidencias/no?

A partir de las respuestas a las preguntas 3 y 4 se ha ido configurando una última pregunta (sexta):

6. De las siguientes afirmaciones, di si es tu caso o no y justifica el por qué.

La formación en base a evidencias me ha llevado a...

- A) Ir a las fuentes científicas para documentarme de primera mano.
- B) Aumentar las expectativas sobre mi alumnado, sus familias y la educación.
- C) Tener más seguridad profesional a la hora de tomar decisiones.
- D) Tener argumentos para defender mis prácticas.
- E) Cambiar mis prácticas formativas.

Con estas preguntas queríamos favorecer el extrañamiento/reconocimiento del sujeto con respecto a la repercusión de su formación inicial/permanente (Olmos, 2016).

La entrevista permite al investigador no sólo recoger la información, sino también ver y escuchar el tono del sujeto mientras la produce. Por esta razón, decidimos prescindir de relatos escritos. El desarrollo de entrevistas personales se ha desarrollado con normalidad. Los participantes, en este sentido, han colaborado y contribuido con generosos testimonios ilustrativos sobre cómo ha sido su formación inicial y permanente. (En este artículo por razones de espacio sólo se incorporarán algunas muestras).

Análisis de datos

Todas las entrevistas realizadas fueron grabadas y posteriormente transcritas para asegurar la fidelidad de las palabras de los participantes, por tanto, todos los datos con los que se ha trabajado son de tipo cualitativo.

Tras esto, se procedió a organizar y analizar la experiencia formativa de estos quince profesionales mediante un proceso de análisis de contenido (manual, sin programas informáticos) que ha permitido que emergieran cinco categorías (resultados), con la intención de identificar los cambios que han incorporado a sus concepciones y formas de trabajo en la actualidad, triangulando resultados.

Las primeras entrevistas realizadas fueron muy significativas para comenzar a determinar los resultados que ahora se comentan porque han permitido identificarlos para ir verificándolos en las sucesivas. De hecho, los resultados que ahora se muestran constituyen testimonios con un alto grado de coincidencia entre los participantes.

Resultados

Los quince relatos de vida efectuados sobre profesionales muy diversos procedente de sistemas formativos iniciales y permanentes variados (obsérvese detenidamente la edad del sujeto que nos ofrece cada testimonio para contextualizar mejor sus ideas) permiten establecer los siguientes resultados respecto a la fundamentación científica de la formación del profesorado.

La formación inicial y permanente convencional

Todos los profesionales, tanto los que llevan una dilatada trayectoria profesional como los recién iniciados, han coincidido en señalar que en su formación inicial y permanente han escaseado los fundamentos científicos, generándose prácticas formativas que no han satisfecho sus expectativas profesionales.

No creo que mi formación inicial en magisterio tuviera muchos fundamentos científicos. Para mí esta

formación inicial tuvo poca repercusión. (54F30).

Mi experiencia con la formación permanente es que solía venir algún iluminado al centro de profesorado que te planteaba un trabajo o unas cosas inabarcables. Por ejemplo, elaborar unos materiales que a lo mejor ni sabías cómo hacerlo. Conllevaban un manejo de las nuevas tecnologías que no tenías o te estaban proponiendo un trabajo que no tenía nada que ver con tu realidad. (45F20).

Esta formación inicial y permanente carente de base científica ha sido altamente cuestionada por los 15 profesionales. Coinciden en señalar que su repercusión ha sido escasa y manifiestan un descontento generalizado ante las experiencias formativas actuales que siguen esta tónica.

Mi formación inicial no me animó nada. Repercusión cero en la enseñanza. Aprendí por ensayo-error. Funciona algo, sigo, no funciona, se cambia. Y luego hice mil cursos y ninguno me sirvió. (49F18).

La formación con base científica

Este desalentador escenario, sin embargo, puede ser superado y algunos han potenciado alternativas que han tenido impacto sobre su formación y su experiencia profesional:

La formación que tengo yo es científica. Siempre me he movido por ambientes muy serios. He sido muy selecta con mis cursos. Leí muchas lecturas recomendadas por el profesorado. Consulté muchas revistas de educación. Una vez incorporada al mercado laboral me incorporé a seminarios organizados por los centros. La formación que he recibido ha tenido impacto sobre mí. (40F8).

Estos profesionales también han tenido experiencias formativas con base científica y en los relatos de vida se han detenido en sus repercusiones, siendo posible identificar cinco: (1) Aumento de la documentación científica (2) Aumento de las expectativas (3) Cambios en las prácticas docentes (4) Aumento de la seguridad profesional (5) Cambio en las prácticas formativas.

1. Documentación científica

Participar en acciones formativas con base científica anima a los participantes a seguir indagando y a documentarse más, tratando de acceder a fuentes científicas, tanto para leer y aprender, como para contrastar informaciones. Así lo manifiesta este participante, quien además alega que tiene muchas dudas respecto a cómo acceder a las mejores fuentes.

Siempre me preocupo de ir mirando, de ir renovando y de saber qué se dice que funciona mejor ahora, ver qué funcionaba antes y qué funciona ahora. Procuro estar lo más al día que puedo. Todo esto lo miro a través de internet. Lo que no sé es si lo que encuentro está siempre avalado científicamente siempre. (34M12).

Sin embargo, esta cuestión parecen tenerla más clara los participantes en el estudio de menor edad. Documentarse resulta más difícil para los profesionales de más edad, los cuales lo viven como una limitación en su formación. En los últimos tiempos esta cuestión ha comenzado a cambiar.

En la carrera hemos aprendido algo a buscar información en bases de datos para documentarnos con dos profesores, pero los demás no han hecho hincapié en eso. Me acuerdo de scopus, de google académico y eso (28M7).

Por el contrario, los más jóvenes han sido introducidos en la búsqueda científica de documentación educativa científica

en sus estudios iniciales, aunque reconocen necesitar más formación.

Es importante ir a las fuentes científicas para documentarnos. Lo vimos en la carrera en algunas asignaturas, pero necesito saber más (22M2).

Los testimonios recogidos revelan que hace años no se enseñaba a documentarse científicamente en educación en las acciones formativas iniciales ni permanentes y esto está comenzando a cambiar. Sin embargo, como ha planteado otra participante que ha recibido parte de su formación fuera de España, en otros países esto se viene haciendo regularmente.

Hice un máster en Inglaterra y eso fue muy fuerte para mí porque es otra universidad con otro sistema de formación. Se basaba en evidencias, únicamente en evidencias. No podías inventarte nada, ni el profesor. Toda la formación estaba hecha con artículos científicos de revistas y con autores, yendo siempre a las fuentes. (39F14).

En otros países nos llevan mucha distancia al respecto, aunque la situación parece estar en proceso de transición.

2. Aumento de expectativas

Por otro lado, la formación con base científica ha aumentado las expectativas sobre las posibilidades del alumnado, las familias y la educación en todos los participantes.

Mis expectativas han aumentado a todos los niveles. Totalmente. Por ejemplo, con las familias a veces somos demasiados cuadrículados. Pensamos que hacen esto y esto y no van a cambiar y para que ellos participen a lo mejor tenemos que cambiar nosotros. Y aumentar las expectativas de los alumnos es fundamental. Siempre tienes que aumentarlas. No me preocupan los que llegan al notable, me preocupan los que no lo consiguen, porque quiero que aprendan. Me cuesta tirar de ellos, pero es fundamental no desistir (42F19).

Por otro lado, como deja ver este testimonio, también consideran que sus creencias y prejuicios con familias y alumnado han sido combatidos con evidencias y lo valoran muy en positivo. Así lo expresa el participante con más experiencia, en un momento profesional en el que ya no pensaba que esto pudiera suceder.

Ahora soy más optimista y menos soberbio o prepotente a la hora de juzgar. Me doy cuenta que muchas veces he juzgado “éste es un zoquete”, “éste no vale” (58M31).

Esto es así porque se enfrentó a la práctica desprovisto de ideas sólidas con las que trabajar con altas expectativas sobre todas las personas.

Todos los profesionales, tanto los que llevan una dilatada trayectoria profesional como los recién iniciados, han coincidido en señalar que en su formación inicial y permanente han escaseado los fundamentos científicos, generándose prácticas formativas que no les han hecho aumentar sus expectativas profesionales.

3. Cambios en las prácticas docentes

La formación con base científica ha provocado que estos profesionales se inicien en la realización de prácticas educativas novedosas y bien fundamentadas, descubriendo un horizonte de mejora hacia el que caminar que además, les da más ilusión en su trabajo cotidiano.

Cada vez que lo pienso, me digo: “pero qué he estado haciendo hasta hoy”. Yo ahora voy a trabajar disfrutando cada día. Y la realidad te devuelve que los niños cambian su actitud, luego es una experiencia de

éxito. Da resultado a nivel curricular porque la mejoría es evidente, el ánimo de la clase ha cambiado para infinitamente mejor(54F30).

Empezamos a hacer más tertulias en el aula en el tercer y último trimestre del curso, pero he notado una mejoría en los niños a la hora de elaborar sus propios trabajos... Se quedan mejor con las cosas después de habérselas explicado y debatido entre ellos(42F19).

En líneas generales cabe destacar que todos los profesionales que desarrollan prácticas fundamentadas científicamente valoran su efectividad y la satisfacción de todas las personas de la comunidad educativa implicadas. Por el contrario, en sus inicios en la enseñanza han basado sus acciones en el ensayo-error, manifestando una alta insatisfacción profesional.

4. Seguridad profesional

Otra consecuencia de la formación fundamentada científicamente es que contribuye a que los profesionales se sientan más seguros en sus decisiones, se arriesguen a poner en práctica formas de trabajo alternativas y tengan argumentos ante cualquier persona para defender sus prácticas.

Los datos por sí solos no sirven, tengo que vivirlos. Pienso cómo aplicarlo y si tiene sentido lo hago. Si tengo la evidencia y lo experimento y funciona soy indestructible(45F23).

La seguridad profesional que otorga la fundamentación científica, ha supuesto para algunos profesionales, como se pone de manifiesto en el siguiente testimonio, la defensa de cambios en el centro ante compañeros (individualmente y en grupos) y autoridades (oralmente y por escrito).

Me noto con mucha seguridad, la noto en mí mismo. Al proponer al claustro dar este paso me he tenido que poner delante de la gente y me he visto muy seguro, esperanzado y confiado. También en otros grupos, como en el comité de educación de una fundación a la que pertenezco y en la reunión de directores de Secundaria. También en la Consejería he estado y he defendido ante la persona que más peso tiene ahora allí este planteamiento también. También le he mandado una carta a nuestra inspectora al respecto(58M31).

Por el contrario, la carencia de base científica, ha generado que las personas no sepan cómo actuar en la enseñanza, como plantea esta maestra en relación a la enseñanza de la lengua castellana.

Mi formación inicial ha repercutido poco en mi práctica profesional cotidiana. La mayoría de las asignaturas, ninguna. Por ejemplo, en lengua estuvimos como un mes haciendo sintaxis con oraciones simples y no sabes cómo enseñar lengua a los niños o cómo motivarles(21F1).

5. Cambio en las prácticas formativas

Otra dimensión que se ve nítida en estos profesionales es el hecho de que han cambiado sus prácticas formativas: antes de matricularse en cursos se documentan porque temen perder el tiempo. Por lo general su experiencia formativa previa no siempre ha sido útil y se han hecho selectivos:

Mi experiencia con la formación permanente es que solía venir algún iluminado al centro de profesorado que te planteaba un trabajo o unas cosas inabarcables. Por ejemplo, elaborar unos materiales que a lo mejor ni sabías cómo hacerlo. Conllevaban un manejo de las nuevas tecnologías que no tenías o te estaban proponiendo un trabajo que no tenía nada que ver con tu realidad(45F20).

Por otro lado, siempre que pueden optan por fórmulas organizativas como seminarios o tertulias, para que haya horizontalidad.

Vamos a montar un seminario permanente en el centro y puede que participe en la tertulia pedagógica de la universidad(49F18).

Otro aspecto destacado es su interés por trabajar en base a documentos científicos en temas relevantes y con interés para la mejora educativa.

En el cole tenemos tres seminarios horizontales de formación permanente: de TIC, Lengua y Convivencia. Leemos documentos de formación y discutimos entre compañeros, hacemos debates, lo llevamos al aula, lo compartimos... (40F8).

Conclusiones

Los resultados nos hacen pensar que estamos en un momento de tránsito. Hasta este momento ha dominado un modelo ineficaz, con negativos efectos, pero cada vez hay más profesionales interesados en que se haga realidad el reto de la fundamentación científica de la formación del profesorado. Los profesionales cada vez son más exigentes con la calidad de su formación y es posible que esto tenga repercusiones en la mejora de la formación futura (Cochran-Smith, 2008). Una participante, lo ha expresado así:

Pienso que cada vez estamos exigiendo más. Queremos una formación de calidad y ya no nos conformamos con cualquier cosa (46F15).

El análisis de los quince relatos de vida pone de manifiesto que la formación fundamentada científicamente lleva a los profesionales a aumentar sus fuentes de documentación y sus expectativas, a cambiar sus prácticas docentes y formativas y a aumentar su seguridad profesional.

Tenemos una limitación en el acceso a la información científica a consecuencia de los bajos niveles de inglés de los profesionales de la educación y por el momento no contamos con bancos de evidencias en castellano. Sin embargo, poco a poco están proliferando iniciativas diversas para poner en contacto a profesionales de la educación (redes sociales, páginas web de temáticas específicas, redes profesionales como las albergadas en el Portal Innova del Ministerio de Educación, congresos y seminarios de materias específicas, etc.) y mejorar la comunicación y difusión de experiencias y la colaboración y compartición de recursos. Lo más importante es que apreciamos que hay profesionales tienen interés por documentarse para innovar en su trabajo, disponer de argumentos en los que apoyar sus prácticas y adquirir más seguridad profesional, así como introducirse en prácticas formativas en las que poder compartir ideas y experiencias con otros profesionales. Es posible pensar que en el futuro, las redes de comunicación profesional serán cada vez más y mejores.

Por otro lado, las nuevas prácticas de formación en las que tratan de introducirse los profesionales que se aproximan al modelo de formación basado en evidencias conecta con los resultados del estudio de Strambler y McKown (2013), ya que los profesionales optan por el estudio de prácticas basadas en la evidencia en grupo, para compartir experiencias y colaborar solidariamente desde un plano de igualdad.

En estos momentos no contamos en España con bancos de evidencias, por lo que es posible suponer que poco a poco vayan surgiendo también en lengua castellana. Aún hay mucho desconocimiento respecto a cuáles son las actuaciones educativas que logran los mejores resultados, pero, sin embargo, el profesorado que se acerca a la formación fundamentada científicamente cambia sus expectativas y prácticas de formación, cada vez indaga y busca más y se

documenta y esto agita los modos de hacer y relacionarse en sus centros de trabajo y en las aulas, generando y promoviendo otros tipos de sinergias. De hecho, es posible que en el futuro se generen vínculos entre profesores, escuelas y expertos en pro de la creación de plataformas en red de bancos de prácticas basadas en evidencias en nuestro país. Asimismo, intuimos que en el futuro surgirán redes profesionales diversas preocupadas por la mejora educativa que se apoyen en evidencias y divulguen materiales, fórmulas de trabajo, apoyos requeridos, etc., de tal manera que quienes deseen emplear actuaciones basadas en evidencias puedan y sepan hacerlo más cómodamente que en estos momentos, como ya ha sucedido en otros países (Slavin, 2008b). Como también ha planteado Darling-Hammond (2006), se requieren relaciones más sólidas y compartidas entre las facultades de educación y los centros escolares, para promover una mejor formación del profesorado de todos los niveles.

Éste es un estudio inicial sobre el tema, pero en el futuro será necesario investigar más sobre las relaciones que establecen los docentes entre los contenidos y las experiencias de formación basada en evidencias y su repercusión en sus prácticas reales (Cochran-Smith y Zeichner, 2005; Ching, 2014). En todo caso, las prácticas basadas en evidencias requieren más divulgación (Low, et al., 2012), y ser extendidas paulatinamente al conjunto de los centros de educación de todos los niveles, también el superior (Klimoski y Amos 2012) por lo que significan de cambio y mejora a la educación.

Bibliografía

- BURBANK, M. D., KAUCHAK, D. Y BATES, A. J. (2010). Book Clubs as Professional Development Opportunities for Preservice Teacher Candidates and Practicing Teachers: An Exploratory Study. *The New Educator*, 8(1), 56-73.
- COCHRAN-SMITH, M. (2008). The new teacher education in the United States: directions forward. *Teachers and Teaching*, 14(4), 271-282.
- COCHRAN-SMITH, M. y LYTLE, S. (2006). Troubling Images of Teaching in No Child Left Behind. *Harvard Educational Review*, 76(4), 668-697.
- COCHRAN-SMITH, M. y ZEICHNER, K. M. (2005). *Studying Teacher Education: The Report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Mahwah and London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- CHING, C. P. (2014). Linking Theory To Practice: A Case-Based Approach in Teacher. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 123, 280-288.
- COLUCCI-GRAY, L., SHARMISTHA, D. y DONALD, G. (2013). Evidence-based practice and teacher action-research: a reflection on the nature and direction of 'change'. *British Educational Research Journal*, 39(1), 126-147.
- DARLING-HAMMOND, L. (2006). Constructing 21st-century teacher education. *Journal of Teacher Education*, 57, 1-15.
- DAVIES, P. (1999). What is evidence-based education? *British Journal of Educational Studies*, 47(2), 108-121.
- DOMINGO, J. (2014). La teoría fundamentada del profesorado desde un enfoque biográfico-narrativo. Fundamentación, procesos y herramientas. En Helena Menna Barreto (Coord.). *La investigación (auto)biográfica en educación: miradas cruzadas entre Brasil y España*. Granada: Universidad de Granada.
- DUCHNOWSKIA, A., KUTASHB, K., SHEFFIELDA, S. y VAUGHNB, B. (2006). Increasing the use of evidence-based strategies by special education teachers: A collaborative approach. *Teaching and Teacher Education*, 22, 838-847.
- KLIMOSKI, R. y Amos, B. (2012). Practicing evidence-based education in Leadership Development. *Academy of Management Learning & Education*, 11(4), 685-702.
- KORTHAGEN, F. y VASALOS, A. (2005). Levels in reflection: core reflection as a means to enhance professional growth. *Teachers and Teaching*, 11(1), 47-71.
- LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado (10/12/2013). [http://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2013-12886]
- LOW, E., HUI, C. TAYLOR, P. y TEE, P. (2012). Towards Evidence-based Initial Teacher Education in Singapore: A Review of Current Literature. *Australian Journal of Teacher Education*, 37(5), 65-77.
- LUDLOW, L., PEDULLA, J., ENTERLINE, S., COCHRAN-SMITH, M. LOFTUS, F. SALOMON-FERNANDEZ, Y. y MITESCU, E. (2008). From students to teachers: using surveys to build a culture of evidence and inquiry. *European Journal of Teacher Education*, 31(4), 319-337.
- MENSAH, F. M. (2009). Confronting Assumptions, Biases, and Stereotypes in Preservice Teachers' Conceptualizations of Science Teaching Through the Use of Book Club. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(9), 1041-1066.
- MURILLO, F. J. (2011). Hacer de la educación un ámbito basado en evidencias científicas. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 9(3), 4-12.
- OLMOS, A. (2016). Algunas reflexiones sobre la Etnografía Escolar. Holismo, extrañamiento y diversidad cultural.

Investigación en la escuela, 89, 1-16.

- SÁNCHEZ-MENDIOLA, M. (2012). Educación médica basada en evidencias: ¿Ser o no ser? *Investigación en educación médica*, 1(2), 82-89.
- SANCHO, J. M. (2010). Del sentido de la investigación educativa y la dificultad de que se considere para guiar las políticas y las prácticas. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8(2), 35-46.
- SLAVIN, R. E. (2008a). Evidence-based reform in education. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54.
- SLAVIN, R. E. (2008b). What Works? Issues in Synthesizing Educational Program Evaluations. *Educational Researcher*, 37(1), 5-14.
- STAHMER, A., RIETH, S., LEE, E., REISINGER, E., MANDELL, D. y CONNELL, J. (2015). Training teachers to use evidence-based practices por autism: examining procedural implementation fidelity. *Psychology in the Schools*, 52(2), 181-195.
- STRAMBLER, M. J. y MCKOWN, C. (2013). Promoting Student Engagement Through Evidence-Based Action Research With Teachers. *Journal of educational and psicological consultation*, 23(2), 87-114.
- SAVILLE, B. K. (2010). Using evidence-based teaching methods to improve education. En S. A. Meyers, y J. R. Stowell. *Essays from Excellence in teaching*, Vol. IX, 48-54.
- TEJEDOR, F. J. (2008). Innovación educativa basada en la evidencia (IEBE). *Bordón*, 59, 2(3), 475-488.
- WINEBURG, M. (2006). Evidence in teacher preparation. Establishing a framework for accountability. *Journal of Teacher Education*, 57(1), 51-64.
- ZEICHNER, K. (2012). The turn once again toward practice-based teacher education. *Journal of Teacher Education*, 63(5), 376-382.

Resumen.

Cada vez hay una mayor exigencia de calidad en la formación inicial y permanente del profesorado: se demanda que esta se fundamente en estudios científicos, internacionales a ser posible, y que ofrezca pautas de actuación que ayuden a mejorar los procesos y resultados educativos. Sin embargo, aún estamos lejos de lograr este reto, aunque poco a poco, avanzamos hacia su logro. Este artículo analiza quince relatos de vida de profesionales muy diversos (jóvenes y adultos) que han participado recientemente en acciones formativas, algunas de las cuales han satisfecho esta premisa. Los resultados ponen de manifiesto que los profesionales rechazan la formación que no está avalada científicamente porque no tiene repercusiones en la mejora de la enseñanza ni de la profesionalidad docente. Por el contrario, la formación que consideran de calidad, está basada en evidencias internacionales y les ha permitido avanzar, logrando aspectos como los siguientes: (1) cada vez se documentan más científicamente, (2) aumentan sus expectativas, (3) cambian sus prácticas docentes, (4) aumentan su seguridad profesional y (5) mudan sus prácticas formativas. Este estudio permite concluir que es urgente y relevante que la formación inicial y permanente de los profesionales de la educación se base cada vez más en las evidencias científicas disponibles para avanzar hacia el logro de mejoras educativas y de desarrollo profesional. Hasta este momento ha dominado un modelo ineficaz, con negativos efectos, pero cada vez hay más profesionales interesados en que se haga realidad el reto de la fundamentación científica de la formación de todos los profesionales de la educación.

Palabras clave. Formación Profesional Continua; práctica basada en evidencias; Desarrollo profesional; Mejora docente; Estudios de caso.

Abstract.

Every time there is a greater demand for quality in the initial and continuing teacher training: it is claimed that this is based on scientific studies, if possible international, and provide guidelines for action to help improve educational processes and outcomes. However, we are still far from achieving this challenge, although gradually we move towards their achievement. This article analyzes fifteen life stories of diverse professionals (young and adults) who have recently participated in training activities, some of which have met this premise. The results show that professionals reject training that is not scientifically proven because it has no impact on the improvement of teaching and the teaching profession. On the contrary, they consider the training quality is based on international evidence and allowed them to advance achieving the following aspects: (1) becoming more scientifically documented, (2) increase their expectations, (3) change their teaching practices, (4) increase their job security and (5) move their internship. This study leads to the conclusion that it is urgent and important that initial and ongoing training for education professionals are increasingly based on scientific evidence available to advance towards achieving educational improvement and professional development. Until now he has dominated an ineffective model, with negative effects, but more and more professionals interested in reality the challenge of the scientific substantiation of all education professionals.

Key-words. Professional Continuing Education; Evidence Based Practice; Staff Development; Teacher Improvement; Case Studies.

Carmen Álvarez Álvarez
Universidad de Cantabria
carmen.alvarez@unican.es

Audiovisuales en el Museo Arqueológico Nacional: estrategias expositivas y educativas

Audiovisual at the National Archaeological Museum: exhibition and education devises

Minerva Campos

En 2017 el Museo Arqueológico Nacional (MAN) protagonizó cientos de titulares al incorporar la realidad virtual a su exposición permanente. Sin embargo, a pesar a de lo que los titulares parecían sugerir, la presencia de la realidad virtual en la remodelación del MAN es discreta y se reduce a la serie titulada "Vivir en...": cinco estaciones ubicadas en las principales áreas temáticas del museo que muestran escenarios tridimensionales de cinco épocas distintas.

El impacto mediático que señalamos es sintomático de un contexto social donde la novedad de los dispositivos tecnológicos queda inmediatamente asociada a la innovación de las estrategias comunicativas que redundan en una mejor divulgación de los conocimientos por su correlación con la cultura digital contemporánea. En el caso que nos ocupa, sin embargo, si bien la tecnología y el propio dispositivo "Vivir en..." resultan una novedad reseñable, los contenidos y el lenguaje empleado para transmitirlos a los visitantes forman parte de una tradición audiovisual anterior, punto del que parten las hipótesis de trabajo y la metodología de análisis de este estudio. Por ello, nos proponemos analizar las citadas estaciones de realidad virtual en conexión con las otras piezas que integran el dispositivo audiovisual del museo y que resultan clave en su diseño y discurso actuales. Con este propósito hemos establecido un conjunto de categorías para estudiar en qué medida los audiovisuales del MAN comparten un mismo lenguaje deudor del medio cinematográfico, aunque sus soportes y pantallas sean (en algunos casos) nuevos. Esta aproximación al conjunto nos permitirá abordar el diálogo que los audiovisuales mantienen entre sí para dar coherencia a la exposición e introducir y presentar las áreas temáticas del museo, los objetos de la colección y sus contextos. En el marco de nuestro análisis resulta igualmente relevante prestar atención al papel protagonista que los audiovisuales han tenido (dentro y fuera del museo) en la construcción de una identidad fuerte y una imagen atractiva, moderna e innovadora de esta nueva etapa del MAN.

