



IV Congreso
**Comunicación
Social de la Ciencia**
Cultura Científica y
Cultura Democrática

CSIC Madrid
21, 22 y 23
de noviembre de 2007

TÍTULO: DIVULGAR Y REIVINDICAR CIENCIAS: LA EXPERIENCIA DE CÓRDOBA

AUTORES: Casimiro Jesús Barbado López y Sebastián Muriel Gomar.

CENTRO/ INSTITUCIÓN: Asociación Profesorado de Córdoba por la Cultura Científica

E-MAIL: cjbl1958@ya.com

ÁREA TEMÁTICA: Programas y eventos de comunicación social de la Ciencia.

PALABRAS CLAVE: Reivindicación. Enseñanza. Divulgación.

RESUMEN: La enseñanza de las Ciencias está en crisis, a pesar de desempeñar un papel fundamental en la formación ciudadana. Esta situación, junto con la falta de respuesta de la administración educativa, ha motivado el nacimiento, en nuestra provincia, de la Asociación Profesorado de Córdoba por la Cultura Científica (en adelante APCCC), empeñada en reivindicar más y mejor Ciencia en nuestras escuelas e institutos y mejorar la divulgación científica en la sociedad.

En esta comunicación se expone el papel de la alfabetización científica; se analiza la situación de las enseñanzas científicas en la Comunidad Autónoma Andaluza y se describen las actuaciones que ha llevado a cabo esta asociación desde su creación, en mayo de 2005. Entre sus actividades destacan varias campañas reivindicativas, su participación en diferentes medios de comunicación, varias conferencias y dos eventos de cara al público: Las Ciencias en la Calle, en el año 2006 y el Paseo por la Ciencia, desarrollado en abril del año 2007.



GOBIERNO
DE ESPAÑA MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y CIENCIA



CONSEJO SUPERIOR
DE INVESTIGACIONES
CIENTÍFICAS



1. CRISIS EN LAS ENSEÑANZAS CIENTÍFICAS

1.1. ¿QUÉ TIENE QUE SABER DE CIENCIAS UNA PERSONA HOY EN DÍA?

El National Council Research (CABRAL 2001), una institución integrada en la Academia Nacional de Ciencias de EEUU, respondía a la pregunta que encabeza este primer epígrafe poniendo su acento en la **alfabetización científica**. En palabras de la propia institución: *"Alfabetismo científico significa que una persona puede preguntar, encontrar o determinar respuestas a preguntas derivadas de la curiosidad acerca de las experiencias diarias. Significa que una persona tiene la habilidad para describir, explicar, y predecir fenómenos naturales. Implica que una persona pueda identificar aspectos científicos que soportan las decisiones de tipo local o nacional y exprese opiniones al respecto sustentándose tanto científica como tecnológicamente"* (1).

El trabajo reivindicativo y divulgativo de la APCCC persigue la extensión de esta alfabetización científica a todos los ciudadanos y ciudadanas, tanto dentro de la enseñanza obligatoria (Primaria y Secundaria), como fuera de ella. Entendemos que las Ciencias son fundamentales para la formación de personas en democracia y la vertebración de la sociedad, por las razones que desarrollamos a continuación.

1.2. ¿PARA QUÉ SIRVEN LAS CIENCIAS Y LA CULTURA CIENTÍFICA?

El saber científico es multidimensional. Está formado por conceptos, incluyendo los hechos, las teorías y las leyes; los procedimientos y métodos de la Ciencia y las actitudes y valores que la sustentan y permiten sus aplicaciones, dentro de los límites establecidos por una ética universal. Es Cultura, imprescindible para el desarrollo integral del ser humano y una herramienta fundamental a la hora de interpretar el mundo. La ausencia de formación científica o su débil presencia hace a los ciudadanos más manipulables y los deja fuera del espacio colectivo de decisiones que nos ayudan a definir el mundo que nos rodea.

Esta comprensión del mundo es, además, el sustrato para liberarnos de supersticiones, pseudociencias (ufología, astrología, ciencias ocultas, etc.) terapias milagrosas, fraudes, manipulaciones y engaños, muchos de los cuales se multiplican sin control gracias a la tremenda difusión del *"efecto pantallas"* (televisión, videojuegos, ordenador y móvil).