Así, en este artículo analizaremos los diferentes dispositivos audiovisuales integrados en el diseño expositivo de la colección permanente y los que proyectan la imagen del museo en el exterior prolongando sus funciones: las

instalaciones y proyecciones que sirven de prólogo a la exposición; las estaciones de "Vivir en..."; las pantallas interactivas; las piezas más convencionales en términos narrativos; y los contenidos de los que el visitante dispone más allá de los límites físicos del museo. Se trata en todos los casos de sistemas audiovisuales que amplifican la función educativa del museo, como señalan Eleni Alexandri y Antonia Tzanavara en su taxonomía de nuevas tecnologías destinadas a dicha tarea (2014: 317). La incorporación de estos audiovisuales y espacios multimedia constituye una nueva estrategia de educación informal en el museo, con el propósito de hacerlo más atractivo y estimulante para los visitantes más jóvenes. Como señala Soledad Gómez Vílchez, "los museos no pueden seguir anclados a antiguos modelos de aprendizaje que hagan de su educación no formal un discurso más árido y lejano que el que se imparte en los centros de estudio" (Asensi et al., 2012: 4; Gómez Vílchez, 2007: 9). En este contexto, como han analizado numerosos autores, los audiovisuales y las nuevas tecnologías se han convertido en medios destinados a actualizar los materiales complementarios de la museografía más convencional de acuerdo con los nuevos públicos y con los nuevos enfoques de lo educativo más allá de las aulas en la sociedad contemporánea.

Pero nuestra aproximación a los audiovisuales del MAN debe contemplarse también desde otro contexto socio-cultural al que aludíamos anteriormente. Muchos de ellos están claramente vinculados a la tradición cinematográfica, en la manera en que Lev Manovich definiera la interfaz cultural y la deuda de algunos de los nuevos dispositivos con el medio "cine". Dicha conexión no se reduce a los lenguajes empleados, sino que se refiere también al papel y lugar del "espectador", que en muchos de los casos sigue siendo un sujeto recluido y aprisionado por las pantallas (Manovich, 2001: 158-159). Como apunta Manovich, el cine es la clave desde la que pensar las "otras" pantallas contemporáneas y, en nuestro caso, las pantallas del MAN:

Elemento a elemento, el cine está entrando a raudales en el ordenador: primero, la perspectiva lineal; a continuación, la cámara móvil y la ventana rectangular; luego, las convenciones de la fotografía y el montaje; y, por supuesto, los personajes digitales basados en convenciones interpretativas que se toman prestadas del cine, para seguir con el maquillaje, el diseño de decorados y las propias estructuras narrativas. Más que ser simplemente un lenguaje cultural entre otros, el cine se está convirtiendo en la interfaz cultural, una utilidad para toda la comunicación cultural, que le toma la delantera a la palabra impresa (Manovich, 2001: 137-138).

Por este motivo, partimos de elementos, criterios y métodos propios de los estudios fílmicos para acercarnos a los audiovisuales del MAN. Ello nos permite una nueva aproximación al "visitante" como espacio de reflexión desde el que pensar el papel de los audiovisuales en la retórica general del museo y su efectividad a la hora de conectar al público general con las piezas de la colección.

Audiovisuales en el Museo (Arqueológico Nacional)

En la década de 1980 la llamada *nueva museología* introdujo con fuerza una serie de novedades en el panorama museístico internacional. Una de las principales tuvo que ver con reducir la presencia de especímenes, piezas y artefactos en la exposición y aumentar el número de informaciones y materiales complementarios (Alonso Fernández, 1999). Es en este nuevo paradigma en el que los contenidos audiovisuales, muchas veces asociados a nuevas tecnologías y soportes, han tenido un papel protagonista y una importancia creciente en la labor educativa del museo:

La evolución general de los museos en la actualidad deriva del paso del museo del objeto al museo de la idea, caracterizado este último por una mayor conexión con el público así como por la ausencia (cada vez mayor) de bienes tangibles expuestos sustituidos por conceptos transmitidos a través de recursos comunicativos generalmente apoyados en las denominadas nuevas tecnologías, cada vez menos nuevas para nosotros. Olvidamos la entidad física del objeto para acercar su contenido o mensaje al público en un lenguaje que le es conocido [el lenguaje audiovisual] (Iáñez Ortega, 2014: 45).

A esta premisa se suma, como marco de nuestro estudio, la definición de Andrés Besolí de la museografía audiovisual como una disciplina museológica que "concibe, diseña, aplica y evalúa todas aquellas estrategias y recursos que, mediante el lenguaje audiovisual y multimedia, comunican, de forma sincrónica a la visita, los contenidos del museo en base a unos objetivos narrativos y didácticos específicos" (Besolí, 2008: 3)¹. Igualmente hemos tomado como base las categorías de inspiración tecnológica propuestas por Rafael Sospedra (2004) en su aproximación a la nueva museología audiovisual. Apoyándose en los dispositivos, Sospedra se refiere a la museografía virtual situada en Internet, la situada en puntos informativos de la sala, la que se reproduce en pantallas LCD y mediante proyectores multimedia y la que se sirve de audioguías de nueva generación.

De acuerdo con los aspectos particulares de los audiovisuales en el museo, estos requieren de una aproximación que atienda a su propia naturaleza y a su conexión con el discurso general de la exposición a la que pertenecen. Un estudio de estas características debería atender al menos a tres ejes complementarios que den cuenta de dichos vínculos: 1) el diálogo con las piezas que conforman la colección, 2) la relación con los demás elementos que, en la exposición, ofrecen información complementaria, y 3) los códigos particulares que constituyen su naturaleza (audiovisual).

En primer lugar, el diálogo de los audiovisuales del MAN con las piezas de la colección es constante, lo cual cohesiona fuertemente los diferentes materiales que conforman la exposición. La dinámica generalizada es la inclusión de fotografías e ilustraciones de piezas del museo en los audiovisuales: en los escenarios digitales de "Vivir en..." se reproducen utensilios expuestos en las vitrinas; otras piezas aparecen en los videos animados de introducción a las áreas temáticas, como el verraco de Segovia o la Dama de Baza en el prólogo a las salas de Protohistoria. En esta misma línea, los interactivos muestran excavaciones relacionadas con los materiales de la exposición. También encontramos otros diálogos entre objetos y audiovisuales más originales, como la suerte de tutorial para hacer fuego a la manera prehistórica situado junto a una vitrina con piedras de sílex.

Mediante estas conexiones productivas, el visitante va dando una forma unitaria y aprehendiendo el conjunto de la exposición: conoce los objetos del museo en las pantallas después de haberlos visto en la vitrina (o en el orden inverso). En este sentido, la ubicación de las estaciones audiovisuales consigue en buena medida que el visitante se encuentre antes o después con los "originales"² y sus "representaciones" y que lo haga en unas condiciones cognitivas determinadas. Y es que, como señalan otros autores que han estudiado el asunto en profundidad, además de su funcionalidad educativa, la disposición de las estaciones audiovisuales y la de otros nuevos medios en la colección sirven "para organizar y estructurar el conocimiento y la atención del visitante en el museo" (Henning, 2006: 303).

¹ A diferencia de Besolí (2008: 2), consideramos que en una aproximación general a los audiovisuales del museo, el museo virtual y los recursos disponibles *online* deben formar también parte del estudio.

² En algunas vitrinas del MAN se exponen réplicas en lugar de las piezas originales.

En segundo lugar, podemos señalar que los distintos materiales de información complementaria del MAN tienen un diseño unitario. Las ilustraciones de las vitrinas y los paneles son el ejemplo más claro puesto que su diseño estuvo a cargo del mismo estudio que se ocupó de las ilustraciones animadas de buena parte de los audiovisuales de la exposición, tendiendo así puentes entre unos y otros³. En este contexto, los audiovisuales tienen un papel fundamental junto con los demás materiales educativos del museo (textos escritos, ilustraciones o modelos tradicionales), dado que en conjunto contribuyen a "identificar los objetos y explicar su presencia en el contexto expositivo [y a] dar la clave del discurso científico de modo que pueda ser entendido por las personas que no conocen dicho código" (García Blanco, 1999: 145). En los epígrafes sucesivos nos ocuparemos del modo en que los audiovisuales en particular informan sobre los objetos, el discurso científico del museo y la propia institución.

El tercer punto, relacionado con lo específico del medio audiovisual, será el centro de atención principal de nuestro estudio en las páginas siguientes.

El prólogo audiovisual del MAN y su colección permanente

El protagonismo del audiovisual en el MAN está claro desde el inicio del recorrido por la colección permanente ya que son una instalación multipantalla a cada uno de los lados y un *videomapping* los que presiden las salas 1, 2 y 3 (contiguas y de obligado tránsito desde la entrada principal hasta el primer área temática, dedicada a la Prehistoria)⁴.

Con el título "La Arqueología, una ciencia para conocernos" las pantallas de esta sala ponen en contexto el museo y la Arqueología en España. A la derecha queda una instalación con alrededor de 100 pantallas en las que mediante fundidos se encadenan imágenes ilustrativas de procesos arqueológicos, piezas, bocetos y dibujos, documentos, publicaciones, museos, etc. También aparecen intermitentemente datos y fechas referidos a la consolidación de la Arqueología en España y sub-áreas temáticas de trabajo en este campo: "ARQUEOLOGÍA Y SOCIEDAD", "Patrimonio histórico: usos contemporáneos", "Quedan declarados en venta todos los bienes raíces que hubiesen pertenecido a las comunidades y corporaciones religiosas", "Enseñanza de la arqueología desde 1856", "Casa de Velázquez", "Ley de Patrimonio Histórico Español (1985): El Patrimonio Arqueológico es el conjunto de bienes muebles e inmuebles que requieren una metodología arqueológica para su búsqueda, estudio, conocimiento e investigación". En una instalación similar, situada al lado izquierdo, las imágenes encadenadas ilustran, en cada una de las 10 filas de pantallas, diferentes periodos temporales: desde hace 4.600 millones de años hasta el Siglo XXI.

El *videomapping* frontal cumple una función introductoria similar. La instalación tiene una proyección doble: en plano sobre la pared frontal y sobre un mapa en relieve de la Península Ibérica. Durante los 9 minutos que dura la pieza, sobre la superficie en relieve se proyectan las ubicaciones de los yacimientos arqueológicos en España: en bucle y

³ El estudio Sopa de Sobre ha sido el responsable de diseñar estas imágenes para las láminas y carteles de la exposición y para los audiovisuales producidos por El Ranchito (que incluyen las cinco introducciones a las áreas temáticas principales). Para detalles del proceso de diseño, desarrollo y producción de estas ilustraciones ver Sopa de Sobre, 2014.

⁴ El *videomapping* está producido por AVALON Media, las instalaciones multipantalla por UTE Empty Acciona.

organizados cronológicamente en etapas diferenciadas que van desde hace 1,2 millones de años hasta 1867, año en que se fundó el Museo Arqueológico Nacional.

El desarrollo de la proyección plana frontal es similar: se suceden fotografías de los yacimientos y restos arqueológicos con la misma progresión con la que su ubicación aparece en el mapa relieve. Las imágenes van acompañadas por una breve nota que contextualiza y concreta cada fotografía. La sucesión de instantáneas concluye con un dibujo simplificado de trazo fino de la fachada del MAN que funciona como logotipo del museo y se amplía hasta que la proyección funde a negro. Esto mismo ocurre de manera simultánea en el mapa relieve, donde, al llegar a 1867, aparece un punto blanco sobre Madrid capital que crece hasta ocupar toda la superficie. Entonces, el bucle de 9 minutos se reinicia automáticamente.

Tanto en la proyección frontal del *videomapping* como en la instalación multipantalla sobre la Arqueología en España situada a la derecha, las imágenes ilustrativas son estáticas, sometidas a procesos de animación mediante movimientos laterales, verticales y de *zoom* elaborados digitalmente. En la multipantalla de la izquierda sí hay imágenes en movimiento.

Como queda patente en la descripción, en esta primera sala se complementan dos tipos de discursos audiovisuales. Por un lado, las dos multipantallas que funcionan como un mosaico inabarcable de referencias de las que el visitante retendrá algunos detalles que recuperará a lo largo de la visita. Por otro lado, el discurso cronológico y lineal del *videomapping* de doble proyección que ubica al visitante temporal y geográficamente dentro del territorio que abarca la colección del MAN. Esta primera sala resulta central en el proyecto educativo del museo, siendo fundamental para poner en sintonía al público general del MAN con, en términos de otros autores, "el marco de referencia o marco teórico en relación con el cual las piezas 'significan'" (Blanco et al., 1992: 93).

Como complemento, junto al *videomapping* está instalada la primera estación multimedia de las muchas integradas en la exposición⁵. Con un claro propósito divulgativo e institucional, en ella el usuario puede conocer las diferentes expediciones arqueológicas que, en el país y en el extranjero, ha financiado el Estado español desde que se promulgara la Ley de Patrimonio Histórico en 1985⁶: pulsando sobre su localización en el mapa interactivo, el usuario puede leer datos relativos a cada yacimiento y ver las varias fotografías fijas que acompañan la explicación.

Todos los elementos mencionados inciden en el carácter Nacional del Museo Arqueológico, subrayando el papel del Estado en el desarrollo de la Arqueología en España al referir los yacimientos localizados dentro de las fronteras del país y las expediciones en el extranjero financiadas con fondos nacionales desde 1985. Igualmente, y como señalábamos arriba, esta introducción destaca también la labor museográfica y patrimonial desarrollada por el Estado español con la cronología-mosaico que ofrece la instalación multipantalla de la derecha. El nuevo diseño del MAN quiere educar en patrimonio arqueológico pero también en lo relativo a las instituciones y entidades que lo hacen posible, una de cuyas estrategias consiste en visibilizar el Estado como una de las claves de la colección y del discurso de este museo.

⁵ Producido por AVALON Media.

⁶ "La conciencia de la importancia de la investigación arqueológica en el exterior dio lugar a que el gobierno español crease en 1985 un programa que ha permitido financiar más de un centenar de proyectos en los cinco continentes" (MAN, 2014, cartel explicativo de la estación multimedia).

Vivir en... píldoras de realidad virtual

Las estaciones de realidad virtual "Vivir en..." con las que abrimos este trabajo permiten a los visitantes del MAN habitar escenarios tridimensionales vinculados a cinco de las principales áreas temáticas del museo: Prehistoria, Protohistoria, Hispania Romana, Mundo Medieval y Edad Moderna⁷. Se trata de cinco dispositivos que constan de una plataforma (taburete y mostrador), unas gafas Gear VR (con un *smartphone* de la marca que financia el proyecto⁸) y unos auriculares. La experiencia virtual inmersiva consiste en una narración cerrada de dos minutos en la que el punto de vista del visitante se sitúa en el centro de tres o cuatro espacios que conforman un escenario tridimensional (diferente para cada una de las cinco áreas temáticas). Desde la posición que ocupa en el escenario virtual, el visitante puede girar la cabeza y observar en todas direcciones la continuidad del espacio que lo rodea. "Vivir en..." no permite al visitante desplazarse por los escenarios tridimensionales⁹; sin embargo, la joven arqueóloga virtual que ejerce de guía lo anima a girar la cabeza y mirar a su alrededor descubriendo los 360° del diseño.

Los especialistas que han trabajado sobre la realidad virtual en el museo y en otras áreas insisten en la interactividad y la inmersión del usuario como dos de los elementos clave de este medio (Manovich, 2001; Bellido Gant, 2001). Generalmente, estos trabajos reconocen también la deuda con el medio y el lenguaje cinematográficos:

Aunque el usuario pueda investigar el mundo por su cuenta [ya hemos señalado que no es el caso de "Vivir en..."], seleccionando libremente trayectorias y puntos de vista, la interfaz privilegia la percepción cinematográfica: los cortes, los movimientos al estilo de la *Dolly* previamente informatizados y los puntos de vista seleccionados de antemano (Manovich, 2001: 134).

En este sentido, "Vivir en..." tiene una narrativa claramente cinematográfica. En cada una de las estaciones el visitante conoce varios espacios del escenario tridimensional, pero el tránsito de uno al siguiente se produce por corte, sin ningún tipo de interacción por parte del usuario. En la estación dedicada a la Edad Media, el visitante pasa por corte directo de su posición estática en el punto central de un mercado (y de tener una visión tridimensional del mismo) a estar situado en el interior de un patio árabe. La progresión del relato audiovisual de dos minutos se desarrolla de manera lineal, puesto que el usuario no puede modificarlo, como tampoco puede alterar la guía/locución de la arqueóloga virtual que describe los espacios¹⁰.

⁷ "Vivir en..." está producido por El Ranchito; el diseño y la dirección son de Magoga Piñas (ver Piñas Azpitarte, 2014). Presentación 360° de los diseños de realidad virtual del MAN: <https://www.youtube.com/watch?v=nZFRxj2aTc&index=21&list=WL> (2017)

⁸ Samsung es la compañía responsable de "Vivir en..." y del museo virtual del MAN. Como bien resume Henning, los nuevos medios traen el patrocinio corporativo al museo (2006: 314).

⁹ Se recomienda al visitante sentarse antes de colocarse las gafas para evitar posibles mareos y/o tropiezos. El usuario no puede desplazarse por el escenario virtual, pero tampoco moverse de la plataforma del dispositivo... todo ello mantiene al sujeto/espectador de nuevo recluido y aprisionado por las pantallas, como señala Manovich que ocurre muchas veces con los nuevos medios (Manovich, 2001: 158-159).

¹⁰ Sin ánimo de poner en duda las potencialidades educativas de este dispositivo para el público general, y solo como apunte para futuras aproximaciones, "Vivir en..." parece estar pensado para un visitante escolar o infantil. El diseño de su personaje protagonista presenta unos trazos y proporciones que

En el itinerario por el museo, la localización de los dispositivos y nuevos medios en la exposición condiciona en buena medida el recorrido de los visitantes y sus procesos de aprendizaje. Un aspecto a considerar es que las citadas estaciones de realidad virtual puedan ser contraproducentes y suponer una distracción con respecto a los demás elementos de la sala. Otros autores han abordado esta problemática estudiando las interacciones de públicos escolares con dispositivos móviles y es posible que las tendencias y problemas que han señalado en ese contexto se repitan en los procesos de aprendizaje informal del público general en una estación de realidad virtual como "Vivir en...":

puede que no todo sean ventajas cuando empujamos al alumno a trabajar utilizando tecnología móvil, como por ejemplo, el problema de que la novedad tecnológica enmascare experiencias de aprendizajes tradicionales, el peligro de que los jóvenes¹¹ se fijen más en el aparato que en los contenidos de la experiencia, o la limitación de que las restricciones del propio formato tecnológico condicionen en exceso la estrategia de aprendizaje (Ibáñez et al., 2012: 5).

En este sentido, los escenarios tridimensionales de cada uno de los episodios de "Vivir en..." presentan objetos que los visitantes pueden encontrar en la colección del museo. De este modo se minimizaría la posible interrupción que las estaciones de realidad virtual podrían ocasionar en el coherente discurso del MAN, al mismo tiempo que se fortalece el diálogo entre estos dispositivos y las piezas que integran la exposición (Piñas Azpitarte, 2014). Aun así, el "deslumbramiento tecnológico efímero"¹² que puede sufrir el visitante debe ser tenido en cuenta al estudiar la funcionalidad educativa de estos nuevos medios en el museo, y es que resulta imposible obviar las colas de espera para "sumergirse" en los dos minutos de escenario tridimensional de "Vivir en..."¹³.

Audiovisuales interactivos: estaciones multimedia y pantallas

En el acercamiento al prólogo del MAN describíamos la primera de las muchas estaciones multimedia de la colección permanente¹⁴. La mayor parte de ellas son similares, mapas interactivos (geográficos o cronológicos) en los que el usuario puede pulsar el punto que sea de su interés y obtener textos e imágenes con información adicional. En este sentido, sería más oportuno referirnos a dichas estaciones como pantallas hipermedia ya que cada una de ellas "actúa como plataforma digital que acoge a diversos medios, pero añade la posibilidad de relacionarlos mediante enlaces

recuerdan a ilustraciones infantiles, a diferencia de las animaciones diseñadas para otras piezas del MAN como las realizadas para las introducciones a cada una de las áreas temáticas.

¹¹ Entendemos que los autores limitan su comentario a los jóvenes en tanto que en su trabajo desarrollan una experiencia en educación secundaria.

¹² "[...] no existe una imbricación adecuada entre los recursos de las TIC y la museografía tradicional. Más que primar un relato convergente, en el que la tecnología se haga invisible permitiendo distintos niveles personalizables de información y participación para aumentar el conocimiento y favorecer la accesibilidad de todas las personas, suele primar el deslumbramiento tecnológico efímero" (Moreno, 2014: 176).

¹³ Podemos sumar a los factores de distracción las expectativas frustradas al encontrar el dispositivo fuera de servicio o pendiente de reparación. En una primera visita el 25/06/2017 estaban operativas todas las estaciones; en una segunda visita el 16/07/2017 solo era posible "Vivir en... la Prehistoria" y "Vivir en... la Edad Media".

¹⁴ Las estaciones multimedia han sido producidas por Avalon Media. Pueden encontrarse imágenes adicionales e información detallada en el AvalonMedia, 2014.

hipertextuales que se establecen a través de un *software* único" (Bellido Gant, 2001: 85). Es decir, pantallas que permiten la interacción de los visitantes.

Además de imágenes fijas y texto, algunas otras estaciones son más complejas y consisten en videos que permiten al usuario avanzar y retroceder interrumpiendo la linealidad de la pieza. Es el caso de "España Medieval", al inicio del recorrido por los mundos cristianos: al activar la reproducción, la pantalla presenta videos que ilustran cronológicamente diferentes periodos; sin embargo, en la parte inferior hay unas etiquetas interactivas que el usuario puede pulsar para moverse a puntos anteriores o posteriores del video.

Como vemos, las posibilidades del usuario para modificar la narrativa de las estaciones multimedia del MAN son limitadas. Atendiendo a los diferentes niveles de participación que establece Isidro Moreno en su estudio sobre las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el museo, podemos definir las pantallas hipermedia del MAN como de "participación selectiva":

[ya que] la interactividad se reduce, exclusivamente, a seleccionar entre las opciones que ofrece el programa. Este tipo de participación es la más habitual todavía hoy y está muy apegada a la Galaxia Gutenberg, al índice interactivo. Aquí, el receptor elige la opción que desea ver, el orden de visionado y, a veces, la duración del mismo; pero no realiza ningún tipo de transformación o de construcción respecto a lo creado por el autor. Elegir la opción, el orden y la duración de visionado supone una cierta transformación conceptual, pero no del programa que sigue exactamente igual que el propuesto autorialmente (Moreno, 2014: 124-125).

Las estaciones multimedia mencionadas resultan algo rudimentarias y con un diseño anticuado en comparación con las gafas que llevan al visitante a escenarios tridimensionales y con las animaciones y los atractivos grafismos de los audiovisuales de introducción a las áreas temáticas. Sin embargo, son un recurso educativo de máxima relevancia puesto que permiten al visitante detenerse y revisitar la información que le resulta de mayor interés. El punto intermedio entre el audiovisual de reproducción continuada y panel de texto estático, en el que se encuentran las estaciones multimedia del MAN, resulta de utilidad en este sentido. Según Rafael Sospedra, el éxito de estas pantallas en el proceso educativo dentro del museo podría estar relacionado con la asociación inmediata que las nuevas generaciones establecen entre "búsqueda de información" y "punto multimedia" (Sospedra, 2004). Sin embargo, también es reseñable el disenso entre especialistas acerca de si los interactivos¹⁵ son más o menos efectivos en términos de aprendizaje que el modelo de exposición tradicional (Witcomb, 2006: 355).

Los relatos clásicos del MAN: dramatizaciones y documentales expositivos

Los audiovisuales convencionales del MAN (videos exhibidos en pantallas planas digitales ubicadas en los muros de la exposición) pueden agruparse en cuatro categorías atendiendo a sus características principales: las introducciones ubicadas en cinco de las once áreas temáticas de la exposición permanente¹⁶; los videos educativos distribuidos por las

¹⁵ Elementos y estaciones interactivas en un sentido amplio, vinculadas a la interactividad de los visitantes, no únicamente relacionados con medios o tecnologías digitales (Witcomb, 2006: 354).

¹⁶ Producidas por El Ranchito.

diferentes salas¹⁷; las dramatizaciones que ilustran situaciones y casos particulares¹⁸; y los cortometrajes documentales sobre la historia del museo dirigidos por José Luis López Linares¹⁹.

Los audiovisuales que introducen al visitante a la Prehistoria, la Protohistoria, la Hispania romana, la Antigüedad Tardía y la Edad Moderna están ubicados a la entrada de cada una de estas cinco áreas temáticas principales. Cada vez que el visitante pulsa el botón de inicio²⁰ se reproducen estas piezas de algo más de cuatro minutos en unas pantallas de mayor tamaño que el resto de las instaladas en el museo. Estos videos muestran maquetas e ilustraciones digitales de las geografías, escenarios y sociedades de cada uno de los periodos de los que se ocupan²¹. Si bien las figuras humanas presentan rasgos abstractos, sí son perfectamente reconocibles algunas piezas de la colección permanente del MAN como son los casos de la Dama de Baza y el verraco de Segovia en la introducción al área temática de Protohistoria antes citados. En el plano sonoro, las piezas carecen de locución y el texto explicativo aparece en el margen inferior de la pantalla a modo de subtítulo: en castellano a la izquierda y en inglés a la derecha²². Estos audiovisuales, sin embargo, sí tienen sonido: una composición orquestal de carácter épico en casi todos los casos.

En todas las salas del MAN hay audiovisuales relacionados con la sociedad y los lugares del periodo al que está dedicada cada una. Estas piezas, producidas por tres empresas diferentes (Arena Comunicación, El Ranchito y Avalon Media), presentan unas características similares: la reproducción se encuentra en *stand by* con una careta que se repite en bucle hasta que el visitante pulsa un botón para iniciar la reproducción de la pieza; aunque todos los audiovisuales cuentan con sonido, no todos tienen una locución; pero sí presentan todos ellos subtítulos en castellano e inglés como ocurre con los videos introductorios. Las imágenes de las piezas cambian en función de las épocas a las que hacen referencia: en general se trata de ilustraciones digitales animadas²³, mapas dinámicos, imágenes (estáticas o en movimiento) de restos arqueológicos y localizaciones geográficas; y a partir de la Edad Media se incorporan también documentos como escritos y pinturas que testimonian de otro modo la época a la que pertenecen. Los títulos de las piezas dan cuenta de los aspectos de los que se ocupan: *La era del deshielo* o *El Roquizal del Rullo: una comunidad de campos de urnas en el valle del Ebro* en el área temática dedicada a la Prehistoria, *Civitas. La ciudad hispanorromana* en la de Hispania Romana, *La ciudad medieval* en la de Mundo Medieval, *Nilo: el gran río* en el caso de Egipto, o *El ímpetu y la difusión del saber* y *La España de los Austrias* en la Edad Moderna.