Las Ciencias nos informan de los riesgos ambientales naturales y de sus consecuencias (inundaciones, tornados, huracanes, sequías, etc.); pueden predecir algunas catástrofes con una cierta precisión (tsunamis, volcanes, deslizamientos, etc.) y nos desvelan qué zonas del planeta son más seguras y cuáles son más peligrosas para los asentamientos humanos. Pero, además, nos facilitan la comprensión de las interacciones entre el ser humano y su medio: calentamiento global, agotamiento de los recursos naturales, falta de agua, energía o alimentos para abastecer a una población mundial, pérdida de biodiversidad, contaminación ambiental, etc. Derivado de este conocimiento, sobre las Ciencias descansa el conjunto de soluciones a los problemas medio-ambientales generados por el desarrollo científico-tecnológico, cuando éstas satisfacen ciertos criterios éticos. Se trata de un conjunto de soluciones racionales e imaginativas dentro de lo que conocemos como **Desarrollo Sostenible**, que no comprometa el futuro de las generaciones venideras y que garantice unos niveles de vida dignos para todos los ciudadanos/as.

Por otra parte, los avances científicos y la mayoría de los nuevos objetos y materiales de uso corriente, son productos del irrefutable desarrollo de la Ciencia y de la Tecnología, que nos está abriendo las puertas a un grado de bienestar sin precedentes, pero también a una serie de dilemas y retos (contaminación electromagnética, clonación, conquista del espacio, Ingeniería Genética, energías renovables, nanotecnología, residuos radiactivos, oceanografía I+D+i, etc.) que hay que saber analizar, entender y valorar en su justa medida, buscando fórmulas compatibles con un modelo de desarrollo ajustado a los ciclos naturales, que garantice, además, el acceso a unas mejores condiciones de vida de todos los habitantes del planeta.

Dentro del ámbito de la Educación para la Salud y el Consumo, las Ciencias fomentan actitudes y hábitos para el cuidado del cuerpo, así como conocimientos para hacer frente a los riesgos relacionados con la alimentación, el consumo, las drogodependencias y la sexualidad, proporcionando también las claves necesarias para comprender las nuevas tecnologías y sus posibles consecuencias para la salud y el medio ambiente.

Con los últimos avances genéticos y neurobiológicos, las Ciencias nos están ayudando a redefinir la condición humana, situando a nuestra especie en el lugar que le corresponde en la naturaleza y, de esta forma, afrontar las nuevas perspectivas sobre la libertad, la mente y sus enfermedades, la felicidad, etc. a la vez que nos da respuesta a las eternas preguntas sobre el Universo: principio, fin, límites, estructura, dimensiones, vida, leyes que lo rigen, etc.



Por otra parte, la disminución del analfabetismo científico nos proporciona la mejor vacuna individual y colectiva contra el dogmatismo y el fanatismo religiosos y contribuye a la necesaria y efectiva integración cultural, étnica, lingüística, social y económica de los diferentes pueblos y naciones y, a largo plazo, al desarrollo económico y social de los países más pobres, basado en el bienestar y en la mejora de la calidad de vida de todos sus ciudadanos/as, la conservación de su medio ambiente, la transmisión de valores éticos y el reparto justo de la riqueza.

Finalmente, la Ciencia en general, como empresa ética colectiva, pone en juego valores que le son inherentes: el escepticismo; la racionalidad, entendida como el poder de la razón para comprender el mundo; la búsqueda de la verdad objetiva; la participación de la colectividad en la construcción del conocimiento; el rigor intelectual; el debate y la confrontación de ideas; la provisionalidad de sus teorías; etc.

Por todo ello, la enseñanza de las Ciencias contribuye a la formación de ciudadanos críticos, capaces de entender la complejidad del mundo y los cambios que estamos experimentando, a la vez que nos capacita para cuestionar las políticas de nuestros gobernantes y adoptar de forma autónoma, racional y fundamentada nuestras decisiones, facilitándonos la participación activa en la comunidad, como ciudadanos informados, comprometidos, libres y responsables. En definitiva, la socialización del conocimiento científico, entendido como Cultura, es una de las esencias de la democracia. (BARBADO 2007)

1.3. ¿QUÉ PROBLEMAS TIENE PLANTEADOS LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EN ANDALUCÍA Y EN ESPAÑA?

Nuestra situación de partida es que la enseñanza de las Ciencias en España y en concreto, en Andalucía, atraviesa un momento crítico, tanto en Primaria y Secundaria, como en la Universidad. Es algo que los profesores y profesoras vivimos y padecemos día tras día en nuestras aulas y que la población española ha manifestado en varios estudios de opinión (FECYT 2004) y (FECYT 2006).