Dentro de los audiovisuales del MAN llaman la atención un par de dramatizaciones situadas en el área temática de la Prehistoria. Las dos piezas, producidas por Arena Comunicación, muestran tareas cotidianas básicas del hombre prehistórico. En el primer caso, *Territorio hostil* presenta a un hombre descuartizando una pieza de caza en una localización cubierta por la nieve cerca de una manada de lobos. *En busca del fuego*, por su parte, documenta cómo

¹⁷ Producidas por Arena Comunicación, AvalonMedia y El Ranchito.

¹⁸ Producidas por Arena Comunicación.

¹⁹ Producidos por Lopez-Li Films.

²⁰ Hasta que alguien inicia la reproducción, la pantalla presenta una sucesión de imágenes encadenadas a modo de tráiler.

²¹ Los textos de Magoga Piñas Azpitarte (2014) y Sopa de Sobre (2014) exponen el concepto visual de los diseños e ilustraciones de los videos producidos por El Ranchito y de otras ilustraciones expuestas en el museo.

²² En el caso de los videos con locución, ésta reproduce de manera literal el contenido de los subtítulos.

²³ Figuras animadas como en los videos de Egipto o imágenes digitales separadas por capas que se animan mediante superposiciones en *El roquizal del Rullo*.

hacer fuego a partir de piedras de sílex y maderas: con planos detalle y los objetos en primer término sobre un fondo abstracto claramente artificial.

Por último, en el área temática de Historia del museo hay dos audiovisuales de 8 y 6 minutos con el MAN como tema²⁴ que, dadas sus características, podrían funcionar también en circuitos cinematográficos más convencionales. Las dos piezas están dirigidas por José Luis López Linares y son muy parecidas en su discurso expositivo: narran cronológicamente los avatares del museo en dos episodios muy concretos de su historia mientras se suceden, también de manera cronológica, imágenes de distinto formato. Como ocurre con los audiovisuales referidos más arriba, estos dos cortometrajes cuentan con subtítulos en castellano e inglés.

Con el título *Museo Arqueológico Nacional (1936-1939)*, el primero de ellos presenta el papel del MAN y las dificultades que el museo atravesó durante la Guerra Civil Española: con fotografías, documentos manuscritos e imágenes cinematográficas, el documental narra desde la constitución de la Junta para la Defensa del Patrimonio Artístico, cuya sede se instaló en el MAN, hasta el retorno de los bienes a sus museos y salas correspondientes. Esta pieza cuenta con una voz *off* que locuta los subtítulos, con el sonido de algunas de las imágenes de archivo²⁵ y con música de inspiración popular²⁶. Destacan, en este sentido, las transiciones entre fotografías de las salas hacia el final del documental, lo que permite al espectador reconstruir la ubicación de las mismas y la disposición de elementos a partir de lo que visualmente funciona como un *travelling* en continuidad.

Entre obras y reformas. Un museo renovado, por su parte, es una pieza sin audio que presenta sintéticamente y con el apoyo de los subtítulos la historia del museo. A partir de materiales diversos como fotografías de las colecciones, el museo y sus protagonistas o planos del edificio en sus diferentes épocas, esta pieza se ocupa cronológicamente del MAN desde creación en 1867 hasta su última reinauguración en abril de 2014²⁷.

Analizando los audiovisuales del MAN podemos señalar la vigencia del discurso cinematográfico más convencional como herramienta educativa en el museo, aunque las nuevas tecnologías resulten también idóneas para acercarse a los visitantes más jóvenes. También es reseñable el valor que el diseño expositivo contemporáneo otorga a las narraciones lineales.

²⁴ Hay una tercera pieza más breve en la que se suceden (sin sonido) fotografías de las tres primeras grandes exposiciones del MAN: Exposición histórico-americana (noviembre 1892 – febrero 1893), Exposición histórico-europea (noviembre 1892 – junio 1893) y Exposición histórico-natural y etnográfica (mayo-junio 1893).

²⁵ Entre las imágenes cinematográficas y fotográficas de archivo documentales, encontramos una dramatización que se ocupa del "rescate" de la colección de numismática del MAN, tomada del largometraje documental *Las cajas españolas* (Alberto Porlán, 2004).

²⁶ *Estudios*, de Mikel Laboa y *Tiquitaca Honduras*, de Jorge Magaz.

²⁷ Podemos incluir en esta categoría otro documental de 3,30 minutos dirigido por López Linares que sirve como tránsito de la Historia del museo a las salas de Egipto y Nubia titulado *El Museo Arqueológico Nacional y las excavaciones españolas en Nubia y Egipto*, con características similares.

El MAN expandido: guía multimedia / app, los extras y el museo virtual

El MAN ha desarrollado un discurso transmedial²⁸ específico con el propósito de ser más accesible y gracias al cual está presente también en el espacio virtual a través de la guía multimedia (cuyo uso no está restringido a la exposición física), el museo virtual²⁹ y los contenidos disponibles en otras plataformas *online*. En todos los casos, las posibilidades de acceso son remotas y audiovisuales, siendo bastante limitadas las posibilidades de interacción de los usuarios.

La Guía Virtual Accesible para Museos (GVAM)³⁰ implantada en el MAN es una aplicación multimedia que presenta dos modalidades de acceso: mediante PDAs con ella incorporada que pueden alquilarse en el museo y a través del *smartphone* particular, instalando dicha aplicación. Lo más interesante de la segunda opción es que permite el acceso a la guía del MAN desde fuera del museo. La aplicación y sus opciones son idénticas independientemente del modo de acceso: tras un breve video introductorio, el usuario puede elegir entre varios recorridos temáticos o hacer un uso más convencional de la guía multimedia con búsquedas puntuales a partir de los números de identificación de los objetos expuestos. Con las selecciones que realiza en esta aplicación el usuario accede a videos que incluyen locuciones³¹ y fotografías ilustrativas de las piezas del museo³². Los recorridos temáticos³³ tienen una particularidad con respecto al sistema de búsquedas y es que ofrece un itinerario por la exposición previamente guionizado que va conformando un relato más extenso, compuesto por diferentes capítulos cuyas únicas opciones de interacción son pausar los videos, avanzar y retroceder a otros contenidos³⁴.

Podemos catalogar la versión *online* del MAN como un tour virtual panorámico de 360°, siguiendo las categorías de recorridos por museos virtuales propuestas por Alexandri y Tzanavara (2014, 319). El proyecto se planteó desde un principio como "una réplica digital de la exposición en salas para todas aquellas personas que no pueden acudir físicamente al Museo, permitiendo reproducir informáticamente y por medio de imágenes y filmaciones, desde los recorridos expositivos hasta sus ilustraciones, textos, etc.", en palabras de Andrés Carretero Pérez y Carmen Marcos Alonso, director y subdirectora del MAN desde 2010 (2014: 29). El proyecto inicial quería también incluir muchos más elementos informativos, pero en la versión actual disponible como página web y como aplicación para *smartphones*, *tablets* y Gear VR consiste en un recorrido por los mismos objetos y materiales complementarios disponibles en el

²⁸ Ver Marsha Kinder, 1991 y Henry Jenkins, 2003.

²⁹ Museo Virtual. Museo Arqueológico Nacional <http://manvirtual.es/>

³⁰ "El proyecto PROFIT-GVAM desarrolló el prototipo de Guía Multimedia Accesible (GMA), dando como resultado la Guía Virtual Accesible para Museos (GVAM) que se ha implantado en el MAN [...] Producción técnica de la aplicación: GVAM, con el impulso de la Fundación Orange; Apoyo en la producción de accesibilidad: Fundación ONCE y Fundación CNSE" (Rubio Visiers y Fernández Tapia, 2014: 573).

³¹ El usuario puede seleccionar subtítulos y lenguaje de signos para complementar / sustituir las locuciones que incluyen por defecto los videos.

³² Ejemplo de animación de la Guía multimedia:

<https://www.youtube.com/watch?v=M4oikcbJOs4&index=10&list=WL> (2014)

³³ Los recorridos temáticos indican al usuario su duración. Los hay de 1h como "Música en el museo", de 1,30h como "33 esenciales", de 2h como "Protohistoria", y de 2,30h como "Medieval".

³⁴ Si elegimos el recorrido temático "33 esenciales. Las piezas más singulares de la exposición permanente", después del video introductorio de la aplicación, pulsando la flecha siguiente se nos muestra un plano general del museo, después un plano de la planta baja (por la que empieza nuestro recorrido) y a continuación los videos correspondientes a las piezas 4 (Bifaz del Manzanares) y 11 (Omóplatos de la Cueva del Castillo), los dos "imprescindibles" que recoge nuestro itinerario en el periodo Paleolítico.

museo físico. La labor divulgativa del MAN, sin embargo, se amplifica significativamente al permitir la consulta y acceso a dichos materiales fuera de los muros de la institución. En el MAN virtual destaca la incorporación de todos los materiales audiovisuales de la exposición permanente, lo que subraya la importancia de estas piezas para el discurso expositivo del museo y para su propia imagen y visibilidad.

Hemos denominado "extras" a otros contenidos audiovisuales del MAN disponibles en Internet; estos materiales están alojados en YouTube y son accesibles directamente por esta vía o a través de la página web oficial del museo³⁵. Entre videos corporativos y conferencias realizadas en el MAN, en el canal de YouTube del museo³⁶ encontramos algunos de los audiovisuales que forman parte de la exposición como las introducciones a la Hispania romana y la Protohistoria o la pieza *Continente hostil*, del área temática de Prehistoria. Entre estos materiales destaca el *making of* de las obras efectuadas en el museo entre 2008 y 2013, producido por Arena Comunicación. Titulada *MAN. Así se hizo*, esta pieza muestra cronológicamente, y con una banda sonora que incide en reto que supuso la reforma, imágenes del proceso de remodelación en las distintas salas del museo y de los diferentes colectivos de trabajadores involucrados en la reforma integral del MAN³⁷.

Como en el epígrafe anterior, queremos subrayar también aquí que "la tecnología no necesariamente supone por sí misma un cambio significativo en los procesos de aprendizaje y enseñanza" (Ibáñez et al., 2011, 77). Sin embargo, estas vías de aproximación mediada al museo mejoran y facilitan el proceso de aprendizaje en la visita presencial³⁸. Como ocurre con las demás piezas que conforman el discurso audiovisual del MAN, podemos decir que también la guía multimedia, el museo virtual y los materiales *online* incorporan al museo discursos y convenciones de otros medios a partir de tecnologías más modernas. En el primero de ellos, podemos acceder a la guía virtual del museo desde nuestro *smartphone*, pero únicamente añade imágenes estáticas a las locuciones de las anteriores audioguías. En el segundo caso, el museo virtual permite transitar los pasillos y acceder a las fotografías, textos y audiovisuales que conforman la exposición (pero de momento no es posible una exploración 360° de las piezas).

Ideas Finales

Con este trabajo hemos querido subrayar el peso del audiovisual en la exposición permanente del MAN, tanto en sus formatos más convencionales como en los más novedosos. Un discurso audiovisual que en este caso supera el espacio físico del museo y va más allá de esos límites a través de los nuevos dispositivos digitales. Encontramos que estas piezas son clave en la labor educativa del museo y ocupan un papel central entre los materiales complementarios de la exposición actual. Al mismo tiempo, los consideramos una herramienta útil en la tarea de divulgación fuera del museo en relación con los objetos de la colección, pero también con la propia imagen e identidad del MAN. Por este motivo,

³⁵ Página web del Museo Arqueológico Nacional (acceso al video *El nuevo museo*) <http://www.man.es/man/museo/elnuevo-museo.html>

³⁶ Canal de YouTube "Museo Arqueológico Nacional de España" <https://www.youtube.com/channel/UC-8fRB2ATUbMqZnbx0yjjFg>

³⁷ Esta pieza tiene una versión íntegra de 8min y una reducida de 2,15min. Enlace a la versión completa: <https://www.youtube.com/watch?v=4Yj34OOKQGk> (2014)

³⁸ En palabras de Rafael Sospedra (2004): "[...] el usuario sabe que los museos virtuales sirven, entre otras cosas, para preparar una futura visita presencial. El resultado es el aumento de la interpretación de la visita presencial gracias a los preconceptos adquiridos mediante la visita virtual".

los audiovisuales tienen la misma importancia en el museo virtual que en la exposición física y, en este mismo sentido, consideramos que los documentales breves dedicados a la historia de la institución sirven para visibilizar el museo en otros medios y plataformas de comunicación, además de para informar al visitante presencial.

Como hemos visto en el recorrido por los diferentes contenidos audiovisuales, la mayoría presentan características más próximas al medio cinematográfico clásico que a las posibilidades de interactividad y movilidad que los nuevos medios y dispositivos prometen a los usuarios, en este caso a los visitantes del museo. La linealidad, el desarrollo cronológico de los contenidos, las pantallas y la escasa interactividad de los audiovisuales del MAN no parecen un anacronismo en este siglo XXI sino el necesario punto intermedio entre la sociedad del cinematógrafo y la de la realidad virtual. El audiovisual de narrativa cerrada y reproducción lineal sigue siendo una herramienta válida para conectar a los visitantes del museo con las piezas expuestas, mientras que experiencias como "Vivir en..." actualmente son más una opción lúdica que de aprendizaje. Podemos decir que el medio cinematográfico y su lenguaje siguen siendo un referente para nuestro conocimiento del mundo y del pasado y que, en este sentido, el estudio de los audiovisuales y sus características resultan clave en el análisis de la labor educativa de los materiales complementarios en la museografía contemporánea.

Por otro lado, es justo destacar que la cohesión entre los objetos de la exposición y los audiovisuales más convencionales del MAN permite integrar nuevas atracciones y dispositivos como "Vivir en...", acercando al visitante a experiencias inmersivas y otro tipo de pantallas. Sería interesante ver el papel que en general los materiales audiovisuales del MAN tienen en las visitas-talleres organizadas por el departamento de educación del museo y, al mismo tiempo, el protagonismo que las estaciones multimedia y de realidad virtual adquieren en las visitas guiadas dirigidas a públicos generales y específicos. Debemos prestar también atención a la función que éstas últimas ya desempeñan en el MAN, y las que están llamadas a cumplir en un futuro próximo. Es muy probable que su integración en el discurso museográfico vaya a más y ganen en protagonismo y eficacia a la hora de conectar al público con los objetos y el discurso científico de la exposición.

Bibliografía

- ALEXANDRI, ELENI y ANTONIA TZANAVARA (2014). "New technologies in the service of museum education", *World Transactions on Engineering and Technology Education*, vol. 12, nº.14, pp. 317-320.
- ALONSO FERNÁNDEZ, LUIS. (1999 [2012]). *Nueva museología. Planteamientos y retos para el futuro*. Madrid: Alianza Editorial [Segunda edición revisada y actualizada por Isabel García Fernández]
- BELLIDO GANT, MARÍA LUISA (2001). *Arte, museos y nuevas tecnologías*. Gijón: Ediciones Trea.
- BESOLÍ, ANDRÉS (2008). "El uso de fuentes audiovisuales en museos de historia: técnicas expositivas y estrategias de comunicación", *Terceras Jornadas de Archivo y Memoria "Las imágenes de la memoria. Metodología, interpretación y gestión de fuentes audiovisuales"*. Madrid: Grupo de Investigación Atropológica sobre Patrimonio y Culturas Populares (CSIC), Archivo Histórico Ferroviario, Fundación de los Ferrocarriles Españoles
https://www.museodelferrocarril.org/archivo/pdf/archivoy memoria03/3/Comunicacion_10_Andres%20Besoli%20Mart%C3%ADn.pdf
- CARRETERO PÉREZ, ANDRÉS y CARMEN MARCOS ALONSO (2014). "Renovarse y mantener las esencias: el nuevo Museo Arqueológico Nacional", *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, nº.32, pp. 9-31.
- DEL VALLE COLOMBRES, RODOLFO (2014). "La experiencia en el Museo Arqueológico Nacional", *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, nº. 32, pp. 169-176.
- GARCÍA BLANCO, ÁNGELA (1999 [2009]). *La exposición. Un medio de comunicación*. Madrid: Akal.
- GARCÍA BLANCO, ÁNGELA, MIKEL ASENSIO BROUARD y ELENA POL MÉNDEZ (1992). "El público y la exposición ¿existen dificultades de comprensión?", *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, nº. X, pp. 93-106.
- GÓMEZ VÍLchez, M^a SOLEDAD (2007). "Museos para la Generación E", *Mediamusea.com*, <https://mediamusea.com/2007/11/28/museos-para-la-generacion-e/>
- HENNING, MICHELLE (2006) "New Media" en *A Companion to Museum Studies* edited by Sharon Macdonald. Oxford: Blackwell Publishing, 302-318
- IÁÑEZ ORTEGA, MERCEDES (2014). "Musealización del patrimonio cinematográfico. Los museos de cine", en Bellido Gant, María Luisa (ed.) *Arte y museos del siglo XXI. Entre los nuevos ámbitos y las inserciones tecnológicas*, Barcelona: Editorial UOC, pp. 37-52.
- IBÁÑEZ ETXEBERRÍA, ÁLEX, NAIARA VICENT OTAÑO y MIKEL ASENSIO BROUARD (2012). "Aprendizaje informal, patrimonio y dispositivos móviles. Evaluación de una experiencia en educación secundaria", *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, nº.26, pp. 3-18.
- IBÁÑEZ ETXEBERRÍA, ÁLEX, MIKEL ASENSIO y JOSÉ MIGUEL CORREA (2011). "Mobile learning y patrimonio: Aprendiendo historia con mi teléfono, mi GPS y mi PDA", en Ibáñez Etxeberría, Álex (ed.), *Museos, redes sociales y tecnología 2.0*. Zarautz: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, pp. 59-88.

- MANOVICH, LEV (2001 [2005]). *El lenguaje de los nuevos medios de comunicación. La imagen en la era digital*. Barcelona: Paidós.
- MORENO, ISIDRO (2014). "Genoma digital del museo", en Bellido Gant, María Luisa (ed.) *Arte y museos del siglo XXI. Entre los nuevos ámbitos y las inserciones tecnológicas*, Barcelona: Editorial UOC, pp. 119-135.
- PIÑAS AZPITARTE, MAGOGA (2014). "Animando la Historia. Estilos y técnicas de animación para los audiovisuales del Museo Arqueológico Nacional", *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, nº.32, pp. 177-192.
- RUBIO VISIERS, MARÍA JOSÉ y DORI FERNÁNDEZ TAPIA (2014). "La accesibilidad universal en el Museo Arqueológico Nacional: un museo para todos", *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, nº.32, pp. 570-591.
- SOPA DE SOBRE (2014). "Proceso de elaboración de ilustraciones para el Museo Arqueológico Nacional", *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, nº.32, pp. 193-200.
- SOSPEDRA, RAFAEL (2004). "La nueva museografía audiovisual", *Revista ÍBER*, nº.30, versión en línea:
<http://www.grao.com/es/producto/la-nueva-museografia-audiovisual>
- WITCOMB, ANDREA (2006). "Interactivity: Thinking Beyond", en *A Companion to museum studies* edited by Sharon Macdonald. Oxford: Blackwell Publishing, 353-361.

Resumen

Este artículo analiza los audiovisuales del Museo Arqueológico Nacional (MAN) que, desde la remodelación inaugurada en 2014, se han convertido en piezas claves de su exposición permanente y del discurso público del museo. Estudiaremos, por una parte, cómo los audiovisuales organizan y cohesionan los objetos y las salas en la nueva propuesta museográfica, otorgando un sentido unitario a las distintas áreas temáticas que estructuran la exposición permanente. Por otro lado, analizaremos la forma en que los audiovisuales del MAN presentan en un contexto más amplio la colección y la propia institución museística, sirviéndose de diferentes tecnologías y soportes, contribuyendo a la tarea divulgativa del museo y a su visibilización. En definitiva, estudiaremos las piezas audiovisuales del MAN y su función educativa en dos direcciones: atendiendo a sus características formales en conexión con el discurso general del museo y a su efectividad en la tarea de acercar al visitante a la colección.

Palabras clave: Museos; Educación no formal; Divulgación; Recursos educativos; Lenguaje audiovisual; Cine; Multimedia.

Abstract

This article analyses the audiovisual pieces of the National Archaeological Museum of Spain (MAN) considering that these complementary materials have become central in its permanent exhibition. Its current discourse was released in 2014 after a comprehensive renovation of the building and the museographic proposal. In this renewed design, the audiovisuals of the MAN organize and bring the pieces and galleries together articulating them into the permanent exhibition. Audiovisuals are as well valuable in the communication and visibilization purposes of the museum. In this sense, the MAN shows its collection and itself as an institution throughout different technologies and media that will be also analysed in this article. In the end, this work studies the audiovisuals of the MAN and its educational labour considering two bases: their characteristics in relation to the general museum discourse and its efficiency in approaching visitors to the collection.

Keywords: Museums; Non-formal education; Science communication; Educational resources; Audiovisual language; Film; Media.

Minerva Campos
Universidad Autónoma de Madrid
minerva.campos@uam.es

Diseñando procesos de enseñanza-aprendizaje en el área de conocimiento de la química: Construyendo una plataforma online del siglo XXI

Designing improved teaching-learning processes for the field of knowledge of chemistry: Building an online platform for the 21st century

Erlantz Lizundia

1. Reflexionemos un poco...

1.1. ¿Por qué debemos enfocar nuestros esfuerzos durante el Bachillerato?

El proceso de enseñanza-aprendizaje resulta sumamente relevante durante el Bachillerato, ya que obedece a la necesidad de establecer una unión entre la formación de carácter general que los alumnos adquieren en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y las exigencias del aprendizaje de las disciplinas específicas que se imparten en posteriores etapas educativas como la Formación Profesional y la Universidad, por lo que este curso resulta clave en el futuro académico y profesional de los alumnos (Rodríguez Menéndez, Inda Caro y Peña Calvo, 2014).

Otro de los aspectos que confiere una especial relevancia al Bachillerato como etapa educativa es el de las becas, que desde siempre han posibilitado la realización de los estudios postobligatorios a un amplio sector de la población. Este aspecto resulta más relevante en la actualidad, cuando una crisis económica sin precedentes está impidiendo que muchos alumnos puedan continuar estudiando. A todo ello se suma el hecho de que el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, mediante el Decreto 726/2017 de 21 de julio que regula la concesión de becas de estudios en Bachillerato, Formación Profesional y diversas enseñanzas para el curso 2017/2018, endurece sustancialmente los requisitos que deben cumplir los solicitantes. De este modo resulta esencial mejorar los procesos de aprendizaje de los alumnos durante el Bachillerato, máxime teniendo en cuenta que los resultados académicos que obtienen los alumnos están lejos de ser los mejores ya que únicamente el 78,2 % del alumnado evaluado en segundo curso de Bachillerato en régimen ordinario obtiene el título. Además, se observa que dicha tasa es notablemente superior a la de los demás niveles educativos, ya que en el conjunto del territorio nacional, el 85,7 % de los estudiantes evaluados en cuarto curso obtuvo el graduado en Educación Secundaria (Informe 2017 sobre el estado del sistema educativo; Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (MECD) http://ntic.educacion.es/cee/informe2017/i17cee_informe.pdf). Tradicionalmente, el sistema educativo español destaca a nivel europeo como uno en los que la repetición de curso constituye un fenómeno social. En este contexto, el informe "La repetición de curso en la educación obligatoria en Europa; normativa y estadísticas de EURYDICE4" del 2011 incluso establece el término "cultura de la repetición de curso", hecho que refleja la relevancia de dicho hecho.

Por todo ello resulta necesario desarrollar estrategias que posibiliten un aprendizaje efectivo por parte de los alumnos, para que además de obtener un alto rendimiento académico que les permita acceder a las ayudas económicas para cursar los estudios postobligatorios, les permita obtener unos conocimientos más afianzados y sólidos que puedan asegurar su éxito académico/profesional en etapas sucesivas.

1.2. ¿Y en el área de conocimiento de la Química en particular?

La Química es una asignatura que tradicionalmente ha presentado grandes dificultades de aprendizaje en los alumnos de cualquier parte del mundo y edad. Existe en el imaginario colectivo una percepción negativa sobre la química ya que se asocia con los problemas medioambientales, los desastres ecológicos, los venenos... Así, diversos estudios se han referido a la "*quimiofobia*" como un temor irracional hacia las sustancias químicas, de acuerdo a Morais (2015) y Ropeik (2015). Además, bien es sabido que la comprensión de la química no es una tarea trivial y está sujeta a una gran complejidad. De este modo, es necesario un alto nivel de abstracción para comprender los conceptos asociados a la química, ya que para su enseñanza se emplea un lenguaje completamente diferente mediante la representación de símbolos, fórmulas y ecuaciones (Gabel, 1999). Todo ello hace que en términos generales, el rendimiento en el área de conocimiento de las ciencias experimentales en general y en la Química en particular se encuentra por debajo de la media, lo que está provocando una creciente preocupación por parte de los docentes encargados de impartir dicha asignatura. Además, el índice de fracaso escolar durante el primer año de carrera resulta alarmantemente alto en el caso de las ciencias experimentales y las ingenierías, donde una de las áreas de conocimiento clave resulta ser la Química, ya que permite a los estudiantes desarrollarse en la experimentación científica, lo que a la postre representa la base fundamental de la ciencia y de la tecnología (Moreno Martínez y Calvo Pascual, 2017).

No sólo se puede responsabilizar a los alumnos de los pobres resultados académicos obtenidos, si no que los docentes, en su papel de investigadores, deben reflexionar sobre cuál es su papel e introducir modificaciones en la práctica educativa que busquen la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos. Por ello, en este trabajo se propone diseñar una serie de estrategias educativas innovadoras con el fin de potenciar el aprendizaje de los alumnos, haciendo hincapié no sólo en el rendimiento educativo de los alumnos, si no en otros aspectos de carácter más personal como son la autoestima, la motivación, la cooperación, las relaciones interpersonales... Así, además de mejorar el conocimiento científico de los alumnos en química, también se pretende mejorar la percepción que los estudiantes tienen hacia las ciencias experimentales en general y la química en particular. Iniciativas de investigación-acción como las que se proponen a lo largo del presente trabajo son sólo una pequeña parte de lo que se puede llegar a hacer siempre y cuando contemos con profesionales de la educación formados tanto en ciencias de la educación como en las correspondientes ciencias referentes.

1.3. ¿De dónde surge la necesidad de introducir cambios metodológicos?

La juventud actual presenta unas prioridades mucho más diversificadas de las que se tenían hace décadas. Esta transformación está siendo impulsada en parte por la disponibilidad de nuevos medios para crear y divulgar la información mediante el empleo de tecnologías digitales, lo que se tiende a llamar como la sociedad de la información. En este nuevo contexto, el empleo de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs) se presenta como una cuestión clave para todas las profesiones en general y para la docente en particular. Es por ello por lo que se deben adaptar los modelos y las prácticas educativas a los nuevos requerimientos que están surgiendo mediante una visión prospectiva (Valverde-Crespo y González-Sánchez, 2016; López Domínguez y Carmona Vázquez, 2017).

El docente del siglo XXI debe hacer especial hincapié en transformar el "saber sabio" (el conocimiento más teórico y

difícil de digerir para los alumnos) al “saber enseñado”, pasando todo ese conocimiento obtenido a partir de la formación en la ciencia del docente referente a conocimientos formativos mediante la ayuda de las Ciencias de la Educación. En este sentido, los esfuerzos docentes actuales se enfocan hacia el impulso de acciones educativas basadas en el trabajo diario, donde el alumnado se sitúa como pieza clave del sistema educativo. Se debe enseñar al alumnado para las verdaderas necesidades que van a tener en su futuro, y no para las necesidades que actualmente existen. La transformación digital ha marcado un antes y un después en cuanto a las profesiones más demandadas, ya que según previsiones realizadas para el 2018, la mayoría de las profesiones más demandadas no existían en forma de estudios universitarios hace cinco años (<http://noticias.universia.es/practicas-empleo/noticia/2017/12/29/1157122/profesiones-demandadas-2018.html>) lo que representa una simple muestra de la evolución constante de nuestra sociedad. Así, se debe impulsar una educación basada (además de en conocimientos) en el desarrollo de competencias básicas que confieran flexibilidad y capacidad de adaptación a los alumnos, no sólo para su vida académica y profesional sino también para su crecimiento como persona. Otro ejemplo que resulta verdaderamente ilustrativo es el de la obsolescencia del conocimiento. La cantidad total de conocimiento en el mundo se duplica cada 18 meses y cada 10 años la mitad de la información deja de ser válida (Sociedad Americana de Entrenamiento y Documentación, ASDT en inglés), por lo que ya no resulta útil trabajar mediante un mero aprendizaje memorístico, si no que se debe ser capaz de encontrar esa información.

Aunque los cambios socioeconómicos que ha sufrido nuestra sociedad son evidentes para la gran mayoría de los docentes, y la legislación establece nuevos marcos educativos que tratan de adaptarse a esta nueva situación, a día de hoy no todos los docentes aplican cambios metodológicos de calado que impulsen una mejora educativa en las aulas. Por otro lado, aunque resulta evidente la necesidad de realizar prácticas de laboratorio en química, actualmente no existe una ordenación específica que aborde este tema, lo que da lugar a que en muchas ocasiones no se contemple en la planificación docente de los centros educativos la realización de dichas prácticas. Así, en el presente trabajo se propone la realización de una serie de novedosas metodologías de enseñanza-aprendizaje centradas en el área de conocimiento de la Química que permitan obtener una mejora en los procesos de aprendizaje de los alumnos.

2. ¿QUÉ PAUTAS DEBEMOS SEGUIR PARA MEJORAR LOS PROCESOS EDUCATIVOS?

2.1. Marco teórico: teorías de aprendizaje como base para desarrollar metodologías innovadoras

Los seres humanos percibimos y aprendemos de diversas formas, lo que implica que haya distintos tipos de aprendizaje. Así, a la hora de diseñar las diversas acciones innovadoras se ha tenido en cuenta las diversas teorías de aprendizaje.

La teoría del *aprendizaje por descubrimiento* desarrollada por el Dr. Jerome Seymour Bruner (1960, 1966) y enmarcada dentro de lo que se conoce como la Psicología Cognitiva ha permitido modificar la concepción moderna de la Educación, posibilitando la superación de modelos reduccionistas tradicionales. De este modo, la educación actual se concibe como un proceso en el que los docentes deben actuar como guía del proceso de aprendizaje de los alumnos. Los docentes entablan un diálogo activo con el alumnado, donde ellos mismos serán los responsables de su aprendizaje. El objetivo ya no es recordar una información concreta, si no que deben transformar la nueva información adquirida en un conocimiento novedoso y útil, cuestionando los conceptos e ideas previamente establecidas para así poder crear un dilema cognitivo. Tal y como se puede observar en la Figura 1, durante este proceso de descubrimiento guiado por el docente se facilita enormemente la retención del conocimiento.

Figura 1

Los distintos modos de aprendizaje generan diferentes capacidades de recordar (expresado en modo porcentual). Así, el aprendizaje con mayor efectividad es el "aprendizaje por descubrimiento"



Fuente: Elaboración propia

Los docentes deben alejarse de la concepción tradicional de interacción profesor-alumno para centrarse en encontrar situaciones que favorezcan la construcción del conocimiento por los propios alumnos e impulsar así el *aprendizaje cooperativo*, ya que mediante la interacción grupal los alumnos se interesan no sólo por esfuerzo y rendimiento personal sino también por el rendimiento de los demás, lo que garantiza la productividad y eficacia del grupo. Está demostrado que además del rendimiento puramente académico (el rendimiento obtenido a partir de la cooperación es superior a la competición y al aprendizaje individual (Johnson, 1981)), "...la capacidad de todos los estudiantes para aprender a trabajar cooperativamente con otros es la piedra angular para construir y mantener parejas estables, familias y amistades duraderas..." (Johnson, 1982), por lo que el aprendizaje cooperativo puede ayudar a resolver una serie de problemas presentes en la sociedad actual como la violencia, la falta de motivación, los conflictos étnicos...

Por otro lado, el planteamiento de información nueva debe significar un desafío para los alumnos y provocar cuestionamiento en ellos, replanteándose lo que sabían previamente. Mediante el *aprendizaje significativo*, Ausubel (1978) hizo hincapié en el proceso a través del cual la información nueva es relacionada con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento previo del individuo mediante la reorganización interna de esquemas. En este proceso, tanto la estructura cognoscitiva previamente existente como el nuevo conocimiento son modificados para dar lugar a nuevos conocimientos, lo que permite que estos últimos tengan un carácter funcional para el individuo. Para ello, es necesario comenzar por conceptos básicos que permitan integrar los conceptos posteriores

Para poder trabajar de una forma adecuada y eficiente estos tipos de aprendizajes, las acciones educativas deben ser desarrolladas teniendo en cuenta:

- La *Zona de Desarrollo Próximo* (ZDP) establecida en 1931 por Vygotsky (1978), donde se subraya que la relevancia del docente como mediador en el proceso enseñanza-aprendizaje radica en que cuando el alumno es guiado por alguien que posee mayores competencias, dicho alumno es capaz de alcanzar capacidades mucho mayores que realizando esa misma tarea por sí solo.

- La madurez cognitiva de los alumnos de Bachillerato ("*Etapas de las operaciones formales*", Jean Piaget (1969)) posibilita introducir conceptos complejos ya que son capaces de comprender abstracciones simbólicas y de analizar fenómenos complejos en términos de causa-efecto.

2.2. Adecuación de las metodologías al currículo

El currículo se define como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para cada una de las enseñanzas. De este modo, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (véase BOE núm. 3, de 3 de enero de 2015, Referencia: BOE-A-2015-37), por lo que en el presente trabajo la plataforma online propuesta se adecua a los contenidos mostrados mediante el Real Decreto 1105/2014. Además, se prevén nuevos cambios en el currículo en ESO y Bachillerato para el curso 2018/2019, donde a priori también se introducirán proyectos interdisciplinares. De este modo, también se hace especial hincapié en la realización de trabajos grupales con aspecto multi- e interdisciplinar.

En términos generales, la Química tiene un fuerte carácter instrumental ya que aporta conocimientos básicos en los que se sustentan un gran número de disciplinas científico-tecnológicas. El desarrollo de esta materia se presenta clave para que los alumnos puedan adquirir buenas prácticas de laboratorio y puedan profundizar en la práctica de la actividad científica. También es importante relacionar la Química con aspectos de la vida cotidiana de modo que los alumnos desarrollen una formación crítica del papel de la química en el progreso de nuestra sociedad como por ejemplo prestando atención a los perfiles STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic): Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. De este modo, la Química de 2º de Bachillerato tiene entre sus objetivos que los alumnos interioricen las teorías, leyes y modelos químicos para que los puedan integrar en un contexto de la vida cotidiana, que los alumnos reconozcan el carácter tentativo/creativo del trabajo científico, que mediante el conocimiento de la química los alumnos se puedan enfrentar a los retos que presenta la sociedad actual de una forma satisfactoria...

De este modo, habitualmente la docencia en las aulas se rige a partir de las denominadas Unidades Didácticas (normalmente 10-12 (McGrawHill, 2007; Oxford Educación, 2009)). De entre todas ellas, una de las que presenta mayores dificultades de comprensión y que resulta más relevante ya que se plasman todos los conocimientos adquiridos durante el curso es el que se desarrolla durante la última Unidad Didáctica, y cuya columna vertebral son los "*Polímeros*". Ello se debe al alto grado de abstracción que se necesita para poder comprender la relación estructura-propiedades-procesado-funcionamiento (el llamado tetraedro de Ciencia de los Materiales) de las cadenas de elevado peso molecular. Por mucho que los alumnos hayan comprendido y asimilado conceptos asociados a los distintos tipos de enlaces, los principios de la termodinámica, el equilibrio químico, las diferentes relaciones de transferencia de protones/electrones... en este apartado es donde los alumnos deben aunar todos los conocimientos adquiridos de forma relativamente independiente e interrelacionarlos en un único escenario. Es por ello que surge la necesidad de desarrollar experiencias innovadoras que posibiliten un aprendizaje de mayor calidad para los alumnos aplicados al área de los materiales poliméricos.

2.3. Ventajas asociadas al uso de las TIC

Durante la última década en especial, el uso de diversos recursos informáticos se ha convertido en una tarea prácticamente imprescindible a la hora de desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje significativos. Bien es sabido que los sistemas educativos actuales se enfrentan al desafío de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios para el siglo XXI (Toledo Morales y Sanchez García, 2017). Dentro de este marco se encuadran iniciativas comenzadas hace más de 10

años como las que ha impulsado Nicholas Negroponte mediante el proyecto “Un Laptop por niño” (“One Laptop per Child”), donde se ha demostrado que el hecho de tener a disposición de los alumnos programas interactivos y oportunidades para su experimentación resulta en un incremento notable de la capacidad de los usuarios de aprender. En un contexto más cercano al nuestro también se ha comprobado que las calificaciones del área de conocimiento Álgebra obtenidas por un grupo de alumnos que han utilizado los iPad de Apple® para fortalecer su aprendizaje han crecido un 20% en comparación con aquellos que basaron su aprendizaje en métodos de corte más tradicional. Ello es debido a que se cambia el papel pasivo que tienen los alumnos por un papel proactivo impulsado por la interactividad de los contenidos, lo cual facilita la asimilación de conceptos y da lugar a un aprendizaje más efectivo. Además, se ha demostrado que el empleo de las TIC puede mejorar el rendimiento de los alumnos que presentan mayores dificultades, lo que resulta extremadamente útil para poder ayudar a los alumnos que más apoyo necesiten (García-Valcárcel, Basillota y López Salamanca, 2014). Así, tal es la importancia de dichos recursos en el ámbito educativo que en 2009 el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado aprobó el “Programa Escuela 2.0” con el propósito de implantar las TIC en las aulas mediante la dotación de un ordenador portátil por docente y alumno, pizarra digital y conexión inalámbrica en las aulas de 5º-6º de Primaria y 1º-2º de la ESO. En sus primeros dos años, este programa ha facilitado el acceso de un ordenador portátil como instrumento de aprendizaje a 650.000 alumnos.

Sin duda alguna, el empleo de las TIC permitirá mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje de los alumnos en comparación con modelos educativos más tradicionales. En este sentido, la labor del docente consistirá en guiar a los alumnos para que ellos mismos sean capaces de utilizar las nuevas tecnologías como herramientas de aprendizaje significativo de una forma autónoma.

3. ¿DESDE QUÉ ENFOQUE?

El hecho de impartir docencia en Química presenta el reto adicional de que un gran número de alumnos (y la sociedad en general) piensa que el conocimiento científico se basa en ecuaciones y definiciones complejas que deben ser memorizadas más que comprendidas. Así, a los alumnos les resulta muy compleja la interpretación de argumentaciones en el ámbito científico, lo cual constituye un verdadero obstáculo para el aprendizaje. De acuerdo a un reciente estudio publicado por la prestigiosa revista *Proceedings of the National Academy of Sciences*, los enfoques tradicionales son uno de los principales responsables de los fracasos que para la enseñanza de las ciencias, ingenierías y matemáticas (Freeman, 2014).

Por todo ello, en el presente trabajo se propone la realización de diversas experiencias educativas que se alejarán de conceptos puramente teóricos que hagan especial hincapié en los procesos de aprendizaje de los alumnos. Además, también se debe fomentar una “cultura científica” que favorezca una participación efectiva de la ciencia en la vida cotidiana. Siguiendo la concepción de la relación ciencia-sociedad y en consonancia con lo establecido por el Centro Nacional de Innovación e Investigación Educativa (CNIIE), se debe:

- establecer una relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad.
- facilitar la comprensión del lenguaje científico mediante un proceso de alfabetización.
- impulsar la investigación científica.
- facilitar la participación ciudadana en actividades científicas para poder acercar la ciencia a la cultura como parte intrínseca de ella.

3.1. Desarrollo de una plataforma online como acción de innovación educativa

Mediante la integración de diversas metodologías docentes que impulsen procesos de enseñanza-aprendizaje propios del siglo XXI en una única plataforma permite obtener una alta interactividad y riqueza de formatos, mostrando los contenidos en diferentes soportes, ya sean vídeos, gráficos, audio, textos, ejercicios interactivos... lo que contribuye a reforzar la comprensión de dichos contenidos (Acosta de G, 2006). Además, esta diversidad de metodologías contribuirá a mantener un alto grado de motivación en los alumnos, lo que a su vez garantizará el éxito educativo. Estas acciones planificadas con el objetivo de mejorar los procesos educativos ayudarán a superar modelos comunicativos unidireccionales presentes en los sistemas educativos tradicionales, al mismo tiempo que permite reproducir fenómenos semejantes a los que ocurren en la realidad de modo rápido y favoreciendo el pensamiento reflexivo. En este sentido, se han llevado a cabo acciones similares en diversos ámbitos educativos:

- El "Departamento de Ingeniería Química" de la Universidad de Alicante ha desarrollado una *web* (http://iq.ua.es/MedioAmbiente/Agua,_tecnologias_de_tratamiento_y_medio_ambiente/Inicio.html) llamada Red Tecnológica de Innovación Educativa que trata de unificar materiales desarrollados por los propios profesores del departamento como otros materiales auxiliares obtenidos de fuentes externas aplicables en el ámbito de la caracterización de aguas y sus tecnologías de tratamiento.
- El "Grupo de Innovación Educativa" del "Departamento de Ingeniería de Materiales" de la Universidad Politécnica de Madrid (véase <http://www.madrimasd.org/blogs/ingenieriamateriales/>) ha desarrollado una interesante herramienta online que sigue un formato de blog, cuyo título es "Materiales al día – Novedades en Ingeniería de Materiales". Esta herramienta trata de acercar la ciencia a la sociedad mediante el uso de videos de carácter divulgativo, gráficos, esquemas, *posts* ilustrativos...

3.2. Relevancia de introducir las competencias básicas en las metodologías

El fracaso de enseñanza tradicional y la fuerte dependencia de la sociedad sobre las TIC han conllevado la necesidad de introducir nuevas metodologías que se adapten al actual contexto socioeconómico y cultural. En este sentido, el Real Decreto 1631/2006, de 29 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas correspondientes a la Educación Secundaria Obligatoria introdujo en el panorama educativo español el concepto de "competencias básicas" de la siguiente manera: "Las enseñanzas mínimas son los aspectos básicos del currículo referidos a los objetivos, las competencias básicas, los contenidos y los criterios de evaluación. El objeto de este real decreto es establecer las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria". Así, se identifican ocho competencias básicas:

1. Competencia en comunicación lingüística.
2. Competencia matemática.
3. Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico.
4. Tratamiento de la información y competencia digital.
5. Competencia social y ciudadana.
6. Competencia cultural y artística.
7. Competencia para aprender a aprender.
8. Autonomía e iniciativa personal

Uno de los objetivos de la enseñanza basada en las competencias básicas es el de acabar con el analfabetismo

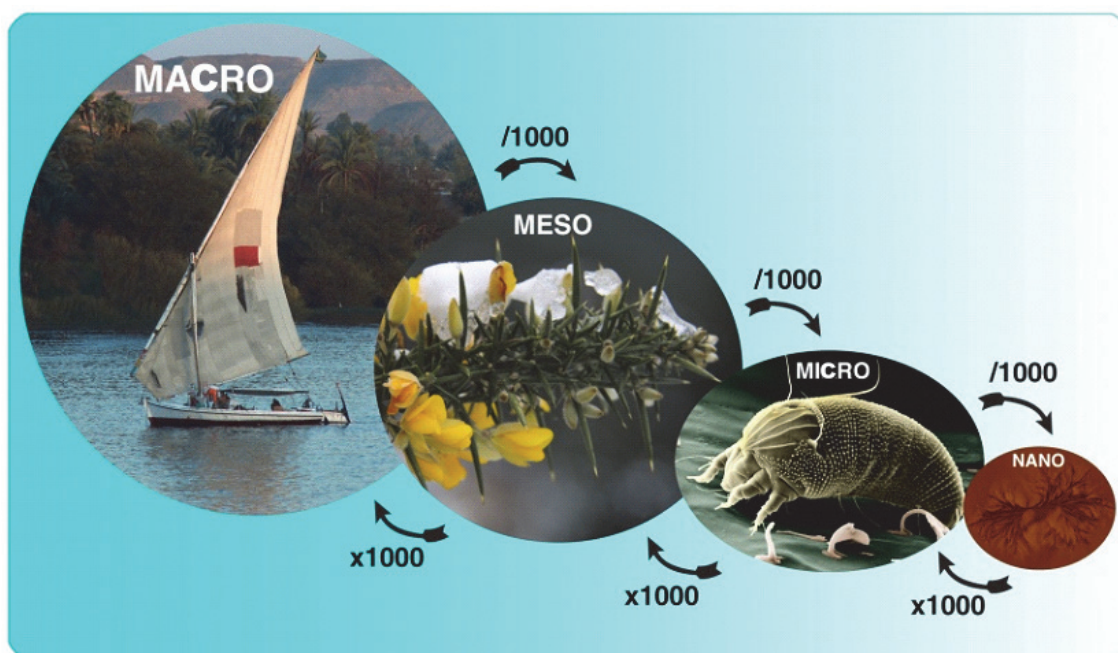
ejecutorio que tienen los alumnos, impulsando un aprendizaje significativo en un contexto de uso real, o dicho en otras palabras, los alumnos deben de ser capaces de aplicar funcionalmente los conocimientos adquiridos a la resolución de tareas que se encuentren en su vida diaria. De este modo, el hecho de tener en consideración dichas competencias a la hora de realizar la programación posibilitará obtener metodologías educativas que permitan avanzar hacia la excelencia educativa.

Así, en mayor o menor medida, los alumnos deben adquirir todas las competencias básicas mediante la Química. Por ejemplo, resulta necesario fomentar la competencia de autonomía e iniciativa personal ya que este debe ser capaz de desarrollar un juicio personal mediante el cual deberá obtener diferentes estrategias de resolución de problemas. De no ser así, difícilmente podrá resolver un problema de cristalografía donde se deben discernir cuales son las variables más relevantes para los cálculos requeridos.

3.3. Por último, ¿cómo enfocar dichas innovaciones educativas?

La unidad didáctica se enmarca en un contexto de alta complejidad espacio-temporal ya que la comprensión del carácter macromolecular de los polímeros es sumamente compleja; el alumnado no puede ni ver ni intuir las moléculas y su configuración espacial. Uno de los aspectos clave es el de comprender la evolución de la ciencia de polímeros a lo largo de la historia y los cambios que se han producido. Diversos estudios han mostrado que uno de los retos a los que se enfrenta el docente es el de la existencia de diferentes niveles de descripción de la materia; la escala macroscópica y microscópica (Figura 2). Cada uno de ellos posee diferentes entidades y conceptos asociados y su enseñanza se suele llevar a cabo mediante representaciones con símbolos químicos, fórmulas y ecuaciones químicas que resultan demasiado abstractos para los estudiantes (Ordenes, Arellano, Jara y Merino, 2014). Por ello, se debe tratar de articular lo más gráficamente posible ambas formas de representación.

Figura 2
Estructura jerárquica de los materiales, desde “macro” hasta “nano”



Fuente: Elaboración propia

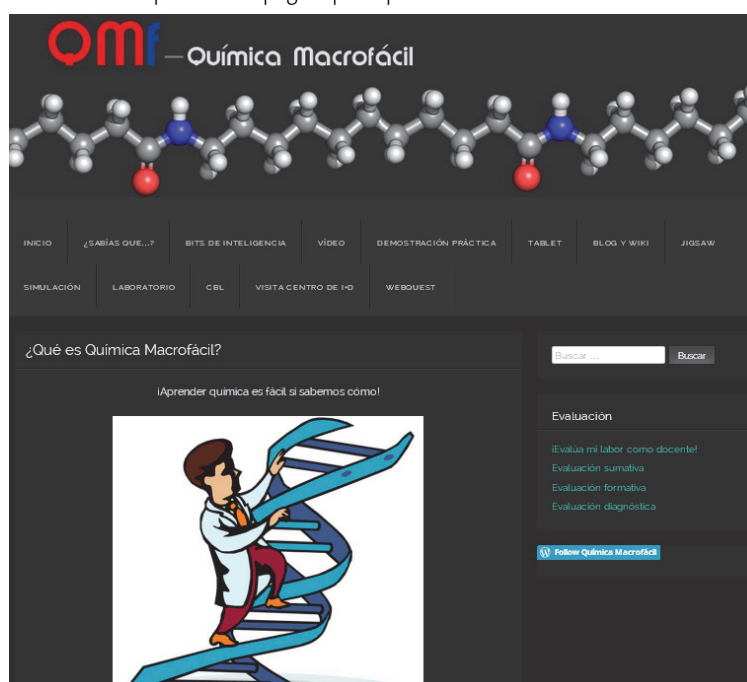
Aunque el currículo se centra en contenidos meramente conceptuales que conciernen a la disciplina científica, también se deben desarrollar metodologías que formen a los alumnos en la ciencia misma; en la forma de construir el conocimiento, los valores implicados en la química, los vínculos que la química tiene con otras disciplinas científico-tecnológicas... por lo que no únicamente se deben reducir los procesos de enseñanza-aprendizaje a lo epistemológico (Vázquez, 2005). Uno de los objetivos prioritarios, además de cubrir los contenidos del currículo, es el de educar en valores, dar a conocer los valores éticos que impregnan el trabajo científico... en definitiva, promover la cultura científica dentro del aula (Ziman, 2000).

4. Acciones enfocadas hacia la IE

4.1. Diseño del software educativo

Teniendo en cuenta lo anteriormente establecido, el presente trabajo tiene como objetivo principal el desarrollo de una “plataforma online” en la cual se integren metodologías educativas innovadoras propias de la educación del siglo XXI y que de este modo sirva a modo de guía para los profesionales de la enseñanza que impartan docencia en la asignatura “Química” de segundo de Bachillerato. Con el objetivo de desarrollar una herramienta con una alta facilidad de navegación, el esquema principal se diseñará en forma de diagrama de flujo para que así los alumnos siempre tengan presente qué función tiene dicho apartado dentro del área temática y permita “pinchar” en cada *subtemario* para abrir una nueva ventana que profundice en dicho aspecto. Se pondrá a disposición de los alumnos una serie de tareas incorporadas en un software educativo para profundizar en el aprendizaje de una forma interactiva. La Figura 3 muestra el aspecto de la página principal del software educativo, al cual se ha llamado “Química Macrofácil” en analogía al termino ampliamente utilizado para los polimeros de Química Macromolecular, ya que los polimeros son moléculas de gran tamaño. De este modo se pretende promover un entorno más amigable que de confianza al alumnado.

Figura 3
Aspecto de la página principal del software educativo



Fuente: Elaboración propia

Se integran diversas acciones enfocadas hacia la innovación educativa en una única plataforma en concordancia con las nuevas posibilidades que la educación del siglo XXI permitirá al alumnado desarrollar diversas competencias, destrezas y habilidades, además de ayudar a la comprensión de los contenidos propios de la Unidad Didáctica. Así, la Figura 4 muestra acciones de IE enfocadas particularmente en el ámbito de los polímeros.

Figura 4
Acciones de Innovación Educativa que se integrarán en una única plataforma online



Fuente: Elaboración propia

Por ejemplo, mientras que mediante el empleo de ejemplos específicos se favorece el aprendizaje basado en problemas, con la realización de las prácticas de laboratorio o la simulación de procesos se impulsa el aprendizaje significativo (los alumnos se dan cuenta, que de verdad, lo que están aprendiendo tiene una aplicación en el mundo real, y muy necesaria por cierto), con la ayuda de los bits de inteligencia se favorece el aprendizaje multimedia (la información se transmite a través de diversos canales como son el auditivo y el visual), con el Challenge Based Learning se impulsa el aprendizaje por descubrimiento (el alumno debe “enredar” e “investigar” en toda esta maraña de información que se le presenta)... A continuación se muestra de forma más específica algunos de los apartados propuestos:

- “¿Sabías que...?”