Los principales problemas con los que nos enfrentamos son los siguientes:

- Horario insuficiente para el desarrollo de las áreas científicas, siendo España uno de los países de la UE y de la OCDE que menos tiempo le dedica a estas disciplinas, tanto en la Primaria, como en la ESO y el Bachillerato (EURYDICE 2003) y (EURYDICE 2005).
- Elevado número de alumnos por aula, lo que impide la aplicación generalizada de metodologías favorecedoras de la asimilación del conocimiento científico.
- Currículo excesivamente centrado en contenidos conceptuales, tanto en Primaria como en Secundaria, muchos de ellos memorísticos y poco significativos.
- Ausencia de un enfoque metodológico práctico en Primaria y en Secundaria, basado en la experiencia del alumnado con el medio. En Andalucía, solo se realizan trabajos prácticos en el marco de la optativa denominada Métodos de la Ciencia.
- La única herramienta de trabajo, salvo excepciones, es el libro de texto en Primaria y Secundaria y, en los centros TIC, el ordenador.
- Ausencia de aulas específicas, laboratorios y equipamientos en Primaria y una casi nula utilización de los que existen en Secundaria, que, aunque relativamente bien dotados, permanecen cerrados por falta de horario y de profesorado para llevar a cabo experiencias prácticas con grupos más reducidos.
- Opcionalidad de las áreas científicas en el último curso de la ESO, bajo el pretexto de su dificultad y de una atención temprana a la diversidad de intereses del alumnado. A esta edad, los alumnos/as tienen que elegir, actualmente, dos áreas entre cinco: Biología y Geología, Física y Química, Tecnología, Música y Educación Plástica y Visual, en una falsa dicotomía entre Ciencias y Letras, que nos empeñamos en importar desde la calle hacia la Enseñanza Secundaria Obligatoria y que tanta incultura está generando. Para el próximo curso, la elección será entre ocho asignaturas.
- Estructura caótica de los Bachilleratos Científicos, que no garantiza una formación sólida al alumnado en las cuatro disciplinas básicas. Así por ejemplo, en primero, el alumnado se ve obligado a decidir entre Biología y Geología y Dibujo Técnico y en segundo, tiene que renunciar a dos de estas tres asignaturas: Ciencias de la Tierra y del Medio-Ambiente, Matemáticas, Física, Química y Biología, en la modalidad de Ciencias de la Salud y del Medio Ambiente.

- Hasta ahora los Bachilleratos de Humanidades, Sociales y Artes están desprovistos de Cultura Científica, siendo las de 3º de la ESO las últimas Ciencias Naturales que estudian muchos de nuestros titulados superiores, incluidos los de diversas carreras técnicas y ¡los maestros/as que darán clases de Ciencias a nuestros hijos/as en Primaria!
- Formación científica de los maestros insuficiente: El nivel de conocimientos científicos, tanto teóricos como prácticos, impartidos en las Facultades de Psicopedagogía, es insuficiente para desarrollar los actuales currículos de Primaria.
- Formación psicopedagógica del profesorado de Secundaria insuficiente: Aunque la formación científica en la especialidad elegida es adecuada para la ESO y el Bachillerato, no lo es en otras áreas científicas y es nula en Psicopedagogía y Didáctica, ya que durante la licenciatura no se establecen créditos relacionados con estos ámbitos y la configuración y duración del actual CAP (Certificado de Actitud Pedagógica) no garantiza los conocimientos psicopedagógicos necesarios para afrontar la dinámica de las clases de Secundaria, con las metodologías más innovadoras, basadas en la actividad del alumnado y el aprendizaje significativo.

1.4. ¿CUÁLES SON LAS CONSECUENCIAS DE ESTA CRISIS DE LAS ENSEÑANZAS CIENTÍFICAS?

Algunas consecuencias son relativamente fáciles de detectar en las aulas. La falta de horario y de trabajos prácticos, unido a la dificultad de estas áreas y al uso de metodologías basadas en la transmisión vertical del conocimiento, del profesorado al alumnado, está provocando una disminución del interés por las mismas y, por consiguiente, del número de vocaciones científicas, es decir, una reducción sustancial del número de alumnos/as que eligen estas opciones en cuarto de la ESO, Bachillerato y Universidad, como reconoce el propio Senad (COMUNIDAD ESCOLAR 2003). Esta situación preocupa a nuestros gobernantes, debido a la necesidad de disponer de miles de científicos como respuesta al compromiso de aumento de la inversión hasta el 2% del PIB en I+D+i (investigación, desarrollo e innovación), antes del final de la década (EL PAÍS 2005).

En segundo lugar está provocando una deficiente preparación científica del alumnado, puesta de manifiesto en las pruebas PISA 2000 (PAJARES 2005) y PISA 2003 (INECSE 2004-a) y a su entrada a la Universidad, obligando a esta institución a diseñar cursos “cero” para sus estudiantes de primer año.