Esta es la primera tarea que se plantea ya que mediante este formato es posible generar un gran interés sobre el alumnado. Al introducir aspectos novedosos que resulten sorprendentes el docente es capaz de romper los esquemas predefinidos que el alumnado posee, generando un dilema cognitivo. Si esta confrontación de datos que el alumno tiene dentro de su cabeza no puede ser explicada mediante sus esquemas cognitivos existentes, y siempre que esté abierto a ello, el alumno se dará cuenta de que dichos sistemas son incorrectos. Es en este momento, mediante la modificación de dichos esquemas cognitivos cuando se produce el aprendizaje. El empleo de estos datos y anécdotas ayudan al docente a enmarcar la unidad didáctica dentro de un contexto real, volviendo al alumno más receptivo a la

información que se le facilita. Además, se potencia el aspecto mnemotécnico, ya que el alumno asociará los conocimientos adquiridos con la anécdota o curiosidad. De este modo, se proponen las siguientes preguntas:

- ¿Sabías que las macromoléculas se forman a partir de la repetición de una misma unidad estructural?
- ¿Sabías que la palabra polímero viene del griego *poly*-muchos y *mero*-parte?
- ¿Sabías que el ADN y las proteínas del cuerpo humano son polímeros orgánicos?
- ¿Sabías que los polímeros tienen propiedades mecánicas tan diferentes que abarcan desde las ruedas de los coches hasta los recubrimientos exteriores del casco de los barcos?
- ¿Sabías que se han concedido números Premios Nobel de Química a investigadores que han trabajado con los polímeros?
- ¿Sabías que se prevé que el consumo mundial de plásticos para el 2015 sea de 330 millones de toneladas?
- ¿Sabías que la pelota de squash al ser golpeada únicamente deja marca en la pared lateral?

Figura 5
Aspecto específico del apartado “¿Sabías que...?”

Fuente: Elaboración propia

- *Bits de inteligencia*

En esta actividad que durará un minuto se proyectarán 60 imágenes relacionadas con los polímeros, su estructura, propiedades y utilización industrial. Se trata de mostrar imágenes simples y gráficas mediante las cuales los alumnos se introduzcan en la unidad didáctica. El desarrollo de esta actividad competencial permite desarrollar un aprendizaje de alto valor cognitivo ya que resultan extremadamente útiles a la hora de generar una base para que el alumno pueda relacionar lo aprendido posteriormente y promover dilemas cognitivos. Por ejemplo, se introducirán dos imágenes relacionadas con las proteínas y el ácido nucleico (ADN). Los alumnos se preguntarán: ¿es esto correcto? ¿qué tiene que

ver una bolsa de plástico con el ADN? ¿se ha equivocado el profesor? De esta forma, cuando los alumnos tengan que tratar con la definición de lo que es una macromolécula (la repetición de una o unas pocas unidades mínimas o monómeros, que forman polímeros), seguro que no se les olvida, pues asociarán dicha definición con un dilema cognitivo que tuvieron durante su aprendizaje.

- *Video motivador*

En esta actividad se mostrarán dos breves videos en el que de una forma divulgativa y sencilla se muestran dos experimentos relacionados con los polímeros.

- En el primer video se muestra un experimento realizado por un conocido programa televisivo en el cual juegan con el carácter newtoniano/no-newtoniano de los fluidos; al igual que ocurre con los polímeros: <http://www.youtube.com/watch?v=f2XQ97XHjVw>
- El segundo video se muestra una estructura en forma de flor obtenida mediante impresión 3D compuesta de un polímero sensible al agua que cambia su forma en función de la humedad. El video, parte de un trabajo publicado en la prestigiosa *Nature Materials* en 2016 es simplemente sorprendente: <https://media.nature.com/original/nature-assets/nmat/journal/v15/n4/extref/nmat4544-s4.mp4>

Ambos videos pretenden impactar a los alumnos y sirven para motivarlos hacia los contenidos y actividades que van a desarrollarse durante la Unidad Didáctica

- *Demostración práctica en el aula*

Pongamos como ejemplo el carácter visco-elástico de los polímeros. La visco-elasticidad se refiere al estudio de las propiedades mecánicas de los polímeros, que debido a su estructura macromolecular presentan propiedades tanto elásticas como visco-elásticas. Desde un punto de vista del “saber sabio” se deberían explicar tanto la Ley de Hooke (correspondiente a la elasticidad) como la ecuación de Volterra (correspondiente al comportamiento visco-elástico), para luego profundizar con diversas ecuaciones de los fluidos no-newtonianos, la fluencia, los modelos Maxwell, Kelvin-Voigt, el modelo estándar de sólido visco-elástico... Todo esto resulta extremadamente complicado para unos alumnos de Bachillerato,

Para explicar dicho comportamiento se utilizarán dos estrategias. Por un lado el docente mostrará a los alumnos que el comportamiento visco-elástico se da en numerosos materiales que se utilizan a diario. La fluencia es una propiedad que depende del tiempo de observación, por lo que a los alumnos les costará visualizarlo. Pero si se les explica que todos los materiales fluyen, todos, si el tiempo de observación es muy largo y se les pone como ejemplo los vidrios de las catedrales, donde a los largo de los siglos el vidrio tiende a “deslizarse” hacia abajo y crea ventanas más gruesas en la parte inferior, lo entenderán fácilmente y además se motivarán muchísimo. Por otro lado, el docente utilizará el “Silly Putty” (Crayola LLC), que es un juguete basado en polímeros que muestra un comportamiento visco-elástico en la que dependiendo de la fuerza aplicada su viscosidad varía de forma no lineal, para así poder desarrollar una demostración de dicho concepto en el mismo aula.

- *Aplicación de la tablet*

Mediante el empleo de la *tablet* el docente busca superar el alto nivel de abstracción que presenta el empleo de símbolos, fórmulas y ecuaciones mediante el empleo de diferentes *apps*. Para ello se proponen ejemplos de aplicación reales utilizando herramientas 3D, vídeos explicativos... donde los alumnos aprenderán desde un punto de vista más interactivo. Aunque en ocasiones resulte demasiado caro obtener una licencia completa de dichos programas, existen versiones de estudiante o de prueba que se pueden descargar de forma gratuita.

ChemDraw® y Chem3D®: Este editor de moléculas permite dibujar distintos grupos funcionales, cadenas poliméricas... Los alumnos deberán representar una serie de polímeros mediante esta herramienta. Esta actividad les permitirá jugar con las moléculas, creando y modificando diferentes estructuras químicas.

Aplicación de NETZSCH: Una vez que los alumnos han asimilado en qué consiste un polímero, se propone que utilicen la aplicación gratuita de NETZSCH mediante la cual podrán obtener las características más relevantes de los materiales poliméricos. Así, introduciendo cuales son las propiedades necesarias para una aplicación en concreto (por ejemplo, una alta resistencia al impacto para envase y embalaje, o una alta rigidez para piezas estructurales...) esta aplicación nos indica que polímero es el más indicado. Así, se pretende unir la parte teórica con la parte práctica, de aplicación, ya que los alumnos se darán cuenta de la importancia de conocer aspectos teóricos (propiedades mecánicas, térmicas, densidad, morfología...) para poder elegir adecuadamente qué material se debe utilizar en cada aplicación, lo que ayudará a que los alumnos obtengan un aprendizaje de carácter significativo.

Keynote: Se juntará a los alumnos en grupos de 4 y se les asignará un polímero de uso habitual (PVC, PP, PE, PS, Teflón...). Pues bien, deberán realizar una presentación de 10 minutos mediante la *app* "Keynote" en la que explicarán a sus compañeros tanto sus propiedades físico-químicas como sus aplicaciones en la vida real. Para ello deberán emplear todos los conocimientos aprendidos durante la unidad didáctica.

- *Blog y Wiki*

Con la ayuda de internet los alumnos pueden ser parte activa del aprendizaje ya que comparten información y colaboran para crear conocimiento, creando lo que se denomina el "aprendizaje en red". Estas redes enriquecen la experiencia de aprendizaje en cualquier contexto de aprendizaje, ya que el apoyo entre compañeros impulsa el aprendizaje cooperativo. Se desarrollará un blog escolar en el que el docente colgará periódicamente una serie de noticias relacionadas con el mundo de los polímeros y los alumnos comenten dichas noticias y vayan presentando sus dudas. Estas cuestiones podrán ser respondidas tanto por el docente como los alumnos. Ello permitirá obtener una herramienta dinámica y novedosa, que se modifica continuamente y se actualiza en función de lo que está pasando. Así, los alumnos comprobarán que los conocimientos propios de la Química contribuyen a enriquecer nuestro mundo, como por ejemplo a la hora de desarrollar nuevas aplicaciones tecnológicas. Por otro lado, el docente preparará una plataforma educativa online con la ayuda del software libre MediaWiki y se les pedirá a los alumnos que semanalmente vayan colgando sus impresiones, inquietudes, dudas... el docente no tomará parte activa de dicho proceso, si no que únicamente se limitará a observar y evaluar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Los beneficios educativos de compaginar ambos formatos radican en la naturaleza de cada plataforma. Mientras que el primero consiste en una secuencia cronológica de entradas seguidas de comentarios, en el cual el docente guiará el aprendizaje, en el segundo todos y cada uno de los alumnos tienen la capacidad de guiar al grupo en el sentido que permite a los demás editar lo que un participante ha escrito, lo que resulta más interactivo. Así, el hecho de que tanto docentes como alumnos puedan aportar al desarrollo del software educativo posibilita que se puedan atajar los dilemas que se vayan presentando durante el proceso de aprendizaje desde un punto de vista multidisciplinar y desde

diversas capacidades cognitivas, aspecto que sin duda contribuirá a la realización de una herramienta innovadora más potente y eficaz.

- *Jigsaw*

Para poder entender nuestro entorno y los adelantos científico-tecnológicos que se dan en nuestra sociedad resulta imprescindible conocer qué tipos de materiales poliméricos existen y cuáles son sus principales características. De este modo, para que los alumnos tomen conciencia sobre la importancia de dichos materiales y sus propiedades, se plantea una actividad de trabajo cooperativo de tipo Jigsaw ya que se ha comprobado que el desempeño académico y el desarrollo de las habilidades sociales de los alumnos que aprenden en situaciones cooperativas son mejores que cuando lo hacen en situaciones individualistas y competitivas, además de aumentar la motivación de los alumnos y hacer del aula un entorno más ameno.

En esta actividad, se formarán grupos heterogéneos (para que cada uno aporte su granito de arena desde la diversidad) y compensados (respecto a facilidades y capacidades de aprendizaje) de 4 alumnos. Cada uno de los alumnos se deberá especializar en los siguientes temas: elastómeros, termoplásticos, termoestables y biopolímeros. Tras falcitar guías y websites de consulta, el alumnado preparara su trabajo en casa y luego, en el aula se pondrán en común los conocimientos adquiridos delante de sus compañeros de grupo (los 4 alumnos tratarán sobre los 4 tipos de materiales. Esta fase resulta sumamente relevante ya que uno de los aspectos clave que pretende abordar el presente trabajo es el de proponer tareas a los alumnos donde tengan que gestionar su tiempo. Los alumnos pasarán a ser una especie de "docentes", con lo que podrán aprender de una forma mucho más efectiva. Después, deberán formular unas preguntas que pasarán al docente. El docente, con la ayuda de todas las preguntas recopiladas realizará un test y se procede a la evaluación del aprendizaje. Uno de los aspectos a tener en cuenta antes de realizar la presente actividad es la labor que previamente debe hacer el docente en aras de obtener un ambiente que inspire confianza en el aula. Para realizar la evaluación de cada alumno se tendrá en cuenta las capacidades adquiridas por el grupo en su globalidad. Esto se realizará mediante una media ponderada, donde se tendrá en cuenta el rendimiento de cada alumno; no se evalúa individualmente la capacidad de aprender cada contenido si no la capacidad de dar a conocer ese contenido.

Para profundizar en dicha Unidad Didáctica, también se puede realizar:

- *Simulación de un proceso real de inyección*
- *Prácticas de laboratorio*
- *Challenge-based learning (CBL)*
- *Visita a un centro de I+D*
- *WebQuest*

4.2. Seguimiento

Para poder comprobar la validez de las iniciativas innovadoras propuestas, se deberá llevar a cabo una correcta evaluación. Para ello, en este apartado se definen un conjunto de actividades para recoger información sobre la actividad docente y así el alumnado pueda debatir la validez de las estrategias de enseñanza-aprendizaje empleadas.

Así, se realizará una evaluación que constará de tres apartados:

Evaluación diagnóstica

Con la ayuda de un cuestionario como el que se muestra a continuación se conocerá el punto de partida en el que se encuentra el alumnado y en función de los resultados obtenidos se adecuará la planificación docente. Por ejemplo, en el caso de que el alumnado carezca de unos conocimientos básicos sobre polímeros, se declinará realizar el Jigsaw y la Simulación CAE, ya que su asimilación puede resultar más compleja. Por el contrario, en este caso se potenciará la realización de la demostración práctica en el aula, el uso de la *tablety* la visita al centro de I+D.

Cuestionario evaluación diagnóstica:

- ¿Qué relación hay entre una macromolécula y un polímero?
- ¿Dónde podemos encontrar los polímeros?
- ¿Un plástico es un polímero? ¿Y viceversa?
- ¿Describe las propiedades más características de los polímeros?
- ¿Qué tipos de polímeros podemos encontrar?
- ¿Son baratos los polímeros? ¿Por qué?
- ¿Sabrías nombrar los polímeros de uso más extendido?
- ¿Qué ha aportado a nuestra sociedad el desarrollo de los polímeros?

Evaluación formativa

Durante esta etapa se propone realizar dos tipos de evaluaciones. La primera la llevará a cabo el docente y permitirá evaluar los avances y problemáticas surgidas en el proceso de aprendizaje. Se comprobará en qué medida se adapta el alumnado a la programación establecida mediante la observación del trabajo diario en el aula. Cuando los resultados obtenidos no sean los esperados o resulten insuficientes (en función del criterio del docente y del centro), se deberán tomar medidas diseñando diferentes estrategias de aprendizaje, organizando tutorías, orientando el aprendizaje del alumnado, recurriendo al apoyo de expertos... La segunda evaluación la llevará a cabo el propio alumnado para conocer sus propios procesos de aprendizaje y los de sus compañeros mediante una autoevaluación y una co-evaluación respectivamente. Ello resulta especialmente interesante ya que permite conocer los procesos de aprendizaje del propio alumnado y compartirlos con lo demás, lo que representa una oportunidad para que aprendan de forma conjunta (se recogerán dichas evaluaciones para así poder conocer el punto de vista del alumnado y actuar desde una visión más amplia).

- Propuesta de autoevaluación:

A analizar...	Valoración (del 1 al 10)
Participo activamente en clase	
Me implico en el trabajo en grupo (organización, planificación, cumplimiento, participación, aportaciones...)	
Trabajo de forma cooperativa	

Asisto puntualmente a clase	
Dedico el tiempo necesario a las diferentes actividades	
He aprendido nuevos conceptos de la Unidad Didáctica	
Mantengo una buena relación con los compañeros	
Mantengo una actitud de atención, respeto y responsabilidad durante el desarrollo de la clase	
Estoy capacitado para dar a conocer aspectos relacionados con los polímeros de una forma científica y a su vez divulgativa	
Estoy personalmente satisfecho	
Valoración GLOBAL	

- Propuesta de co-evaluación

A analizar...	Escala				
	1	2	3	4	5
Ayuda a sus compañeros					
Es respetuoso con los compañeros					
Realiza los trabajos en el grupo asignado					
Cumple con las tareas asignadas					
Participa activamente con entusiasmo					
Fomenta la participación de sus compañeros					
Acepta las opiniones de otros miembros del grupo					
Su intervención a ayudado en mi aprendizaje					
Muestra interés en el aula					
Copia trabajos ajenos					
Valoración GLOBAL					

Evaluación sumativa

Ya que uno de las estrategias más útiles y versátiles a la hora de realizar la evaluación es el sistema de portfolio, el docente pedirá al alumnado que al final de la Unidad Didáctica realicen un portfolio en el que deben presentar y justificar una colección de las mejores tareas realizadas durante dicha unidad. Este portfolio se compondrá de distintos objetos (mapas conceptuales, gráficos, vídeos, presentaciones en público, trabajos de investigación...) que suponen una evidencia del proceso de aprendizaje de los alumnos, en los que con la ayuda de una matriz de rúbrica se valorarán tanto el aprendizaje ligado a las competencias básicas como el ligado a conceptos, procedimientos y actitudes. El

empleo del portfolio presenta el atractivo adicional de servir como una herramienta evaluación para el docente a la vez que impulsa el aprendizaje constructivo para el alumnado, ya que se deben justificar las decisiones sobre lo que se ha introducido en el portfolio, remarcando la calidad y cualidad.

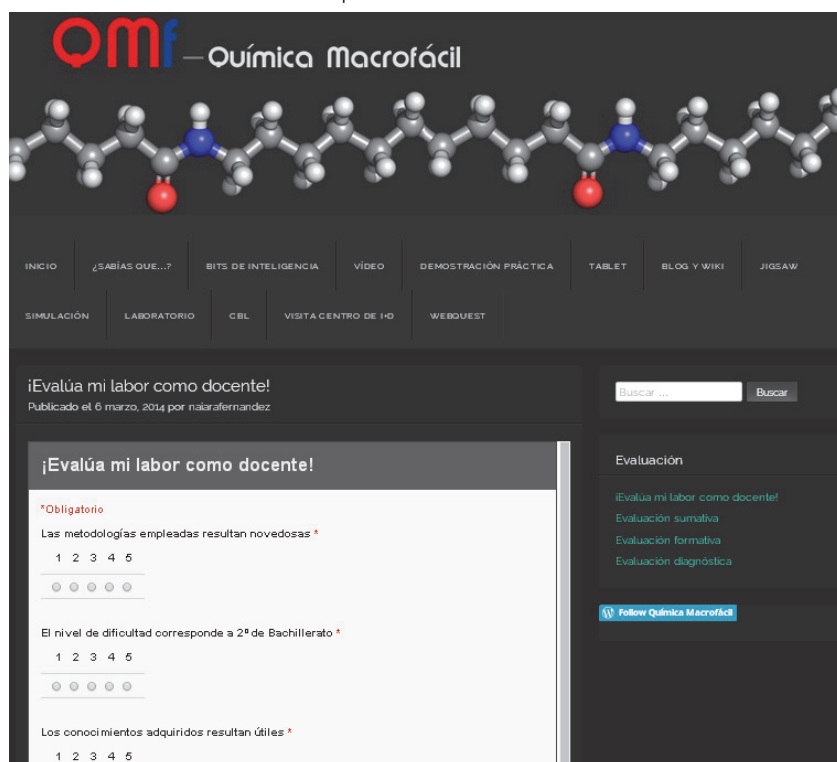
La rúbrica resulta un modo sencillo, rápido y consistente de evaluación en el que mediante una lista de características previamente establecidas se puede conocer el nivel de aprendizaje alcanzado. La consecución de las competencias básicas se evaluará estableciendo equivalencias entre las escalas de calificación y los grados de dominio de las distintas competencias. Así, adoptando un sistema de evaluación más cualitativo, que se enfoque en la evolución del alumnado a lo largo de la Unidad Didáctica y no en la realización de un etiquetado cuantitativo permitirá obtener un conocimiento más acorde con la realidad que el obtenido con las calificaciones numéricas tradicionales.

Evaluación para el propio docente

También será importante conocer el grado de satisfacción del alumnado con respecto a las metodologías empleadas, ya que su actitud hacia ellas influenciará en gran medida los resultados obtenidos. Para ello se pasarán unas encuestas donde el alumnado podrá plasmar sus opiniones sobre las metodologías desarrolladas durante la Unidad Didáctica; su grado de dificultad, su utilidad, la motivación que ha inyectado en los alumnos... Debido a la dificultad que puede presentar la realización de cuestiones abiertas en términos de valoración y cuantificación, se plantea realizar preguntas con respuesta cerrada con una escala numérica de la siguiente manera: 1 completamente en desacuerdo, 2 en desacuerdo, 3 ni en desacuerdo ni de acuerdo, 4 de acuerdo, 5 completamente de acuerdo. La Figura 6 muestra la implementación de la “Evaluación para el propio docente” dentro del propuesto software educativo.

A analizar...	Escala				
	1	2	3	4	5
Las metodologías empleadas resultan novedosas					
El nivel de dificultad corresponde a 2º de Bachillerato					
Los conocimientos adquiridos resultan útiles					
Las metodologías empleadas impulsan la participación					
Se ha obtenido un nuevo punto de vista sobre la Química					
Se ha obtenido capacidad de manejo del lenguaje científico					
Se ha obtenido capacidad de manejo del método científico					
El docente a apoyado el proceso de aprendizaje					
Valoración GLOBAL (puntuación del 1 al 10)					

Figura 6
El alumnado tiene la posibilidad de evaluar la labor docente



Fuente: Elaboración propia

5. Conclusiones

El presente trabajo se centra en la modificación de la praxis educativa tradicional para así poder dar respuesta a los diferentes contextos educativos presentes en las escuelas del siglo XXI. En este sentido, la construcción de un vehículo de difusión sencillo pero completo basado en las tecnologías de la información y la comunicación pretende no solo mejorar los procesos de aprendizaje de los alumnos el área de conocimiento de la química, sino que además este trabajo pretende servir a modo de reflexión sobre la necesidad de incorporar cambios de calado en las metodologías educativas actualmente existentes en áreas de las ciencias experimentales en general y de la química en particular.

El desarrollo de tal variedad de actividades por parte de los alumnos lleva implícita una atención a la diversidad puesto que mediante el empleo de materiales tan variados cada educando podrá desarrollar el proceso de aprendizaje más acorde a sus necesidades cognitivas. Las iniciativas propuestas posibilitarán que los alumnos puedan interpretar de forma científica los principales fenómenos asociados a los materiales poliméricos, así como sus posibles aplicaciones científico-tecnológicas; todo ello argumentado en leyes y conceptos teóricos previamente. Además, se tratará de estimular a los alumnos su capacidad creativa para que ellos mismos también puedan aportar su granito de arena a la ciencia, que aunque no sea en forma de postulados o teorías rompedoras (aunque, ¿quién sabe?), sí que contribuirán a la construcción social del conocimiento científico en la escuela y en su entorno más cercano.

Bibliografía

- ACOSTA De G, A. (2006). "Propuestas Innovadoras para el Aula Matemática [CD17]". Colección Educar, Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología, Argentina.
- AUSUBEL, D., NOVAK, J. y HANESIAN, H. (1978). *Educational Psychology: A Cognitive View* (2nd Ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Boletín Oficial Del Estado (2017). Real Decreto 726/2017, de 21 de julio, por el que se establecen los umbrales de renta y patrimonio familiar y las cuantías de las becas y ayudas al estudio para el curso 2017-2018, y se modifica el Real Decreto 1721/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece el régimen de las becas y ayudas al estudio personalizadas. https://boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2017-8618
- BRUNER, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- BRUNER, J. (1966). *Toward a Theory of Instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- FREEMAN, S., EDDY, S. L., McDONOUGH, M., SMITH, M. K., OKOAROFOR, N., JORDT, H. y WENDEROTH, M. P. (2014). "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (23), 8410-8415.
- GARCIA-VALCARCEL, A., BASILOTTA, V. y LOPEZ SALAMANCA, C. (2014). "ICT in collaborative learning in the classrooms of primary and secondary education". *Comunicar*, 42, 65-74.
- JOHNSON, D.W., MARUYAMA, G., JOHNSON, R.T., NELSON, D. y SKON, L. (1981). "Effects of cooperative, competitive, and individualistic goal structures on achievement: A meta-analysis". *Psychological Bulletin*, 89 (1), 47-62.
- JOHNSON, D. W. y JOHNSON, R. T. (1982). "The effects of cooperative and individualistic instruction on handicapped and non-handicapped students". *Journal of Psychology*, 118(2), 257-268.
- LOPEZ DOMINGUEZ, H. y CARMONA VAZQUEZ, H. (2017). "El uso de las TIC y sus implicaciones en el rendimiento de los alumnos de bachillerato". *Education in the Knowledge Society*, 18 (1), 21-38.
- MCGRAWHILL.http://www.mhe.es/bachillerato/fisica_quimica/844816962X/archivos/media/esp/menu.html
- MORAIS, C. (2015). "Storytelling with Chemistry and Related Hands-On Activities: Informal Learning Experiences To Prevent "Chemophobia" and Promote Young Children's Scientific Literacy". *Journal of Chemical Education*, 92 (1), 58-65.
- MORENO MARTINEZ, L., CALVO PASCUAL y M. A. (2017). "La historia de la química en el currículo de ESO y de bachillerato (LOE). Una revisión interdisciplinar para la investigación didáctica". *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 35 (2), 147-160.
- ORDENES, R., ARELLANO, M., JARA, R. y MERINO, C. (2014). "Representaciones macroscópicas, submicroscópicas y simbólicas sobre la materia", *Educacion Quimica*, 25 (1), 46-55.
- OxfordEducation:http://www.jpimentel.com/ciencias_experimentales/pagwebciencias/pagweb/materias/quimica_2_bach/quimica.htm
- PIAGET, J. y INHELDER, B. (1969). *The Psychology of the child*. New York: Basic Books, Inc.
- RODRIGUEZ MENENDEZ, M. C., INDA CARO, M. M. y PEÑA CALVO, J. V. (2014). "Rendimiento en la PAU y elección de estudios Científico-Tecnológicos en razón de género - Achievement the university entrance exam and election of Scientific-Technological degrees by gender". *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 25 (1), 111-

127.

ROPEIK, D. (2015). "On the roots of, and solutions to, the persistent battle between "chemonoia" and rationalist denialism of the subjective nature of human cognition". *Human & Experimental Toxicology*, 34 (12), 1272-1278.

Sociedad Americana de Entrenamiento y Documentación. <http://www.astd.org/>

TOLEDO MORALES, P. y SANCHEZ GARCIA, J. M. (2017). "Interactive whiteboards in the teaching of science: Vision of secondary education teachers". *Journal of Science Education*, 18 (2) 58-63.

VALVERDE-CRESPO, D. y GONZALEZ-SANCHEZ, J. (2016). "Búsqueda y selección de información en recursos digitales: Percepciones de alumnos de Física y Química de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato sobre Wikipedia". *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 67-83.

VAZQUEZ, A., ACEVEDO, J. A. y MANASSERO, M. A. (2005). "Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística". *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2).

VYGOTSKY, L. S. (1978). *Mind in Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

ZIMAN, J. (2000). *Real science: What it is and what it means*. Cambridge: Cambridge University Press.

Resumen

En este trabajo se reflexiona sobre el estado actual de la educación en el área de conocimiento de la Química y se presentan diversas metodologías educativas innovadoras desarrolladas con el fin de facilitar la adquisición de procesos de aprendizaje efectivos por parte de los alumnos. Dichas metodologías se implementan mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Presentando tal abanico de posibilidades se busca evitar la sobreabundancia de un mismo tipo de actividad a la vez que se pretende desarrollar una "Guía docente para Química" a utilizar por los docentes de las escuelas del siglo XXI.

Palabras clave: innovación educativa; competencias básicas; química; tecnologías de la información y comunicación.

Abstract

This work shows a consideration about the current state of education in the knowledge area of Chemistry. Several innovative educational methodologies focused towards the improvement of the student's learning processes are described. These student-centered methodologies are put in place with the aid of information and communications technologies (ICT). By developing such possibilities teachers would be able to avoid the overabundance of the same kind of activities. Additionally, this work may serve as a "Chemistry resources for Teachers" which would help lecturers to adapt their methodologies to the novel educational settings that are present in the schools of the XXI century.

Keywords: Educational innovation; Key competences; Chemistry; Information and communications technology.

Erlantz Lizundia

Escuela de Ingeniería de Bilbao
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)
erlantz.liizundia@ehu.eus

El bienestar en la escuela infantil: sintonía entre el sentir, el pensar y el hacer

Well-being in Infant School: Synchrony between feeling, thinking and doing

Ángeles Medina de la Maza, Luisa Fernanda Estrada Gómez y
Rosa Barrantes Torrús

“...más allá de lo difícil y de lo incierto, y, a pesar de todo, existe la realidad de la infancia que demanda e impone su identidad: a la que hay que dar crédito e instrumentos para que no sea alienada y desconocida desde su nacimiento”.
Malaguzzi (2001)

Introducción

Desde la perspectiva ecológico-sistémica (Bronfenbrenner 1979), el funcionamiento psicológico de las personas está influido por la interacción de estas con los entornos en donde se desenvuelven. De manera tradicional, la vida de los niños durante los primeros años transcurría en el entorno más cercano: su familia. En las últimas décadas, debido a diversos cambios sociales, como la necesidad de los padres y madres de incorporarse generalizadamente al mundo laboral, es cada vez más habitual, sobre todo en las grandes ciudades, que la familia nuclear se encargue en exclusiva de la crianza y educación de los hijos. Actualmente, esta tarea se comparte con las instituciones educativas.

En palabras de Arnaiz (2012):

En muchas ocasiones, la crianza de los hijos e hijas se desenvuelve en un entorno de conflictos de relación, sentimientos de inseguridad y soledad y ansiedades provocadas por aspectos diversos, como los horarios rígidos, las exigencias laborales o las propias condiciones de vida de los pequeños. (p. 81)

La Escuela Infantil surge de esta necesidad, pero su papel va mucho más allá al posicionarse como un contexto de desarrollo de los niños.

Como indican Alcrudo, Alonso, Escobar, Hoyuelos, Medina y Vallejo (2015):

Las circunstancias derivadas de la conciliación de la vida familiar y laboral ya no pueden ser la causa fundamental que determine cómo debe ser un centro, cómo debe funcionar y cuántas horas ha de hacerlo, dónde

debe erigirse, el número de criaturas que debe tener o la cualificación de sus profesionales. La respuesta institucional debe serlo desde la responsabilidad educativa y de protección que tiene el Estado frente a las criaturas. (p. 30)

Lo que supone esta mirada es poner énfasis en la labor fundamental que tiene la escuela para garantizar el bienestar de los niños y niñas.

¿Qué significa el bienestar en la Escuela Infantil?

La palabra “bienestar” es suma de dos vocablos: *bien* y *estar*. Esta primera aproximación ya nos sugiere estar bien, encontrarse a gusto, sentirse confiados, seguros, tranquilos. Según el diccionario de la Real Academia de la Lengua, el término “bienestar” tiene tres acepciones: (1) conjunto de las cosas necesarias para vivir bien; (2) vida holgada o abastecida de cuanto conduce a pasarlo bien y con tranquilidad; (3) estado de la persona en el que se le hace sensible el buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica. En la misma línea, en 1946, la Organización Mundial de la Salud (OMS) conceptualizó la salud como el estado de *bienestar físico, mental y social*, y no solamente la ausencia de enfermedad.

En vista de lo dicho, es importante tener en cuenta en las Escuelas Infantiles las siguientes dimensiones del bienestar: en el ámbito físico, lo relacionado con la salud y la atención a las necesidades primordiales del propio cuerpo; en el ámbito emocional y afectivo, la posibilidad de construir relaciones sólidas desde donde se puedan desarrollar habilidades para reconocer y manifestar las emociones de forma adecuada, la capacidad de resolver conflictos y tensiones, así como de ser flexibles para disfrutar de la vida; en el ámbito social, aspectos como la convivencia cordial con los demás, la cooperación, la empatía y el respeto hacia los otros, el placer en las relaciones con los demás; en el aspecto cognitivo, contar con espacios de actividad interesantes y que planteen retos con distinto grado de complejidad, proporcionando además las ayudas ajustadas a las necesidades y características de cada niño.

A estos ámbitos relacionados con el bienestar hace referencia el Decreto 17/2008 referido a las enseñanzas de Educación Infantil de la Comunidad de Madrid, estableciendo lo siguiente en su artículo 3: “La finalidad de la Educación Infantil es la de contribuir al desarrollo físico, sensorial, intelectual, afectivo y social de los niños” (p.3).

Recogiendo a su vez, en su artículo 6, referidos a los contenidos educativos del primer ciclo:

En el primer ciclo se atenderá especialmente a la adquisición de hábitos elementales de salud y bienestar, a la mejora de sus destrezas motrices y de sus habilidades manipulativas, al desarrollo del lenguaje, al establecimiento de vínculos afectivos con los demás y a la regulación progresiva de la expresión de sentimientos y emociones. (p.7)

Aunque pudiera parecer que los aspectos mencionados hacen referencia específicamente a los niños, hemos de ser conscientes de que el bienestar en la Escuela debe implicar a todos los agentes involucrados: niños, maestros, directivos, padres y madres, Equipo de Atención Temprana, etc. Desde la perspectiva ecológico-sistémica, tal y como nos recuerdan Sierra y Moya (2012, p. 181), el desarrollo óptimo, en tanto que proceso integrado y multidimensional, “implica a todos los agentes y entornos físicos y sociales de crianza y aprendizaje”. Sabemos, así, que los contextos fundamentales en la vida de los pequeños (familia y escuela) hacen posible que el niño desarrolle todas sus capacidades, entre ellas, la capacidad de autorregulación emocional, esto es, la capacidad de diferenciar entre sentir, pensar y hacer, así como la necesaria coherencia entre estos factores.

Si los tres factores (sentir, pensar, hacer) están en sintonía, se consigue armonía y bienestar, pero, si hay incoherencias entre ellos, se producen diversos desequilibrios que afectan a nuestra salud física y psicológica.

El bienestar en las Escuelas Infantiles implica favorecer un contexto educativo que transmita un mensaje de cuidado donde las identidades de cada uno son reconocidas, acogidas, valoradas, visibilizadas y, por tanto, respetadas. En el Decreto 17/2008 de la Comunidad de Madrid, anteriormente mencionado, se recogen objetivos y contenidos que tienen como fin desarrollar diferentes ámbitos de experiencia que permitan el bienestar. Esto es así tanto para el primer ciclo de Educación Infantil, en el que nos centramos en este artículo, como para el segundo ciclo. Refiriéndonos a este último podemos observar en el Decreto 17/2008, en el Área 1: El conocimiento de sí mismo y autonomía personal, que el séptimo objetivo indica: "Progresar en la adquisición de hábitos y actitudes relacionados con la seguridad, la higiene, el aseo y el fortalecimiento de la salud, apreciando y disfrutando de las situaciones cotidianas de equilibrio y bienestar emocional" (p.10). Así como en el bloque de contenidos, del área citada, el cuarto está dedicado específicamente a "el cuidado personal y la salud" (p.10).

Rogero (2010) lo expresa, resaltando la importancia de la escuela, diciendo "la esencia del cuidado, la com-pasión y del prestar-se atención, del comprender-se para que cada uno podamos ser quienes somos. Y es aquí donde entra en juego la escuela" (p. 60). Un ambiente de cuidado que, según Savio (2014), es entendido como:

- Atención a las necesidades de cada niño (fisiológicas, afectivas, sociales, cognitivas...).
- Respeto a sus derechos: alimentarse de modo adecuado, el derecho a ser él mismo, a expresarse, a jugar, a moverse, a relacionarse, el derecho a una educación interesante, atractiva, divertida y, sobre todo, con sentido para ellos.
- Relación y verdadera comunicación.
- Acompañamiento respetuoso a cada uno en sus procesos de crecimiento y desarrollo, evitando invadir y presionar para acelerar algunos aprendizajes, ofreciendo a cada niño retos para que, con las ayudas necesarias, poco a poco pueda alcanzarlos.

La Escuela Infantil es, por lo tanto, algo más que un lugar de mera enseñanza. Es un contexto de desarrollo donde los niños pasan una gran parte de su infancia y despliegan relaciones significativas que los ayudan a crecer. Por tanto, su crecimiento depende en gran medida no solo de sus propias emociones, sino, fundamentalmente, de la respuesta que den los adultos implicados. En edades tan tempranas, establecer relaciones que aporten seguridad (física y psicológica) se construye sobre el establecimiento de un adecuado vínculo afectivo de apego. Es una necesidad básica del ser humano contar con una o varias figuras que nos hagan sentir queridos, seguros y protegidos (Bowlby, 1969/1982). Como resaltan Sierra y Moya (2012, p. 183) "la Escuela es vivida por los niños/as (y, por tanto, ha de ser interpretada por los adultos) como un contexto de afecto". En consecuencia, cada niño y cada niña, en sus primeras etapas de escolarización, tiene derecho a establecer unas relaciones afectivas ajustadas, seguras y estables con la maestra o el maestro. En algunas situaciones, además, estas ayudarán a amortiguar situaciones de partida de desventaja que pudieran tener los niños en sus hogares. Esto será una "reserva emocional" para su vida futura. Así pues, junto con Sierra y Moya (2012, p. 182), "reivindicamos el papel de la Escuela Infantil como contexto de desarrollo afectivo temprano y de la maestra como figura de apego, capaz de generar oportunidades de desarrollo óptimo".

El ámbito afectivo se configura como elemento fundamental del aprendizaje. Si uno está bien consigo mismo y con los demás, todo resulta más fácil y atractivo, lo cual se traduce en el aula en equilibrio, armonía y ganas de aprender. Según Toro (2014), el sentido profundo que permita formar buenas personas con capacidad para ser felices es lo que falta en la educación actual.

¿Cómo podemos educar contribuyendo a generar bienestar para todos y todas en la escuela?

La escuela y sus profesionales se enfrentan a una sociedad cada vez más compleja y contradictoria, que en muchas ocasiones se muestra impermeable a las necesidades de la infancia, impasible ante la vulneración de sus derechos, permitiendo, por ejemplo: (1) aulas con unas ratios elevadas a cargo de una sola maestra, tal como ponen de manifiesto Alcrudo, Alonso, Escobar, Hoyuelos, Medina y Vallejo (2015) “las ratios están demasiado alejadas de las recomendaciones europeas y tienen gran variabilidad debida a las distintas órdenes y decretos de las diferentes CC.AA.” (p. 136); (2) comedores servidos por catering de dudosa calidad¹, (3) disminución de personal y peores condiciones laborales para los profesionales que se ocupan de niños de edades tempranas², etc.

Como Rogero (2010) nos hace ver:

[...] una sociedad descuidada e insensible reproduce una escuela que sólo presta atención a lo académico. Necesitamos una sociedad con una nueva cultura del cuidado y por tanto otra escuela más holística e integral, más atenta al cuidado mutuo como espacio privilegiado de producción del ‘nosotros’ que necesitan los procesos de humanización. (p. 59)

En el camino de construir juntos esa escuela más holística e integral nos encontramos a grandes maestros y maestras que realizan una labor silenciosa y, muchas veces, invisible, escasamente reconocida socialmente, que trabajan para hacer realidad ese sueño de Malaguzzi (2001), “hacer una escuela amable”, donde se promueva el desarrollo para cada niño y se cuide a todas y cada una de las personas que conviven en ella.

De la teoría a la práctica: algunas propuestas en los centros

A continuación presentamos una recopilación de iniciativas de maestros y maestras de cuatro Escuelas de la Comunidad de Madrid: Río de Alisos, Cantinela, Manzanares y Casa de Niños de Guadalix de la Sierra. Estas son ejemplo de lo que consideramos buenas prácticas orientadas a trabajar el bienestar infantil en la Escuela Infantil. Planteamos también algunas preguntas que invitan a que el lector reflexione sobre la experiencia que como maestros, profesionales de disciplinas cercanas a la educación, padres etc., vivimos en los centros con los que tenemos contacto.

1.- La entrada en estos centros se concibe como un lugar de encuentros y bienvenidas, en el que se acoge a cada una de las personas que llegan y se la recibe con respeto y afecto. Es, además, una especie de carta de presentación, en la que se muestra quiénes conviven, qué identidad tienen, qué proyectos educativos se comparten. ¿Cómo mostramos esto? ¿Cómo exponemos la información y la documentación de los procesos que se viven en la escuela? ¿Cómo acogemos, cada mañana, a cada niño y cada familia? ¿Cómo realizamos la transición del hogar a la escuela? ¿Cómo atendemos las emociones de los niños y los adultos y sus diversas manifestaciones? (Medina, 2014).

2.-En las aulas de estos centros hay un especial cuidado a la materialidad. Siguen la idea planteada por Estrada y Moreno-Núñez (2016) de que “los objetos son creaciones culturales...herramientas de encuentro con los otros, que favorecen la pluralidad de intercambios comunicativos fundamentales para el desarrollo cognitivo, social y emocional” (p. 13). El diseño de la materialidad en las aulas ha sido pensado y diseñado intencionalmente como parte fundamental

¹ VV. AA. (2010). Documento de consenso sobre la alimentación en los centros escolares, aprobado el 21 de julio de 2010 por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Disponible en:

http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/educanaos/documento_consenso.pdf

² Para profundizar en el análisis sobre estos temas tan fundamentales recomendamos consultar el Anexo 2: “Informe Técnico sobre los requisitos necesarios para impartir una Educación Infantil de Calidad” elaborado por Cintia Rodríguez y Asunción González del Yerro en octubre de 2008, y el Anexo 5: “Objetivos de calidad en los Servicios Infantiles” elaborado por la Red de Atención a la Infancia de la Comisión Europea en enero de 1996, ambos publicados en Alcrudo, P., Alonso, A., Escobar, M. Hoyuelos, A., Medina, A., Vallejo, A. (2015). *La educación infantil de 0 a 6 años en España*. Madrid: Editorial Fantasía S.L.

del proceso educativo. La individualidad y el potencial como agente de cada niño se ven reflejados en esta organización: sus fotos, sus respectivos nombres, las fechas de sus cumpleaños, sus pertenencias, los diversos objetos que se les ofrecen están visibles, ordenados y disponibles a su alcance, colocados con una intención educativa de un modo bello y atractivo. La finalidad es ayudar a los niños y las niñas a ser ellos mismos, aumentado su autonomía y su autorregulación. ¿Cómo se favorecen estos procesos? ¿Cómo se reflejan las identidades individuales? ¿Cómo mostramos las cosas extraordinarias que suceden en la vida cotidiana del aula?



C.N. Guadalix de la Sierra (Madrid). Aula 2-3 años

3.-Interacción entre maestros y niños, caracterizada por un intercambio sensible, cálido y responsivo, lo cual subraya Savio (2014) cuando afirma que:

[...] el niño se entiende a sí mismo a través de la manera en que se le coge, se le toca, se le mira. Comprende si merece atención y cuidado o rechazo. La manera con que las manos y las miradas de los otros cuidan de su cuerpo determina la forma de construirse. (p.11)



E.I. Río de Alisos (Guadalix de la Sierra. Madrid)
Aula de Bebés

Visibilizar quiénes somos cada uno de nosotros (niños y adultos), cómo nos relacionamos, qué acontecimientos ocurren en el aula se puede llevar a cabo de distintas formas.

Destacamos una propuesta que realiza Almudena Almanza,³ quien recoge en un diario escrito algunas situaciones significativas de su aula, demostrando una gran capacidad de escucha, siempre atenta, sensible y delicada. Este "Diario de la Tribu" está expuesto en la puerta del aula para que lo puedan leer las familias u otras personas que acudan a la escuela.

Aquí presentamos algunos de sus fragmentos:

27 de noviembre de 2015

Durante estos días me detengo en las miradas, miradas de los niños, de los adultos, de niños a niños, de niños a adultos...y voy dándome cuenta de todo lo que implica una simple mirada. Jorge mira a Ionut, y con una simple mirada y un tímido gesto de estrecharse las mano, caminan juntos con el único fin de estar juntos. Carla mira por la rendija de la puerta, y por un pequeño agujero, ve grandes cosas, a los compañeros de la

³ Maestra de la E.I. de Río de Alisos (Guadalix de la Sierra)

clase de al lado comiendo. Mira y sonríe. Miradas que les hacen sentir, aprender, seguir mirando. ¡Me dedicaré más a mirar! Mirar lo que hace cada niño y así conocerle aún más.

4 marzo de 2016

Los días pasan, las semanas, los meses... Toca tiempo de frío. Salimos al patio muy abrigados. Gorros y bufandas para disfrutar del aire libre. No importa el frío para que Alejandro construya casas con cajas, Nicolás, Aroa y Cristina paseen de la mano juntos, Carlos acaricie a Adriana, Jorge lance arena con la pala, Ionut, Lucas y Arón hagan carreras de motos, Y yo observe los movimientos de cada uno, dejándoles espacio para jugar, compartir, resolver conflictos, ser ellos mismos.



*E.I. Río de Alisos
(Guadalix de la Sierra. Madrid)
Aula 2-3 años*

Constatamos la importancia que cobra en las aulas mimar el tránsito del yo al nosotros, construir una identidad colectiva con un sentido de pertenencia al grupo. Acompañar y guiar este proceso es también una tarea ineludible del docente, que contribuye a crear conciencia de ciudadanía desde los primeros años. Por consiguiente, se ha de contar con la participación de niños y familias para construir y diseñar espacios que, además de resultar confortables y acogedores, sean interesantes y provoquen el juego, el placer, la fantasía, la magia, la comunicación, la ciencia, el arte ¡los sueños, la sorpresa!, ambientes estéticos, poéticos, simbólicos, que nos hagan sentir bien, escenarios que inviten a la acción, al pensamiento, a emocionarnos y a compartir.

4.- Las experiencias que ofrecemos a los niños son muy significativas para ellos, les implican cognitivamente y afectivamente. Cuando uno se siente involucrado, da sentido a lo que hace. ¿Cómo se pueden planificar tiempos flexibles, calmados, sin prisas para escucharnos, para jugar, para explorar, para comer, descansar o asearnos? ¿Cómo intervenir educativamente desde la escucha activa y la reflexión? ¿Qué objetos elegimos, cómo los presentamos? ¿Cómo participan los niños? ¿Cómo se promueven la creación, la transformación simbólica, la exploración, el descubrimiento...? ¿Cómo se potencian las interacciones y la comunicación?



*E.I. Cantinela
Aula Bebés*

En el diseño y organización de experiencias ocupan un lugar destacado las llevadas a cabo en cooperación con las familias, en las que comprobamos el poder afectivo de los objetos para narrar nuestra vida y compartirla.

5.- La participación de las familias cumple un papel fundamental, puesto que cada una de ellas es un nido donde la identidad de cada niño se va desarrollando. ¿Tenemos en cuenta cómo es cada familia? ¿Acogemos su diversidad sin prejuicios? ¿Cómo las hacemos presentes y visibles en el día a día? ¿Cómo creamos un clima de confianza y respeto hacia ellas? Con las familias también compartimos y trabajamos emociones. Todos aprendemos de todos, creamos una comunidad que dialoga y reflexiona favoreciendo redes de aprendizaje.

Entre las propuestas participativas, donde están implicados niños, familias y maestras, podemos destacar:

- Las cajas de los besos (González, González, Medina, Panadero y Ruiz 2015). Las familias, junto con sus hijos, elaboran cajitas, saquitos o frascos de besos: “el de papá”, “el de mamá”, “el del hermano”, “el de los abuelos” o cualquier otro familiar. También se introducen fotos familiares. En clase se colocan de modo accesible para los niños; así pueden mirarl as, compartirlas, consolarse y, de algún modo, recuperar el bienestar perdido.



C.N. Guadalix de la Sierra (Madrid)
Aula 2-3 años

- Las cajas de vida. En casa, con ayuda de los padres, se eligen objetos preferidos, afectivos, importantes para cada uno. Las familias escriben en un cuaderno el porqué de la elección y acuden al aula a mostrar y narrar, junto con sus hijos. Nos ayudan a conocernos mejor a nosotros mismos y a los demás, a que las familias se involucren y participen, a que podamos jugar con objetos significativos y afectivos (González, Medina y Ruiz, 2016).

- Historia de una vida. Por medio de un muñeco de tela que va de hogar en hogar vamos juntos construyendo una vida y narrando una historia. Cada niño, con su familia, le va añadiendo elementos (ojos, boca, orejas, pelo,...) y/o accesorios (vestido, calzado, juguetes...). Las familias explican en un cuaderno colectivo por qué su hijo eligió este o aquel elemento y escriben anécdotas significativas sucedidas en el proceso. Su asistencia al aula para apoyar la presentación que hacen los niños es muy interesante, ya que gracias a estas aportaciones se han podido conocer diferentes costumbres familiares, diversas culturas, peculiaridades personales que facilitan un mejor conocimiento mutuo y un clima de afecto y respeto (González, Medina y Ruiz, 2016).

Reflexiones finales

Entendemos que vivir en la Escuela Infantil con bienestar no quiere decir ausencia de malestar. Los niños (y también los adultos) atraviesan momentos difíciles (la separación de sus progenitores para acudir al centro, el nacimiento “imprevisto” de un hermano, la enfermedad o la muerte de algún familiar). La propuesta es crear, de manera consciente y planificada, un contexto educativo que transmita un mensaje de cuidado. Sabemos que “el clima, ambiente, entorno son algo más que espacio y tiempo, involucran objetos, cuerpo y momentos, acciones, emociones y vivencias” (Callejón y Yanes, 2012, p.146). No todos los ambientes que se diseñan en las escuelas ofrecen idénticas oportunidades de aprendizaje y desarrollo para cada niño. El diseño y distribución de los espacios, así como el uso que se promueve de los objetos, son pilares sobre los que se construye el encuentro educativo, un encuentro que promueve tanto el desarrollo cognitivo como el socioafectivo, lo cual no puede realizarse sin una cotidianeidad que haga a todos (niños y adultos) sentirse bien. Para ello, proponemos tres ejes en los que basar la práctica educativa en la Escuela Infantil:

1. Estar juntos, lo cual supone favorecer un clima de seguridad, afecto, confianza, espontaneidad, empatía, participación, alegría a través de la vinculación y la capacidad de escucha que el docente desarrolla para dar visibilidad a la identidad de cada uno desde el respeto y la valoración.
2. Vivir con serenidad, que nos sugiere sosiego, tranquilidad y calma (Medina, 2014), y también lucidez, sensatez, emoción, calidez, armonía, flexibilidad, equilibrio, placer y pasión.
3. Crear un contexto con sentido, lo cual significa que las propuestas que se ofrecen inviten al desarrollo de la autonomía, la creatividad, el juego, la comunicación, la colaboración, la implicación, abran posibilidades a la sorpresa, la fascinación, el humor, la estética, generen nuevos retos y preguntas ante los múltiples intereses de los niños, creen unos

entornos en donde los niños sean tenidos en cuenta, con dinámicas que les ayuden a asumir cada vez más la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje y que les permita, también, avanzar en sus procesos de autorregulación.

No cabe duda de que, en esta dirección, las intervenciones educativas de los maestros cobran una enorme relevancia, ya que pueden estar más o menos orientadas a apoyar que los niños participen activamente en los procesos de aprendizaje y, dependiendo de esto, van a favorecer el desarrollo en ellos de herramientas de regulación y autocontrol.

Como anteriormente hemos comentado, en unos momentos difíciles para las Escuelas Infantiles, concretar en el quehacer diario estos ejes de la práctica educativa supone mucho compromiso e implicación por parte de las maestras. Se trata de un trabajo en equipo. Así pues, si queremos que en las Escuelas Infantiles se viva con bienestar, se debe tener en consideración y cuidar a los profesionales que trabajan en ellas.

Los equipos educativos son un pilar fundamental de la realidad educativa. Con su compromiso, entusiasmo y reflexión son capaces de generar un ambiente de trabajo colaborativo. En la escuela tienen poco tiempo y muchas tareas, por lo que necesitan contar con apoyos externos, como los Equipos de Orientación de Atención Temprana, y recibir una formación de calidad para crear redes donde se desarrolle el pensamiento crítico, creativo y colectivo que favorezca, desde el respeto a su singularidad, el que se generen proyectos innovadores comunes. Esto solo se consigue contribuyendo juntos a crear climas de trabajo agradables, donde fluya una verdadera comunicación que permita acoger la diferencia, la diversidad de cada profesional, centrándose en las fortalezas de cada uno. Sabemos que no es una tarea sencilla, puesto que es imprescindible, antes de nada, llevar a cabo una introspección personal, analizar nuestros propios sentimientos y emociones y reflexionar sobre cómo los manifestamos en la escuela a niños, familias y compañeros. En este sentido se expresa el editorial de Aula de Infantil nº 82:

Educación tiene más que ver con contagiar que con decir. Educación tiene más que ver con confiar que con aleccionar. Sobre todo tiene que ver con querer y dejarse querer. Educación tiene que ver con educarse, porque educar es transferir lo mejor de nosotros. Necesitamos habitar los caminos que queremos que recorran los más pequeños. Cómo mantenernos amorosos, alegres, serenos, disponibles, confiados... Cómo sostener esperanzas y cómo discernir lo más oportuno [...]