Otras consecuencias son más difíciles de cuantificar. Se refieren al analfabetismo científico de gran parte de la población, que puede extrapolarse a partir de encuestas en las que se pregunta sobre determinados conceptos científicos que sustentan opiniones sobre temas de actualidad: células madres, Organismos Modificados Genéticamente, contaminación electromagnética, cambio climático, energía, etc. Los resultados de la encuesta del Eurobarómetro de 2005 (COMISIÓN EUROPEA 2005), con un cuestionario sobre conocimientos científicos de la población, constituye un ejemplo ilustrativo.

Finalmente, la deficiente formación científica está detrás de la falta de pensamiento crítico y el desconocimiento de los fenómenos naturales por parte de los ciudadanos/as, lo que podría explicar, junto con otros factores sociales, la proliferación actual de sectas, curanderismo, ocultismo, pseudociencias, etc.

2. ACTIVIDAD REIVINDICATIVA Y DIVULGADORA EN CÓRDOBA

La Asociación Profesorado de Córdoba por la Cultura Científica (APCCC) surge en respuesta a los problemas planteados en la enseñanza de las Ciencias, aglutinando a varias decenas de docentes de todos los niveles educativos, comprometidos con la Cultura Científica y su papel en la formación de ciudadanos/as comprometidos/as. Paralelamente, pretende la vertebración de un movimiento reivindicativo y divulgativo a nivel regional, en colaboración con otras asociaciones y colectivos, preocupados por la situación que atraviesan las enseñanzas científicas.

Debemos aclarar que nuestra postura a favor de las Ciencias no encierra una batalla contra las llamadas materias de Letras. Estamos convencidos de su gran necesidad y utilidad. Sólo deseamos un mejor trato para las Ciencias Experimentales y recuperar la consideración y la presencia que tuvieron en las etapas obligatorias de la enseñanza, no hace muchos años.

2.1. OBJETIVOS:

Desde el comienzo de nuestra andadura nos planteamos las siguientes aspiraciones:



- a) Concienciar a la ciudadanía sobre la importancia de las Ciencias en la educación integral del ser humano, como materias instrumentales básicas en la formación y desarrollo de las personas.
- b) Reivindicar medidas concretas para mejorar la Enseñanza de las Ciencias.
- c) Promocionar la Cultura Científica en la escuela y en la sociedad en general.
- d) Potenciar la comunicación entre el profesorado de Ciencias y de éste con la sociedad.
- e) Mejorar la actualización científica del profesorado.
- f) Elaborar documentos para la promoción y la divulgación de la Ciencia.

2.2. MÉTODO:

- ORGANIZACIÓN: Hemos pasado de ser un grupo informal de docentes preocupados por la situación de las Ciencias, formando un colectivo desde mayo 2005, a Asociación legalmente constituida, en enero de 2007, integrada por docentes de todos los niveles educativos y de todas las Ciencias Experimentales básicas. Disponemos de estatutos, logotipo, lista de correos, página web, blog y foro de debate.
- PLANIFICACIÓN ANUAL DE ACTIVIDADES: Las actuaciones se planifican durante los meses de septiembre y octubre.
- REPARTO DE TAREAS POR ÁREAS DE TRABAJO: Existen comisiones encargadas de desarrollar cada una de las áreas. Entre ellas destacan la del Paseo por la Ciencia, Publicidad, Financiación, Conferencias, Relaciones Institucionales y Medios de Comunicación, etc.
- EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES: Algunas actividades se han evaluado mediante cuestionarios distribuidos entre los participantes y la elaboración de conclusiones a partir de los mismos, en reuniones de la asociación.
- COLABORACIÓN CON ENTIDADES E INSTITUCIONES: Ayuntamiento, Diputación, Delegación de Educación, FECYT, Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba (UCO), Confederación de Empresarios de Córdoba (CECO), etc.
- BÚSQUEDA DE FUENTES DE FINANCIACIÓN PÚBLICAS Y PRIVADAS, mediante presentación de proyectos concretos, como las Ciencias en la Calle 2006, que solo recibió financiación pública o el Paseo por la Ciencia 2007 que, además recibió financiación privada.

2.3. DISEÑO:

Cada actividad se ha diseñado de una manera diferente, en función de su naturaleza.