Como profesionales de la Educación Infantil reconocemos el reto que supone favorecer el bienestar en las Escuelas Infantiles. Muy consciente de ello, Malaguzzi (2001) afirmó:

[...] sé lo difícil que es contradecir reglas, hábitos y certezas “científicas”, y abandonar todas esas técnicas y artes de la vieja vigilancia, de las asimetrías moralizadoras y de la dominación, para, en cambio, acceder al registro de la mutua construcción, de la continua reinención, en donde los vínculos que se establecen se reen cuentren con una cultura de la relación y con un diálogo creativo con los recursos disponibles. (p.19)

Una cultura del buen trato a la infancia debe constituirse como un ideal que oriente la práctica y la reflexión en el día a día. Es una construcción colectiva en donde cada actor tiene responsabilidad.

Nota: Agradecemos a los niños y niñas todo lo que nos enseñan cada día. Agradecemos a los equipos educativos, las directoras y las familias de la Casa de Niños de Guadalix y las Escuelas Infantiles Río de Alisos, Manzanares y Cantinela de Madrid su colaboración al ofrecernos tanto el material fotográfico como su disponibilidad para compartir su día a día abriendo las puertas de sus respectivos centros con tanta generosidad.

Bibliografía

- ALCRUDO, P., ALONSO, A., ESCOBAR, M., HOYUELOS, A., MEDINA, A., VALLEJO, A. (2015). *La educación infantil de 0 a 6 años en España*. Madrid: Editorial Fantasía S.L.
- ARNAIZ SANCHO, V. (2012). Serenidad educativa, el reto de muchas familias. *Cuadernos de Pedagogía*, 423, 81-85.
- BOWLBY, J. (1969/1982). *Attachment and loss: Vol. 1. Attachment*. New York: Basic Books.
- BROFENBRENNER, U. (1979). Developmentally appropriate strategies for promoting full participation in early childhood settings. *Topics in Early Childhood Special Education*, 13(3), 203-317.
- CALLEJÓN, M^a D. Y YANES, V. (2012). Creación de entornos de aprendizaje en infantil: experiencia estética y juego. *Escuela Abierta*, 15, 145-161.
- DECRETO 17/2008, de 6 de marzo, del Consejo del Gobierno, por el que se desarrollan para la Comunidad de Madrid las enseñanzas de la Educación Infantil.
- ESTRADA, L.F, Y MORENO-NÚÑEZ, A. (2016). Espacios y objetos potenciadores de encuentros de aprendizaje y de desarrollo en el 0-3. *Aula de Infantil*, 86, 13-16.
- GONZÁLEZ, M^a P., GONZÁLEZ, M., MEDINA, A., PANADERO, M^a J., RUIZ, M^a A. (2015). Comenzamos el curso con tantos y tantos besos... que nos duran todo el año. *IN-FAN-CIA*, 151, 11-17.
- GONZÁLEZ, M^a P., MEDINA, A. Y RUIZ, M^a A. (2016). Proyecto Intercentros: identidad y procesos estéticos en Infantil. *IN-FAN-CIA*, 155, 9-17.
- MALAGUZZI, L. (2001). *La educación infantil en Reggio Emilia*. Barcelona: Octaedro-Rosa Sensat.
- MEDINA, A. (2014). Estar juntos y vivir con serenidad: Educación Infantil. Un contexto cargado de sentidos. *IN-FAN-CIA*, 146, 26-29.
- ROGERO ANAYA, J. (2010). Escuela del cuidado mutuo. *Aula de Innovación Educativa*, 191, 59-62.
- SAVIO, D. (2014). Cuidado es aprendizaje. *IN-FAN-CIA*, 144, 9-16.
- SIERRA, P. Y MOYA, J. (2012). El apego en la Escuela Infantil: algunas claves de detección e intervención. *Psicología Educativa*, 18(2), 181-191. Disponible en:
<http://www.copmadrid.org/webcopm/publicaciones/educativa/ed2012v18n2a9.pdf>
- TORO, J. M. (2014). *Educación con "co-razón"*. Madrid: Desclee de Brouwer.

Resumen

Este artículo versa sobre la importancia del bienestar en la Escuela Infantil, desde una perspectiva ecológico – sistémica donde se tiene en cuenta no sólo el bienestar de los niños⁴, sino también, de todos los miembros de la comunidad educativa (familias, equipo docente, etc.). Desarrollamos tres dimensiones de bienestar en la Escuela Infantil, y planteamos que debe haber una sintonía entre el sentir, el pensar y el hacer por parte de los niños que favorezca su autorregulación emocional. Se hace referencia al tipo de intervenciones educativas que facilita dicha autorregulación, destacando la importancia de la interacción sensible y responsiva, la materialidad y los espacios que se planifiquen en el aula. Presentamos para ello una serie de actuaciones que se están llevando a cabo en cuatro Escuelas Públicas de la Comunidad de Madrid. Abrimos un debate acerca de la importancia de considerar estos aspectos del bienestar en la Escuela Infantil en el desarrollo de políticas educativas, en la preparación de los miembros de los equipos docentes y en la práctica educativa dentro del aula.

Palabras clave: Escuela Infantil, bienestar, desarrollo cognitivo, emocional y social.

Abstract

The purpose of this paper is to point out the importance of well-being in the Infant School from an Ecological and Systemic perspective taking into account all members of the educative community (Families, Teachers and children). We developed some ideas about the three different aspects involved in well-being: feeling, thinking and doing, and the necessary synchronicity between them in the Infant School that promotes the children's emotional self-regulation. Some experiences held in four Public Infant Schools in La *Comunidad de Madrid* are shown. We reflect about the key role of materiality and the relationship between teachers and children. We also open a debate about the importance of considering this well-being perspective in the policy development, managements, personnel preparation and teaching in the Infant School.

Keywords: Well-being, Infant School, Cognitive, emotional and social development.

Ángeles Medina de la Maza

Orientadora del EAT Colmenar- Tres Cantos.

Prof. asociada del departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.

Facultad de Psicología.

Miembro del Grupo de Investigación DETEDUCA (UAM)

angeles.medina@uam.es

Luisa Fernanda Estrada Gómez

Estudiante de Doctorado Desarrollo, Aprendizaje y Educación, Profesional Investigador en Formación,

Facultad de Psicología

Universidad Autónoma de Madrid

Miembro del Grupo de Investigación DETEDUCA (UAM)

luisaestrada@inv.uam.es

⁴ Cada vez que aparezca el masculino ("niños", "alumnos", etc.) lo utilizamos como término no marcado para el género.

Rosa Barrantes Torrús

Orientadora del EOEP de Alcalá de Henares
Miembro del Grupo de Investigación DETEDUCA (UAM)
rosabarrantestorris@gmail.com

Innovación en centros

Escuela Ideo, una propuesta educativa innovadora_____

Ideo School, an innovative educational proposal_____

Jose Canales

“El proyecto de Escuela Ideo es integral, el alumnado es protagonista y centro de su propio aprendizaje desarrollando al máximo su potencial, individualizando su aprendizaje desde la fortaleza de la diversidad”

La Escuela Ideo es un centro educativo fundado por padres, madres y profesionales de la educación con un objetivo común: cambiar el paradigma educativo.

Los sistemas educativos necesitan transformarse para responder a las necesidades y exigencias de una realidad social global cada vez más compleja. Deben llevarse a cabo innovaciones y renovaciones que favorezcan la formación de ciudadanos activos, que valoren la cohesión social y la sostenibilidad como ejes fundamentales, y den cabida a su realización personal.

Por esta razón, en la actualidad es necesario un cambio de paradigma educativo donde la innovación es clave para la implementación de un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Con este nuevo planteamiento nace Escuela Ideo, un centro educativo, plural, laico, plurilingüe, sostenible, integrador e inclusivo, concebido como proyecto de vida y promotor de propuestas que tiendan a devolver la autonomía a la persona y a la formación de individuos críticos, autónomos, flexibles y creativos.

El proyecto educativo se inicia desde la educación infantil (2 años) hasta 2º de bachillerato teniendo como meta, no sólo que el alumnado se encuentre motivado a buscar su propia formación integral, sino que sean personas felices, sanas, concienciadas, solidarias y constructoras de un mundo mejor.

Para conseguir este objetivo, Escuela Ideo considera imprescindible enseñar a los niños y las niñas desde pequeños a ser personas activas, creativas, críticas, capaces de innovar, de dar respuesta a nuevos problemas, de tener empatía y de saber liderar diferentes situaciones. Para lograrlo es clave el desarrollo de proyectos de aprendizaje en el marco de una enseñanza donde el alumnado es el protagonista y en el que los conocimientos tienen la misma importancia que la adquisición de habilidades y aptitudes en un “proyecto singular”, que utiliza el aprendizaje lúdico y experimental, potenciando siempre las habilidades sociales y las relaciones humanas.

Con el fin de impulsar al alumnado en la motivación y búsqueda de su propia formación integral, el centro apuesta por otras pedagogías activas como el trabajo cooperativo o la gamificación, el desarrollo de las inteligencias múltiples y la educación emocional y personalizada, combinándolas con el aprendizaje por descubrimiento y por investigación, que se potencian a su vez con labores de búsqueda activa y utilización de diferentes recursos bibliográficos y TIC, desde una perspectiva inclusiva en pro siempre de conseguir personas democráticas, participativas y solidarias, felices y comprometidas, teniendo al profesorado como guía, inspiración y soporte durante el camino.

Asimismo, para responder a las demandas de un mundo globalizado potenciamos los idiomas extranjeros (el inglés es el segundo primer idioma, también se facilita el aprendizaje de francés y chino), además se favorece el uso de los recursos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que permiten mantener un ritmo propio de descubrimiento y aprendizaje, así como el acceso a la información más integral.

Otro de los pilares fundamentales para Escuela Ideo es la actividad artística en toda su dimensión (plástica, musical, interpretativa..), que contribuye a que el desarrollo del alumnado sea más armónico y equilibrado en todas las áreas, basándonos en las inteligencias múltiples y empleando la dimensión artística como proceso para adquirir una mejora de las habilidades personales y sociales a través de la creatividad y de la expresión más íntima de nuestros sentimientos, facilitando la empatía y la mejora de la autoestima.



Dibujo realizado por los alumnos en la Semana del Arte

El fomento de la Educación Física y Deportiva acompañada de una alimentación responsable, es otro de los grandes objetivos de Escuela Ideo. El crecimiento integral de la persona a través del conocimiento y cuidado de su cuerpo, el desarrollo de capacidades, tanto físicas como intelectuales, la convivencia y la cooperación, están presentes diariamente en la vida de los alumnos y alumnas.

Confiamos plenamente en la Educación Física y Deportiva como fin en sí misma y como recurso didáctico para desarrollar otros aprendizajes, así como el fomento de buenos hábitos nutricionales y equilibrados, el consumo de productos ecológicos y el desarrollo de hábitos de comportamiento en la mesa.

Escuela Inclusiva

La diversidad, en todos sus sentidos, se ha convertido ya en un rasgo más de las sociedades modernas, y es por ello que surge la necesidad de formar y educar a sus integrantes más jóvenes en valores como el respeto, la comprensión, la democracia, la justicia, la igualdad, la ciudadanía y los derechos humanos y civiles. Se les debe formar y preparar, además, para convivir en dicha diversidad, de forma que pasen a ser parte de ella.

En Escuela Ideo promovemos la inclusión de todo tipo de alumnado trabajando para que estas realidades convivan y sean aceptadas en nuestra Comunidad Educativa.

Este pilar de la escuela inclusiva implica una educación más individualizada del alumnado, apoyándose en el diseño de un currículo inclusivo, que se adapte a los ritmos de aprendizaje de cada uno de los alumnos y alumnas.



Alumnos de Escuela Ideo

El concepto arquitectónico, parte insoluble de la propuesta educativa

Los cambios metodológicos no son suficientes en la configuración de la escuela del S.XXI, para cambiar los cimientos de la educación, también es necesario cambiar el formato tradicional de las aulas.

Escuela Ideo disfruta de 50.000 m² de parcela situada frente al Campus de la Universidad Autónoma de Madrid. Estas instalaciones gozan de todas las características necesarias para desarrollar y potenciar el proyecto educativo que la define.

Este espacio privilegiado, que combina tradición arquitectónica con naturaleza en una excelente ubicación, está iniciando las obras de remodelación del edificio siguiendo criterios de sostenibilidad y respeto al medio ambiente, atendiendo a aspectos de aprovechamiento geotérmico o bioclimático, entre otros.

Gracias a esta nueva estructura se multiplica la interacción y la comunicación de toda la comunidad educativa, así como las oportunidades de aprendizaje del alumnado dentro y fuera del aula.



Polideportivo de la Escuela

Uno de los principales motivos que ha impulsado a la Escuela a alejarse del centro de la ciudad es tener un espacio natural al aire libre.

Escuela Ideo es modelo de sostenibilidad y respeto por el medio ambiente, incluyendo en su Plan Verde IDEO 2017/18 un amplio conjunto de medidas con el fin de promover un entorno más ecológico y respetuoso con la naturaleza para su alumnado.

El Plan Verde fomenta el reciclaje, impulsando la separación de residuos en origen para su correcto reutilizamiento, y contempla la puesta en práctica de un Balance de Economía del Bien Común.

Otra iniciativa del Plan Verde IDEO 2017/18 que refuerza la importancia de los valores medioambientales de la escuela se focaliza en la movilidad sostenible y colaborativa. En IDEO apostamos por alternativas al transporte escolar

impulsando iniciativas más sostenibles como Familyescool, un servicio de pedibus desde Cantoblanco, otro de bicibus desde Alcobendas, además de varias rutas escolares y préstamo de bicicletas desde el CibiUAM.

El nuevo centro cuenta con un proyecto arquitectónico sostenible y ambientalmente respetuoso, que aspira a conseguir la certificación LEED (acrónimo de Leadership in Energy & Environmental Design) es un sistema de certificación de edificios sostenibles, haciendo uso de energías renovables y del autoabastecimiento hidráulico mediante la recogida de agua de lluvia para el riego de las zonas verdes.

Resumen

Escuela Ideo es un centro educativo, plural, laico, plurilingüe, sostenible, integrador e inclusivo, concebido como proyecto de vida y promotor de propuestas que tiendan a devolver la autonomía a la persona y a la formación de individuos críticos, autónomos, flexibles y creativos.

El proyecto de Escuela Ideo es integral, el alumnado es protagonista y centro de su propio aprendizaje desarrollando al máximo su potencial, individualizando su aprendizaje desde la fortaleza de la diversidad.

El concepto arquitectónico forma parte indisoluble de la propuesta educativa de Escuela Ideo, que otorga gran importancia a la educación física, esencial para el desarrollo integral de las personas, a las habilidades y destrezas artísticas, al desarrollo personal y social mediante un aprendizaje activo y competencial, educándose para la diversidad y fusionándose todo ello con el espacio arquitectónico y natural.

Palabras clave: Pedagogías activas, proyectos, escuela inclusiva, trabajo cooperativo, inteligencias múltiples, formación integral, educación emocional y personalizada

Abstract

Ideo School is an educational center, plural, secular, multilingual, sustainable, integrative and inclusive, conceived as a life project, promoting proposals that tend to restore autonomy to the person and to the formation of critical, autonomous, flexible and creative individuals.

Ideo School project is integral, students are protagonists and the centers of their own learning, developing their potential to the maximum, individualizing their learning from the strength of diversity.

The architectural concept is an inseparable part of Ideo School's educational proposal, which gives great importance to physical education, essential for the integral development of people, to artistic skills and abilities, to personal and social development through active learning of competences, being educated for diversity and merging all this with the architectural and natural space.

Keywords: Active pedagogies, inclusive school, cooperative work, multiple intelligences, integral formation, emotional and personalized education

Jose Canales
Director de Escuela Ideo

Comentarios y noticias

Relatos para la enseñanza de una problemática americana: la enfermedad de Chagas-Mazza

Stories to teach a problem from the Americas: Chagas-Mazza disease

Andrea Revel Chion y
Agustín Adúriz-Bravo

Introducción

En este trabajo hacemos foco y profundizamos en algunas de las propiedades de la comunicación y el pensamiento narrativo que los hacen particularmente aptos para mejorar la enseñanza de las ciencias. Proponemos un relato de nuestra autoría sobre la enfermedad de Chagas-Mazza cuyos datos pueden convertirse en materia prima para que estudiantes de ciencias de nivel secundario elaboren explicaciones de los avatares que supuso la *construcción* de la tripanosomiasis americana como enfermedad.

La tripanosomiasis americana, o enfermedad de Chagas-Mazza, es un problema sanitario grave en Latinoamérica. En virtud de las migraciones se convirtió, a su tiempo, en un problema de magnitud en algunos países de Europa. En América, sin embargo, no se trata de un problema nuevo: es la vieja enfermedad de la pobreza, una de las llamadas enfermedades “olvidadas” y “de olvidados”, la tragedia *silenciosa*, como se la denomina por cómo se esconde el parásito a poco de ingresar al organismo. Pero también *silenciada*, como afirman algunos integrantes de la organización Médicos Sin Fronteras para denunciar la pretensión de ocultarla. La enfermedad de Chagas-Mazza, sinónimo de pobreza y de olvido, es el ejemplo paradigmático de la enfermedad ignorada en el marco de las decisiones de política sanitaria de muchos países de la región, fue y es efectivamente la voluntad política la que falló para su erradicación.

El abordaje tradicional de esta enfermedad en la escuela media se centra casi exclusivamente en la descripción de los síntomas, las formas de contagio y las medidas preventivas, sin embargo ese desarrollo clásico deja afuera aspectos epistemológicos clave acerca de cómo se constituyó la propia noción de la enfermedad en manos de Carlos Chagas, Salvador Mazza y otros médicos investigadores, lo que representa en sí mismo un contenido vinculado con la naturaleza de la ciencia de enorme importancia para los estudiantes.

Por otra parte, el enfoque tradicional omite también las explicaciones acerca de la emergencia y la reemergencia de la enfermedad y, por tanto, las explicaciones referidas a su vinculación con el ambiente social y natural, creando una imagen mágica y oscura acerca de su origen. El ocultamiento de las razones de la emergencia no es menor: en un sentido, porque da una visión incompleta del proceso y, en otro, porque lo omitido es precisamente el factor que hace

alusión a las condiciones de pobreza que agigantan la aparición de la enfermedad. Hacer visibles estas cuestiones es entonces un imperativo valórico que debe formar parte de los contenidos a abordar en las clases de ciencias.

Serán precisamente estos aspectos los que pretendemos enhebrar en un relato, apoyados en la potencia que tienen las historias para la transmisión de saberes, el impacto que los mismos tienen en la estructura cognitiva humana, el puente que son susceptibles de tender con los procesos imaginativos, y la accesibilidad a la que quedan disponibles los datos para ser recuperados y vehiculizados en tareas escolares. La posibilidad de ser recordados –los buenos relatos son memorables– dirá Jackson (2005) los deja fácilmente accesibles al servicio de la producción de explicaciones o argumentaciones. El recupero de los datos fundamentales para dichas producciones se constituye en una relación fructífera entre las narraciones y las argumentaciones, poco explorada en las clases de ciencias (Revel Chion, 2014).

Las historias que deben ser contadas

Osborne y Miller (1998), en su trabajo *Beyond 2000. Science education for the future*, sugieren que los contenidos de la enseñanza de las ciencias deberían constituirse en relatos en torno a las cuestiones más relevantes que todo ciudadano, en una sociedad democrática, debe conocer y que, por tanto, no pueden omitirse en las instituciones educativas. De acuerdo con sus sugerencias, estas historias deben incluir, entre otros, relatos en torno a la salud y la enfermedad. Concretamente proponen: *El cuerpo humano como órganos interrelacionados. Salud y causas de su enfermedad (genes, ambiente y edad)*.

En nuestra región, el relato de la enfermedad de Chagas-Mazza es decididamente una de aquellas historias que deben ser contadas. Ahora bien, ¿Qué historia debe ser contada? ¿Cómo debería ser? ¿Una historia que describa a un Chagas brillante y a un Mazza menos lúcido y a su sombra? ¿Un Mazza héroe que condena su vida en la búsqueda de la verdad sobre una enfermedad que sufren los más olvidados como muestra la película argentina “Casas de Fuego” (1995)? ¿Un Mazza atribulado que enfrenta salvajemente al poder político pagando su descaro con la humillación y el olvido? ¿Un Salvador Mazza despótico y malhumorado que entorpece con sus dificultades para vincularse con sus colegas el trabajo cooperativo y el avance de las investigaciones?

Tal vez ni unas ni otras, sino simplemente una historia contextualizada (Klassen, 2007); es decir, ni de héroes ni de villanos, sino de sujetos hijos del momento histórico, político y social, que buscaron resolver los problemas acuciantes de aquellos momentos, mucho más en conjunto que lo que la historia tradicional suele mostrar.

En este sentido, los relatos en torno de las enfermedades que ha sufrido la humanidad a lo largo de su historia no pueden limitarse a los aspectos médicos y biológicos; en sintonía con esta afirmación Sandra Caponi (2006) afirma que, así como no es posible eludir la importancia de los estudios de laboratorio y otros descubrimientos científicos, es imprescindible trazar también la historia de las instituciones y de los conflictos sociales y políticos asociados.

La propia concepción de enfermedad se vincula de modo directo con las transformaciones sociales. Así, la pobreza, los conflictos armados, la urbanización, las migraciones y tantos otros eventos constituyen, junto con los elementos biológicos, los determinantes para la emergencia de las enfermedades (Daszak & Cunningham, 2002; Revel Chion, 2015).

En este sentido, Caponi (2006) sostiene que los historiadores tienen mucho que decir sobre la persistencia de ciertas enfermedades y también acerca de los fracasos y las victorias de los programas de prevención. Nuevamente se trata de dos mundos: el vinculado con el reconocimiento de los agentes causales y el de la historia de los fenómenos políticos, sociales y económicos.

Las historias que deben ser contadas en las clases de ciencias reclaman navegar entre estos dos mundos en los que el relato que propondremos hace pie. Asumimos que la narración facilita una comprensión más profunda de la pro-

blemática del mal de Chagas-Mazza, que no garantiza la mirada exclusivamente biológica -imperante en las clases de ciencias-, necesaria pero insuficiente.

El poder de la narrativa

El potencial de los relatos para expresar ideas y exponer mundos posibles se muestra en la historia de los seres humanos, cuyas experiencias se estructuran en formato narrativo. Jerome Bruner, recientemente fallecido, nos recuerda, en esta línea que los relatos no *están* en el mundo, sino que son creados con muy diferentes propósitos: contar lo acontecido, imaginar lo que hubiéramos querido que acontezca, suponer finales diferentes para las historias que ya han tenido el suyo, y tanto más. Se genera así lo que él mismo (2003) llamará el *problema ontológico*, es decir, ¿las historias son reales o imaginarias?

Es en ese mismo sentido en que Michael Gazzaniga (2010) propondrá la *teoría del intérprete*, que sostiene que un módulo neuronal ubicado en el hemisferio izquierdo, se ocupa precisamente de interpretar los estímulos provenientes del mundo y las propias acciones, de manera tal de construir una trama coherente de sucesos. En la confección de esta red inventamos incluso falsas memorias que “cosemos” a las verdaderas buscando un relato coherente y cohesionado en el que ya no somos capaces de reconocer lo real de lo inventado, se trata de nuestra narrativa personal.

Superado el problema ontológico queda aún la cuestión de la perspectiva, es decir, aquel punto desde el cual se relata una historia. Bruner (2013) ejemplifica esto muy claramente cuando afirma que los combatientes de una batalla tienen historias muy diferentes para contar si han sido vencidos o vencedores. Así, cuando se propone tomar posición por un bando, irremediablemente se pone en evidencia la existencia del otro. En esta línea, pero ahora en relación con la temática de las epidemias y el dispar impacto que las mismas tienen en los diferentes sectores sociales, temática que abordamos en este trabajo, Bruner (2013) nos alerta acerca de que la pobreza amplifica el impacto que tienen las enfermedades y las muertes por ellas producidas. Este hecho suele ser ocultado, a su juicio, porque la historia de las epidemias las relatan los epidemiólogos y no los economistas, ni los que las sufren mayoritariamente.

Identificar a qué perspectiva corresponden los relatos posterga otro aspecto del problema ontológico, que es cuál es la finalidad del relato. Contar una historia persigue siempre un objetivo: convencer, informar, engañar, sugerir, influir, condicionar...se trata de la intención narrativa o la fuerza ilocutoria.

El modelo pragmático-ilocutivo, surgido en los años 50, asume que es imprescindible contemplar la estructura de una explicación junto con el efecto que la misma tiene en su receptor; propone por tanto considerar a los usuarios del lenguaje y, fundamentalmente, los contextos de uso. Por su parte, el efecto “perlocutivo” de una explicación o de un relato es hacer que el receptor vea el fenómeno “con los mismos ojos” que el emisor (Izquierdo- Aymerich y Adúriz-Bravo, 2003; Eder y Adúriz- Bravo, 2008; Adúriz- Bravo, 2012).

Finalmente el poder de las narrativas se centra en el suspenso y tal como plantea Lodge (2006) las narraciones ya sean escritas, películas o dibujos sostienen el interés del público formulando preguntas y posponiendo las respuestas. Las preguntas giran en torno a las causalidades: ¿quién y por qué lo han hecho? y cuando los eventos transcurren, dan paso al interrogante: ¿qué acontecerá entonces ahora? Este juego de secuencias genera atracción, motivación por saber, por conocer, por llegar al desenlace de la historia, mantiene al receptor presente y atento.

El pensamiento narrativo

Descansando en las ideas vyotskianas, recordamos que tanto la construcción de los signos como su significado resul-

tan de procesos históricos y sociales por lo que, a través de mecanismos de negociación, se acuerdan los significados que darán sentido a la experiencia individual y colectiva. En el planteo de Santamaría y Ramírez (1998), la construcción del significado puede ser explicada por otras posturas además de las racionalistas –estrictamente cognitivas–, que desdeñan el carácter intersubjetivo. Esta posición teórica sintoniza con los “modos” en los que Bruner (1986, 1990, 1996) propone considerar a la mente como algo más que una entidad procesadora de información, e invita a concebir-la como aquella entidad fundamentalmente creadora de significados.

Reconocida entonces la narrativa como un modo de pensamiento, será posible concebir la organización de la experiencia en formato narrativo, al modo en que lo hace el “intérprete”, pero también será posible considerar el pensamiento narrativo como potencial medio para resolver problemas, distanciado del pensamiento lógico formal propio de la ciencia. Desde esta perspectiva, pareciera que la narrativa se constituye en la antítesis del pensamiento racional en su concepción más tradicional. Santamaría y Ramírez (1998) sugieren que, en el campo de la psicología, quizá haya sido la tradición de la llamada “ciencia cognitiva” la que más haya contribuido a mantener esta consideración, así como la tajante separación, y en algunos casos en franca oposición, entre lo narrativo y lo que podría denominarse pensamiento científico o formalizado.

Nuevamente será Bruner (2013) quien eche luz al proponer una conciliación: la afirmación de que existen dos modalidades de funcionamiento cognitivo: la argumentación y la narración, dos formas de construir la realidad, dos modos complementarios que no pueden ser ignorados, a riesgo de perder diversidad a manos de un proceso homogenizador.

Argumentos y relatos pueden pretender comunicar y convencer de maneras diferentes; tal como Bruner nos alerta (1986: 26): los argumentos convencen de su verdad, los relatos de su semejanza con la vida. En los argumentos, la verificación se realiza mediante procedimientos que permiten establecer una prueba formal, al tiempo que en los relatos no se establece la verdad sino la “verosimilitud”. Si bien ambos, relatos y argumentos, buscan verdades, tienen en su camino diferentes formas de conexión, distintos caminos para establecer las relaciones de causalidad: mientras que en los argumentos se trata de una relación lógica entre proposiciones, en las narrativas la relación que se establece es temporal, es decir, de sucesos encadenados en secuencias, los relatos son inherentemente secuenciales.

A pesar de que ambos modos de pensamiento son complementarios, no son reducibles el uno al otro, ambos son indispensables para entender el mundo. Sus diferencias radican en que al tiempo que el pensamiento lógico o paradigmático se distancia de las emociones humanas, el pensamiento narrativo se sitúa fundamentalmente en los elementos humanos, sus emociones, motivaciones, luchas, esperanzas, fracasos, éxitos y ambiciones (Hadzigeorgiou, 2016).

Esta forma de pensamiento es usada en la vida cotidiana para comunicar sensaciones, experiencias, para planear el futuro, en definitiva para constituir la propia experiencia humana. Los hombres y mujeres suelen ser muy competentes para pensar en modo narrativo, sin embargo, mucha menos gente es capaz de lograr modos lógicos de pensamiento; tal vez sea esta la razón por la que el primero es considerado menos valioso que el segundo. Tal vez por eso se lo estimule, promueva y utilice tan escasamente en las clases de ciencias.

No es posible ni esperable, por tanto, asumir que unas formas de pensamiento sean más importantes o más avanzadas que otras; todas conviven y son privilegiadamente usadas de acuerdo al contexto. Así como en el pensamiento de tipo argumentativo las relaciones que se establecen con los objetos son de simetría respecto de una categoría más general en la que se incluyen, en el pensamiento narrativo los objetos, fenómenos o acontecimientos se ordenan en el espacio tiempo. El pensamiento narrativo es fuertemente contextual y delinea la experiencia humana en virtud de las conexiones particulares; es el pensamiento que aborda las emociones, las creencias, las aspiraciones y los valores que se ordenan para construir una historia.

La narrativa como paradigma de la comunicación humana

Walter Fisher (1989) propuso una teoría sugerente en torno de la comunicación humana sustentada en la concepción de que las personas son esencialmente contadoras de historias, por lo que relatarlas sería una de las formas más antiguas y universales de comunicación.

La referencia que hacen los sujetos acerca de su mundo social y natural se realiza a través de relatos que deben considerar lo que el autor denomina las “buenas razones”: aquellos elementos que ofrecen garantías para que las historias sean aceptadas por quienes participan del acto comunicacional. La lógica que subyace a las buenas razones es que el razonamiento no necesariamente está limitado a la argumentación lógica, sino que pueden ser encontradas en todo tipo de acciones simbólicas tanto discursivas como no discursivas.

Tal es la importancia que se reconoce a la práctica de contar historias que Fisher dirá que, de todas las figuras metafóricas que se han propuesto para representar la esencia humana: homo económico, homo político, homo sapiens, etc., será el *Homo narrans* la candidata que mejor la define. Esta metáfora indica el carácter de la interacción humana: un género, una forma de expresión, la propia condición humana.

Los humanos como contadores de historias que ordenan la experiencia humana, también inducen a los otros a habitarlas, y establecen una forma de comunicación que supone compartir una historia común. La historia personal –como sugiere el filósofo Burke (1993) es un relato que participa en las historias de los que han vivido, de los que viven en este momento y de los que vivirán en el futuro en lo que constituirá en una conversación sin fin.

Según Fisher, el paradigma narrativo se estructura en torno a ciertas afirmaciones; en primer lugar, el hecho de concebir a los seres humanos esencialmente como contadores de historias. Por otra parte, se asume que la forma paradigmática en la toma de decisiones y la comunicación es hecha a través de las buenas razones, cuyas formas variarán de acuerdo a la situación y a los medios en los que se produce la comunicación. En tercer lugar, la búsqueda de aquellas buenas razones implica conocimientos de saberes de campos diversos. En cuarto lugar, la racionalidad narrativa está dada por la concepción de la narrativa como probabilidad, aquello que representa una historia coherente, plausible y, finalmente, la idea de que el mundo es un conjunto de historias en creación y recreación continua.

La narrativa como estrategia potente en la clase de ciencias

Las explicitaciones anteriores respecto de la estructura narrativa y la identificación del hombre como *homo narrans* tienden un puente con la educación formal. Si la propia experiencia humana se estructura en formato narrativo, si como sugiere Lodge (2006: 27) “leemos narrativa, a fin de cuentas, no sólo por el relato, sino para ampliar nuestro conocimiento y comprensión del mundo, y el método narrativo autorial es particularmente apto para ofrecernos ese tipo de conocimiento enciclopédico y de sabiduría proverbial”, la enseñanza y el aprendizaje como experiencias vitales, deberían beneficiarse con los relatos como forma de organización, transmisión y presentación de los contenidos científicos escolares.

Incorporar relatos en las clases de ciencias encuentra su justificación en los argumentos que hemos presentado en los apartados anteriores, sin embargo, es preciso exponer los modos en los que se debe llevar adelante dicha incorporación. Los propósitos didácticos se sustentan – entre otros- en su propio carácter *interdisciplinar* (Wasserman, 2006), entendido como la presencia de aportes psicológicos, históricos, políticos, sociales y biológicos que dan cuerpo al relato, le otorgan su verosimilitud y contribuyen a exponer el carácter complejo de la experiencia humana. Incluimos entonces historias porque ellas conjugan una serie de elementos de diferentes campos que sería poco efectivo abordar con

estrategias convencionales, pero además porque aquellos elementos son “innegociables” cuando se persigue mostrar los variados aspectos de una historia.

Los relatos en virtud del poder atractivo que generan en los receptores, en parte debido a la natural afinidad para con ellos de la mente humana (Lodge, 2002) generar mayor afinidad con los contenidos científicos y, su tiempo, actitudes empáticas y positivas hacia la ciencia.

En relación con la enseñanza de la salud, el relato que exponemos (ver Anexo) a los estudiantes acerca de la enfermedad de Chagas-Mazza, su constitución como tal, y su permanencia como enfermedad de la pobreza, reúne todos los aspectos involucrados

En una secuencia didáctica elaborada para abordar enfermedades infecciosas en el marco de la asignatura: Educación para la Salud, correspondiente al bachillerato (estudiantes de 16/17 años), fueron presentadas previamente al relato algunas cuestiones centrales para la comprensión de la salud vinculada inextricablemente con el ambiente y entendido este en sentido amplio (Revel Chion, 2015). Los estudiantes han aprendido los conceptos de derrame, emergencia y reemergencia y han analizado con estos marcos teóricos epidemias del pasado y del presente, sostenidos con intervenciones didácticas que contemplaron lecturas, presentaciones multimodales y explicaciones verbales.

Luego de la exposición oral de la historia que aquí presentamos, se propone a los estudiantes que identifiquen:

- Algunos obstáculos que debieron sortear Carlos Chagas y Salvador Mazza, reconociendo cuáles de ellos fueron insalvables y las razones.
- La secuencia que conduce a la emergencia de la enfermedad.
- Las razones de la persistencia de la condición de *endemicidad* de la tripanosomiasis americana.

La evaluación de la comprensión de la temática se realiza a través de la producción de una *explicación* de la emergencia de la enfermedad y de su condición de enfermedad endémica para la región. La pertinencia y el grado de ajuste de la explicación es determinada por los estudiantes de la clase en una tarea colaborativa de coevaluación.

Conclusiones

En algunos trabajos anteriores (Revel Chion, et al 2013; Revel Chion y Adúriz- Bravo 2014) hemos presentado y descrito el formato narrativo como una estrategia didáctica potente. En el presente trabajo hemos profundizado esos primeros análisis en función de señalar la relevancia de las narrativas para la presentación de contenidos en los que no es posible soslayar el contexto en los que se anclan sin desdibujar su propia naturaleza.

Asimismo hemos identificado las narrativas como la forma central de comunicación, caracterizando al ser humano como un auténtico *homo narrans*. Las historias han sido usadas en el pasado para transmitir informaciones de unas generaciones a las siguientes, por lo que es totalmente razonable usar historias en la actualidad para transmitir informaciones no sólo sobre hechos del pasado o nuestra cultura, sino también para aportar informaciones acerca de la ciencia y más específicamente, tanto acerca de los contenidos científicos como los procesos de la ciencia (Bruner, 1990).

Desde el punto de vista histórico, el propio Carlos Chagas, Salvador Mazza y Cecilio Romaña han comunicado sus aciertos, desaciertos, reconocimientos y resentimientos a través del relato de sus vicisitudes.

Finalmente, hemos querido recordar el clásico problema de la jerarquía en las formas de pensamiento para sugerir que el pensamiento narrativo, por su accesibilidad y su versatilidad, lejos de ser desdeñado y reemplazado por otras formas “más sofisticadas” de pensamiento, debería ser estimulado en el desarrollo de las clases de ciencias.

La historia de la enfermedad de Chagas-Mazza debe ser enseñada por varios motivos: es en sí misma una vía para acercar a los estudiantes a la naturaleza de la ciencia, es un ejemplo de cómo los determinantes sociales impactan en la salud y la enfermedad de las poblaciones, representa muy claramente el carácter multicausal y multirreferencial (Revel Chion, 2012) de la salud, y se torna en un imperativo moral en tanto la importancia que supone que los estudiantes conozcan e intervengan, en la medida de sus posibilidades, en la denuncia de la persistencia de una enfermedad olvidada, ejemplo paradigmático del impacto de la pobreza en la salud.

Anexo: El relato

El número de enfermos de tripanosomiasis americana, o mal de Chagas-Mazza, sigue siendo inaceptablemente alto y su erradicación una cuestión básicamente política. En tiempos de Chagas en Brasil y de Mazza en Argentina la denuncia de la responsabilidad política en la persistencia de los casos entre los sectores desfavorecidos les supuso la oposición de los sectores más poderosos de sus respectivos países (Lorenzano, 2010). Centrar las investigaciones en estas poblaciones les facilitó la identificación del mal pero entorpeció su visibilidad, se trata de seres que ya eran invisibles.

Chagas observa y fotografía en 1913 a un niño extremadamente pobre, vive en un rancho con toda su familia, rodeados de animales domésticos, perros, cerdos, cabras. Tiene los inconfundibles signos de hinchazón unilateral de párpados, ciertamente sufre este mal detrás del que él está haciendo tiempo. Asume que un insecto al que llaman *barbeiro*—y en Argentina, *vinchuca*— es el responsable y recurre a las explicaciones aceptadas en la época acerca de los hábitos de los insectos, por ejemplo, para el caso del paludismo. Dirá entonces que el *barbeiro* contagia la enfermedad a través de la picadura, la presencia de tripanosomas en las glándulas salivales del insecto parecen afirmar su postura. Pero también lo asociará con trastornos de la glándula tiroidea, en una época en la que aún es difícil identificar el origen del bocio. No es falta de dedicación, ni formación científica, es que Chagas *ve* en aquel niño lo que *puede ver*, lo que los saberes de la época le permiten. Entonces piensa que se trata de un hipotiroidismo que, ante la presencia de tripanosomas en la sangre, se convertirá entonces en un hipotiroidismo parasitario.

No existe en ese momento, tal como plantea Lorenzano (2010), la forma pura de la enfermedad, es decir, una dolencia que no se superponga con otras; como consecuencia, Chagas no puede diagnosticarla porque la enfermedad de Chagas, como tal, no está aún constituida.

Será con la identificación, por parte de un grupo de investigadores brasileños del Instituto Oswaldo Cruz, de la etapa crónica de la enfermedad que esta se estructura como tal, y para eso será fundamental el reconocimiento de los daños cardíacos y en menor medida de los digestivos.

A su tiempo Mazza, en Argentina, en colaboración con el investigador Jorg, presentará en 1935 un trabajo en el que describe los daños crónicos identificados, ninguno de los cuales incluye a la tiroidea; la separación del bocio es desde ese momento total y definitiva. Para la misma época, 168 telerradiografías de tórax realizadas a pacientes chagásicos constataron las lesiones cardíacas. Se está por primera vez ante la “verdadera” enfermedad.

Mazza, enfrentado con el poder político por su incansable denuncia de la pobreza y las condiciones miserables de vida como determinantes de la enfermedad, se rodea de colaboradores para profundizar en los estudios. Es incansable: dicta conferencias, desarrolla una intensa labor docente, tanto entre los médicos como con los actores sociales que pudieran colaborar con él, trabaja en las zonas afectadas para identificar qué factores se involucran en la enfermedad, escribe trabajos, publica. Entre estos colaboradores se destacará Cecilio Romaña que empieza a trabajar con Mazza aun antes de recibirse de médico. Romaña centra su atención en las lesiones oculares, analiza muchos casos, pero uno en particular lo deja pensando: se trata de un niño de dos años con una pequeña mancha roja en la sien, que sospecha se debe a una picadura de *vinchuca*. Se da a la tarea de buscarla en la habitación en la que duerme el niño. Ahí, debajo

del colchón, aparece una vinchuca hinchada de sangre. Mientras tanto, en los días siguientes la mancha en la cara del niño se agranda y se extiende hasta uno de sus párpados, días después ya no será capaz de abrir el ojo.

Es la confirmación que necesitaba Romaña para afirmar que la puerta de entrada del parásito es la piel. La hinchazón de los párpados, un signo totalmente novedoso en el estudio de la enfermedad que contribuye a conformarla, será más tarde reconocido como el "signo de Romaña". Tiempo después reconocerá que las deyecciones contienen a los tripanosomas y que estos entran al torrente sanguíneo tras el rascado que realizan los individuos como consecuencia de la picazón que produce la picadura. Hoy se sabe que las vinchucas tienen hábitos nocturnos y que el dióxido de carbono que exhalan los humanos al respirar las atrae, razón por lo que se dejan caer sobre ellos y pican generalmente cerca de la nariz y la boca; a pesar de esto, no es al picar, tal como creía Chagas, que liberan los tripanosomas.

El hallazgo de Romaña es considerado por aquellos días como el factor que reaviva el interés científico por la enfermedad, y esto lo convierte en el centro de la escena científica. Será la causa de la ruptura con Mazza, quien ahora siente que no es él quien actualiza las investigaciones en la región. Por otra parte Mazza no puede reconocer que el signo descrito por su antiguo colaborador sea algo nuevo, para él este signo ya había sido descubierto y descrito por Chagas. El mal carácter de Mazza le impide dialogar con Romaña y tras varios exabruptos se distancian...cada uno seguirá las investigaciones por su lado en forma independiente.

Sin embargo Romaña olvidará los rencores, reconocerá la enorme tarea de sus maestros y escribirá en 1958, luego de la muerte de Chagas: "Chagas pudo probar en juicio público célebre, la verdad fundamental del cuadro clínico que había descrito pero hasta para el propio Brasil le faltaron datos que confirmaran su concepción epidemiológica. Recién años después comenzó a reconocerse que sus ideas fundamentales eran verdaderas. La reacción comenzó en la Argentina con el Profesor Mazza a la cabeza de una falange de médicos de tierra adentro a quienes había enseñado a descubrir la realidad del mundo patológico que los rodeaba. En 1934 me cupo la honra de llevar la aurora de esa verdad a la docta Academia de Medicina de Rio de Janeiro y que Chagas, entonces en el ocaso de su vida, la escuchara, allí donde había sido duramente combatido".

Efectivamente tanto Chagas como Mazza fueron duramente combatidos por sus constantes denuncias acerca de que eran las condiciones de pobreza: ranchos de adobe con paredes agrietadas donde anidan las vinchucas, corrales cercanos a las casas también de adobe, animales silvestres y perros conviviendo con niños y adultos, alimentación deficiente, ausencia de campañas de fumigación y educación entre otros, los componentes del ambiente que determinan la aparición de la enfermedad. Era una denuncia que los políticos no estaban dispuestos a escuchar y una realidad sobre la que tampoco estaban dispuestos a actuar. La tripanosomiasis es la enfermedad de la pobreza, la enfermedad de los silenciados, en aquellos tiempos y hoy.

Bibliografía

- ADÚRIZ- BRAVO, A. (2012). Competencias metacientíficas escolares dentro de la formación del profesorado de ciencias. En E. Badillo, L. García, A. Marbá, y M. Briceño, (coord.). *El desarrollo de competencias en la clase de ciencias y matemáticas*, pp. 43-67. Editorial de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- BRUNER, J. (1986). *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa.
- BRUNER, J. (1990). *Actos de significado*. Buenos Aires: Paidós.
- BRUNER, J. (2013). *La fábrica de historias*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- BURKE, P. (1993). *Formas de hacer historia*. Madrid: Alianza.
- CAPONI, S. (2006). Epistemología, Historia de las Ciencias y Saber médico. *Revista Episteme*. vol 11 (23), 49-71.
- DASZK, P. y CUNNINGHAM, J. (2002). Emerging Infectious Diseases. A key role for Conservation Medicine. En A. Aguirre, R. Ostfeld, G. Tabor, MC. Pearl (eds.), *Conservation Medicine. Ecological Health in Practice*. New York: Oxford University Press, pp. 40-61.
- EDER, M. L. y ADÚRIZ- BRAVO, A. (2008). La explicación en las ciencias naturales y en su enseñanza: Aproximaciones epistemológicas y didácticas. *I Encuentro Regional (Cono Sur) de la Red Iberoamericana de Investigadores en Enseñanza de las Ciencias, las Matemáticas y las Tecnologías*. Montevideo, Uruguay.
- FISHER, W. (1989). Human Communication as Narration: Toward a Philosophy of Reason, Value, and Action. *Philosophy and Rhetoric*. Vol. 22. (1), 71-74.
- GAZZANIGA, M. (2010) *¿Qué nos hace humanos? La explicación científica de nuestra singularidad como especie*. Madrid: Paidós Ibérica.
- HADZIGEORGIOU, Y. (2016). *Imaginative Science Education. The central role of imagination in science education*. Switzerland: Springer.
- IZQUIERDO, M. y ADÚRIZ- BRAVO, A. (2003). Epistemological Foundations of School Science. *Science & Education*. 12 (1), 27-43.
- JACKSON, P. (2005). Sobre el lugar de la narrativa en la enseñanza, en H. Mc. Ewan, K. Egan. K. *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación*, Buenos Aires: Amorrortu.
- KLASSEN, S. (2007). The Application of Historical Narrative in Science Learning: The Atlantic Cable Story. *Science & Education*. 16, 335-352.
- LODGE, D. (2002). *El arte de la ficción*. Barcelona: Península.
- LORENZANO, C. (2010). Interpretaciones históricas divergentes: el caso de la enfermedad de Chagas”, en V. Tozzi (comp.) *Filosofía para la ciencia y la sociedad: indagaciones en honor a Félix Gustavo Schuster*. Buenos Aires: Fundación Centro de Integración, Comunicación, Cultura y Sociedad - CICCUS Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. CLACSO Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires, 239-265.
- REVEL CHION, A. (2012) Tesis doctoral: “La argumentación científica escolar y su contribución para el aprendizaje de un modelo complejo de salud y enfermedad”. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca. Argentina.

- REVEL CHION, A., ADÚRIZ- BRAVO, A. Y MEINARDI, E. (2013). "El formato narrativo en la enseñanza de un modelo complejo de salud y enfermedad". *Revista de Educación en Biología*, (Argentina), 16 (1), 28 a 36.
- REVEL CHION, A. (2014). Narrativas y argumentación. Unas relaciones fructíferas para la enseñanza de la salud. Memorias de XI Jornadas Nacionales y VI Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología.
- REVEL CHION, A. Y ADÚRIZ- BRAVO, A. (2014). "¿Qué historias contar sobre la emergencia de enfermedades? El valor de la narrativa en la enseñanza de las ciencias" *Revista Tecné, Epísteme y Didaxis* 36, 47- 59.
- REVEL CHION, A. (2015). *Educación para la salud. Enfoques integrados entre salud humana y ambiente. Propuestas para el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- ROMAÑA, C. (1958) La Enfermedad de Chagas como problema social americano. Cómo resolverlo. *Revista: Anales de Sanidad*, 7(3), 189-198.
- SANTAMARÍA, A., RAMÍREZ, J. (1998). La narración: un modo de pensamiento, en: Valiña García, M. y Blanco, M. (eds.). I Jornadas de Psicología del Pensamiento. Actas. Universidad de Santiago de Compostela. ISBN 84-8121-706-9, 247- 259.
- WASSERMAN, S. (2006). *El estudio de casos como método de enseñanza*. Buenos Aires: Amorrortu

Resumen

En este trabajo se exponen las particularidades de los relatos y su potencia para la enseñanza de una enfermedad trágica en la región, como lo es la tripanosomiasis¹ americana. Se argumenta en torno a que los relatos exponen los contextos imprescindibles a considerar al momento de contar cómo se constituyó la enfermedad como tal. Al exponer los aspectos históricos, epistemológicos, biológicos y psicológicos-entre otros-, los relatos se constituyen en un formato privilegiado para enseñar ciencia y también para enseñar acerca de su naturaleza, siendo ambos contenidos fundamentales para una educación científica de calidad como la que reclaman las sociedades democráticas actuales.

Palabras clave: Comunicación; Contextualización; Educación para la salud; Pensamiento narrativo; Relatos.

Abstract

In this article, we examine the features of stories and their potential to teach a tragic disease in our region –American trypanosomiasis. We argue that stories convey the necessary contexts that should be considered when telling how the disease constituted as we know it. As stories tell the historical, epistemological, biological and psychological aspects – among others-, they constitute a privileged format to teach science and the nature of science. These two components are fundamental content for a quality science education as it is demanded by current democratic societies.

Keywords: Communication; Contextualisation; Health education; Narrative thinking; Stories.

Andrea Revel Chion

Instituto CeFIEC.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Universidad de Buenos Aires

andrearevelchion@gmail.com

Agustín Adúriz-Bravo

Instituto CeFIEC.

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Universidad de Buenos Aires

Instituto CeFIEC

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Intendente Guiraldes2160. C1428 EGA.

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

+ 54911 45763331

¹ Enfermedad producida por el *Trypanosoma cruzi*. A lo largo del texto se hace referencia al mismo como tripanosoma.

Normas para los autores

1. *TARBIYA, Revista de Investigación e Innovación Educativa*, admite trabajos y artículos inéditos, en castellano para cada una de sus secciones. La aceptación de los mismos corresponde al Consejo de redacción y serán remitidos a nombre de la Revista o al Editor.
2. Los originales deberán enviarse en formato Word y formato pdf, escritos a doble espacio en tamaño de hoja DIN-A4 y con un margen neto a la izquierda. Su extensión no excederá de 20 folios, bibliografía incluida.
3. Se incluirá una primera página en la que se indicarán en el siguiente orden: título del trabajo en castellano y en inglés, nombre y apellidos del autor o autores y centro de trabajo de los mismos, con su dirección de correo electrónico que posibilite correspondencia. Igualmente, figurará un resumen en castellano y su traducción al inglés, de no más de 200 palabras, así como de 3 a 6 palabras claves en ambos idiomas.
4. Los trabajos de investigación constarán de introducción, método, resultados, discusión y referencias.
5. Las referencias bibliográficas en el seno del texto, se citarán entre paréntesis con el apellido(s) del autor y año. Si el nombre del autor figura en el texto, se citará únicamente el año entre paréntesis.
6. La bibliografía se incluirá al final del trabajo en orden alfabético de apellidos, siguiendo los siguientes criterios: autor(es), año, título completo (en cursiva), lugar de edición, editorial y páginas. En el caso de artículos de revistas se incluirá: autor(es), año, título, nombre de la revista (en cursiva), número de páginas. Ejemplos:
 - a. PULIDO, A. (2009). *El futuro de la universidad*. Madrid: Delta publicaciones. 296 págs.
 - b. PEREZ BOLDÓ, A. (2014). La prueba de Historia de España del bachillerato LOGSE: un caso particular especialmente significativo. *Tarbiya: Revista de Investigación e Innovación Educativa*, 43, 177-193.
7. Las notas se relacionarán numeradas a pie de página. Si dichas notas incluyesen referencias bibliográficas, se citarán según el criterio fijado en el punto 6º.
8. Las tablas, figuras, cuadros, gráficos, esquemas y diagramas deberán llevar su título o texto explicativo (si lo hubiera).
9. En caso de adjuntar fotografías, deberán tener calidad suficiente para su reproducción. Su tamaño no será inferior a 6×9. Sus títulos o textos (si los hubiera) deberán no superar los cuatro renglones. Todas las fotografías deberán estar autorizadas por el autor para su publicación.
10. Una vez comunicada la aceptación de trabajos se maquetarán los originales con el formato Tarbiya y se reenviarán a los autores para segundas revisiones.