2.4. RESULTADOS:

A lo largo de estos dos últimos cursos escolares (05-06 y 06-07) años hemos puesto en marcha varias actuaciones:

1. CONFERENCIAS: Hemos organizado cuatro conferencias. La primera a cargo del Doctor en Biología, D. Gabriel Dorado, profesor de la Universidad de Córdoba (UCO), sobre Organismos Modificados Genéticamente. La segunda, por el Doctor en Física, D. Juan Pérez Mercader, director del centro de Astrobiología del CSIC, sobre Vida fuera de nuestro planeta. Ambas se impartieron en Salones de Actos de Cajasur, durante el primer semestre de 2006. En el primer trimestre de 2007 organizamos otras dos conferencias, que se celebraron en el Salón de Actos del Centro de Profesores "Luisa Revuelta" de Córdoba, impartidas por el Director del Centro Andaluz de Biología Molecular y Medicina Regenerativa (CABIMER), el Doctor en Medicina D. Bernat Soria, sobre células madre y la segunda, a cargo del Doctor en Física y periodista científico, D. Manuel Toharia, Director del Museo de las Ciencias Príncipe Felipe de Valencia, sobre Cultura Científica.
2. CONGRESOS Y JORNADAS: Hemos participado en el VII Congreso de Didáctica de las Ciencias en Granada, en septiembre de 2005 (2). Además, hemos intervenido en el encuentro provincial de Córdoba, organizado por la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, para la elaboración del borrador del documento Cultura Científica y, posteriormente, participamos en la redacción del documento definitivo, dentro de unas Jornadas organizadas por esta misma Consejería, en Granada, los días 6 y 7 de marzo de 2006.
3. GRUPO DE TRABAJO. Durante estos dos cursos escolares hemos puesto en marcha un grupo de trabajo dependiente del CEP "Luisa Revuelta" denominado "Profesorado por la Cultura Científica". Además hemos intervenido como ponentes en un Curso de Formación en Ciencias para Profesorado de Primaria.



4. ENTREVISTAS CON GRUPOS POLÍTICOS: Durante el curso 05-06 mantuvimos varias entrevistas con representantes del área de Educación de los grupos políticos PP, PSOE, IU y PA de Córdoba, para dar a conocer nuestros planteamientos en torno a la situación de las enseñanzas científicas. También hemos enviado nuestras propuestas sobre la Ley de Educación de Andalucía a los grupos políticos del Parlamento Andaluz.
5. CIENCIAS EN LA CALLE/ PASEO POR LA CIENCIA: Constituyen las dos actividades más importantes llevadas a cabo por esta asociación. Se trata de dos eventos concebidos como ferias científicas, realizadas en el bulevar Gran Capitán de Córdoba, organizadas junto con el Ayuntamiento de esta ciudad y la colaboración de la Delegación de Educación, la Diputación Provincial, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba (UCO), la FECYT, la Agrupación Astronómica de Córdoba (AAC), la Oficina Municipal Córdoba 2016, el Jardín Botánico de Córdoba, Enresa y algunas empresas privadas. En las Ciencias en la Calle 2006 se montaron 12 carpas (de 16 m² cada una); se expusieron 52 pósteres y se realizaron algo más de 60 experiencias; interviniendo directamente 18 centros de enseñanza y algunos alumnos/as de un solo instituto. En el Paseo por la Ciencia 2007, se montaron 26 carpas; se expusieron unos 70 pósteres y se realizaron 90 experiencias; se entregaron 65 fichas para el público; intervinieron 27 centros, más de 50 profesores/as y, lo más novedoso, participaron unos 100 alumnos/as al frente de los stands. De cada una de las dos actividades se ha hecho una presentación en power-point, montajes audiovisuales y galerías fotográficas. Ambos eventos se publicitaron ampliamente y tuvieron una extraordinaria acogida por parte del público. Se diseñaron camisetas y otros artículos que se vendieron en un stand, como recuerdos.
6. COLABORACIONES CON LA PRENSA ESCRITA: El diario Córdoba ha publicado, dentro del suplemento semanal de educación y bajo el título “El Rincón de la Ciencia”, un total de 24 artículos de divulgación científica, escritos por miembros de esta asociación. Así mismo, hemos escrito otros artículos en el Día de Córdoba, en el ABC y en el Semanario “La Calle de Córdoba”.
7. CAMPAÑAS DE RECOGIDA DE FIRMAS, MEMORIAS DE FIN DE CURSO Y CARTAS REIVINDICATIVAS. A lo largo de estos dos cursos escolares hemos remitido a la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía las aportaciones de esta Asociación al borrador de la Ley de Educación de Andalucía (LEA). También hemos enviado cartas al Ministerio de Educación y a la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía con nuestras reivindicaciones respecto a la enseñanza de las Ciencias en España y Andalucía, incluyendo nuestras propuestas para incluir en los decretos de desarrollo de la LOE (3). Hemos desarrollado, además, dos campañas de recogida de firmas entre el profesorado: Una para solicitar desdobles para las prácticas de laboratorio y la segunda para solicitar modificaciones en el borrador de decreto por el que se establecen las enseñanzas de la ESO en Andalucía. Por otra parte, el profesorado de la Asociación ha incluido en las memorias de sus departamentos didácticos el análisis crítico respecto a la situación de las enseñanzas científicas en Andalucía, así como las propuestas de mejora de esta Asociación. Hay que destacar que ninguna de estas actuaciones ha conseguido objetivo alguno, demostrando, una vez más, el escaso interés de la Junta de Andalucía por la formación científica del alumnado, a pesar del derroche de medios que puso en juego durante el año 2005, con motivo de la celebración del centenario de la Teoría de la Relatividad.
8. MATERIALES DIDÁCTICOS: Se han editado y repartido dos DVDs, con los materiales y documentos elaborados por la asociación durante estos dos cursos escolares y una publicación impresa con las fichas de las experiencias del Paseo por la Ciencia 2007.
9. PROGRAMAS EN LA TELEVISIÓN Y EN LA RADIO: Hemos intervenido en cinco programas en la Televisión Municipal de Córdoba, con la realización de experiencias en directo en cuatro de ellos, incluyendo la presentación ciudadana de las Ciencias en la Calle 2006 y del Paseo por la Ciencia de 2007 en otros dos. Además, el programa de Canal Sur “El club de las Ideas” nos ha dedicado varios espacios a la Asociación, al Paseo por la Ciencia y a las actividades prácticas realizadas en varios centros de la provincia, con profesorado de la asociación. En la radio hemos intervenido en varias ocasiones: dos programas en Radio 5 (de Radio Nacional), cuatro en Onda Cero, uno de ellos en directo durante la celebración del Paseo por la Ciencia 2007 y uno en Canal

Sur Radio. Por último, hemos promovido la realización de un programa en Radio Nacional sobre palabras que contengan “Ciencia”, en febrero de 2007.

10. OTRAS CAMPAÑAS Y PROYECTOS: En el año 2006 presentamos un proyecto ante la Delegación de Educación de Córdoba, titulado “Laboratorios Vivos”, con el fin de dotar a los centros de la provincia de profesorado para la realización de desdobles de prácticas en la ESO. Dadas las dificultades de generalización, el proyecto no ha llegado a materializarse. En julio de 2007 hemos iniciado una campaña de sensibilización medio-ambiental respecto al uso de productos de laboratorio, tanto en los centros de Secundaria, como en aquellos centros de EGB, hoy convertidos en centros de Primaria, que almacenan gran cantidad de productos químicos en lugares y condiciones poco adecuadas. Hemos participado en una observación astronómica en el Observatorio de Cardeña (Córdoba), organizada por la Agrupación Astronómica Cordobesa, varios de cuyos miembros forman parte de nuestra asociación. Finalmente, en julio de 2007, hemos iniciado la colaboración con la Universidad de Córdoba para preparar la celebración del bicentenario de Darwin, el año 2009.
11. PRESENCIA EN INTERNET: Hemos realizado el diseño, la puesta en marcha y mantenimiento de los siguientes portales e instrumentos de comunicación en la Red:
 - Web del colectivo: <http://personal.auna.com/pciencias/>
 - Foro en Redcórdoba : <http://www.redcordoba.com/Foros/foro.asp?Foro=20611>
 - Blog por la Cultura Científica <http://colectivo-cultura-cientifica.blogspot.com/>
 - Lista de Correos: <http://es.groups.yahoo.com/group/apcculturacientifica/>

2.5. CONCLUSIONES:

Podemos agruparlas en seis epígrafes:

a) Escaso eco a nuestras reivindicaciones por parte de la Administración:

Hasta la fecha, ni el MEC, con los decretos de la LOE; ni la Junta de Andalucía, con la Ley de Educación para nuestra Comunidad; ni finalmente, la Consejería de Educación, con su normativa derivada de la LOE, han recogido nuestras propuestas, salvo lo referente a la asignatura *Ciencias para el Mundo Contemporáneo* en los Bachilleratos no científicos.

b) Conocimiento y agradecimiento de la ciudad:

La ciudad de Córdoba es el lugar preferente de nuestras actuaciones. Tratamos de divulgar Ciencia y conocimientos, en definitiva educación científica, cultura. Reconocemos que no es una labor fácil, pero en estos dos años de trabajo la ciudad nos conoce; somos un referente, reconocido por instituciones y medios de comunicación; la gente agradece nuestras experiencias en la calle; nos acogen bien; la ciudadanía participa en nuestras actividades y son frecuentes las felicitaciones. De forma similar hemos tenido cierta disponibilidad, mejorable, de los medios de comunicación locales. Destaca la afluencia de público a las jornadas en la calle. Nos llena de ilusión la llegada de oleadas de gente, en ocasiones, venidas de los pueblos de la provincia, para participar en los experimentos en el bulevar.

c) Relaciones con la Universidad:

Servimos de puente entre ésta y las enseñanzas Primaria y Secundaria. Valorando positivamente estos puntos de encuentro, podemos decir que no han sido muchos, pero los que se han producido, han sido provechosos y nos animan a seguir trabajando este potencial filón vertebrador entre Ciencia y sociedad. Desde el principio hubo profesores de la UCO en nuestro colectivo. En páginas web de la UCO se han colgado manifiestos, documentos y enlaces relativos a nuestra asociación. En concreto, la primera conferencia que organizamos fue impartida por un profesor del Claustro cordobés. La Facultad de Ciencias de Córdoba figura entre las entidades que han financiado el Paseo por la Ciencia, implicándose también, junto a la Escuela Politécnica, en esta actividad, siendo esta participación muy bien acogida y positivamente valorada. Como Asociación estuvimos presentes en la Mesa Redonda:

Desarrollo y adquisición de competencias y contenidos en Primaria, Secundaria y Bachillerato, organizada por la Facultad de Filosofía y Letras y con el patrocinio del Vicerrectorado de Calidad, dentro de las Jornadas: *Construyendo puentes entre Educación Secundaria y la Universidad*. Es una línea de trabajo en la que merece la pena profundizar, pues la pluralidad de enfoques que tiene la enseñanza favorece el encuentro de muchos puntos en común; dado que las Ciencias necesitan de todos los estamentos para alfabetizar a una sociedad acostumbrada a recibir mensajes desde diferentes emisores.

d) Influencia en el público:



Muy positiva en el alumnado participante y en los visitantes a los eventos en la calle de 2006 y 2007. Particular acogida nos dan los niños y sus sorprendentes y maravillosas expresiones de júbilo cuando, por fin, comprenden o visualizan el fenómeno que tienen delante.

e) Formación del profesorado:

Mejora sensible de la formación del profesorado, tanto en el diseño de experiencias prácticas, como en el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, gracias a la preparación de los eventos Ciencias en la Calle y Paseo por la Ciencia.

f) Respuesta de instituciones y empresas:

El apoyo de instituciones locales y provinciales ha sido muy significativo: Ayuntamiento, Diputación y Delegación Provincial de Educación de la Junta de Andalucía han estado siempre dispuestas a asumir costos y apoyos a la divulgación, pero no podemos decir lo mismo del sector privado. Cuesta mucho conseguir respuestas del mundo empresarial. Creemos que es un sector escarmentado por débiles campañas de publicidad y muy acosado por eventos de todo tipo que solicitan ayuda, sobre todo económica. Hemos tenido respuestas puntuales muy buenas pero en general pesa más cierta indiferencia. En este sentido hemos firmado un convenio con la Confederación de Empresarios de Córdoba (CECO). Estamos convencidos de que este acuerdo es una buena tarjeta de visita y esperamos que nos abra algunas puertas. La entrada de empresas e instituciones privadas en campañas y actividades de divulgación de las Ciencias es normal en los países de nuestro entorno. Para nosotros supone un reto, que estamos decididos a superar porque queremos hacer realidad la vertebración social de la Ciencia. Todos somos *pagadores* de ciencias y usuarios de sus logros. El curso que viene estamos estudiando la posibilidad de participar u organizar algún evento entre la CECO y nuestra Asociación.

NOTAS:

(1) EL PROGRAMA PISA APORTA UNA VISIÓN SEMEJANTE A LO QUE SE ENTIENDE POR SABER CIENCIAS (INECSE 2004-b)

El Proyecto Internacional para la Producción de Indicadores de Rendimiento de los Alumnos de la OCDE (proyecto PISA), que mide el grado en el que los estudiantes de 15 años están preparados para enfrentarse a los desafíos de las sociedades actuales, considera que la formación científica es un objetivo clave de la educación y debe lograrse durante el periodo obligatorio de enseñanza, independientemente de que el alumnado continúe o no sus estudios científicos, ya que la preparación básica en ciencias se relaciona con la capacidad de pensar en un mundo en el que la ciencia y la tecnología influyen en nuestras vidas.

La aptitud para la Ciencias se define en PISA como *la capacidad para emplear el conocimiento científico en la identificación de preguntas y obtención de conclusiones basadas en pruebas, con el fin de comprender y poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que la actividad humana produce en él.*

PISA identifica cinco procesos científicos. La evaluación de cada uno de ellos ayuda a entender hasta qué punto la educación científica prepara a los futuros ciudadanos y ciudadanas para tomar decisiones sobre los cambios que la actividad humana produce en el mundo natural.

1. Reconocer cuestiones científicamente investigables: Este proceso implica identificar los tipos de preguntas que la ciencia intenta responder, o bien reconocer una cuestión que es o puede ser comprobada en una determinada situación.
2. Identificar las evidencias necesarias en una investigación científica: Conlleva la identificación de las evidencias que son necesarias para contestar a los interrogantes que pueden plantearse en una investigación científica. Asimismo, implica identificar o definir los procedimientos necesarios para la recogida de datos.
3. Extraer o evaluar conclusiones: Este proceso implica relacionar las conclusiones con la evidencia en la que se basan o deberían basarse. Por ejemplo, presentar a los estudiantes el informe de una investigación dada para que deduzcan una o varias conclusiones alternativas.
4. Comunicar conclusiones válidas: Este proceso valora si la expresión de las conclusiones que se deducen a partir de una evidencia es apropiada a una audiencia determinada. Lo que se valora en este procedimiento es la claridad de la comunicación más que la conclusión.
5. Demostrar la comprensión de conceptos científicos: Se trata de demostrar si existe comprensión necesaria para utilizar los conceptos en situaciones distintas en las que

se aprendieron. Esto supone, no sólo recordar el conocimiento, sino también saber exponer la importancia del mismo o usarlo para hacer predicciones o dar explicaciones.

(2) CONCLUSIONES DEL DEBATE SOBRE LA PROBLEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS POR LA MEJORA DE LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA. VII CONGRESO DE DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EN GRANADA, EN SEPTIEMBRE DE 2005.

La presente situación de la educación científica en los niveles educativos no universitarios hace necesario fomentar una correcta percepción social de los valores que aporta a la formación integral de la ciudadanía. Reivindicamos que:

1. La formación científica sea reconocida como un elemento esencial de la cultura de nuestro tiempo.
2. Exista un marco educativo adecuado para alcanzar las finalidades de la educación científica en el siglo XXI.
3. Se lleve a cabo la renovación de los contenidos curriculares que posibilite la alfabetización científica de todo el alumnado.
4. Se promueva una formación inicial y permanente del profesorado que permita una percepción adecuada de los objetivos actuales de la Enseñanza de las Ciencias y la adquisición de las competencias didácticas necesarias.
5. Se disponga de los imprescindibles recursos materiales y humanos que requieren las disciplinas experimentales, para poder llevar a cabo trabajos prácticos.
6. Se adecue el tiempo lectivo, actualmente insuficiente, de las materias científicas de manera que posibilite un aprendizaje significativo.

(3) PROPUESTAS ENVIADAS A LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN (APCCC 2006).

- En 1º y 2º de ESO: Consideramos adecuado que se mantengan las 3 h/ semana de Ciencias de la Naturaleza, materia ésta que reúne conocimientos tantos de biología y geología como de física y química, de acuerdo con un nivel de abstracción determinado más globalizado.

- En 3º ESO: Estamos de acuerdo con que es preciso desglosar los contenidos de física y química de los de biología y geología –y así parece recogerse en el citado borrador- sin embargo resulta extraño que se pida una evaluación unitaria, cuestión ésta con la que no estamos de acuerdo. Además el propio nivel curricular de las materias implicadas requiere una mayor carga horaria: 3 h/ semana de Biología y Geología más 3 h / semana de Física y Química.

- En 4º de ESO: Sin poder olvidar que estamos en una etapa obligatoria y que la sociedad actual nos demanda cada vez más formación científica, creemos que es fundamental establecer un horario de 4 h de Biología y Geología, junto con 4 h de Física y Química, obligatorias en todas las opciones, con dos niveles de dificultad, en función de las características de alumnado, incluyendo una hora de desdoble para la realización de experiencias de laboratorio y/o para poder trabajar de forma similar a como actualmente se hace con, lo que no deja de ser mas que una optativa, “Métodos de la Ciencia”.

- En Diversificación Curricular: De acuerdo con lo argumentado en puntos anteriores nos reiteramos también en la necesidad de establecer 6 horas de ámbito Científico a impartir por el profesorado de Física y Química y/o de Biología y Geología.

- Se reducirá el número de alumnos/as en las clases de Enseñanza Secundaria Obligatoria en todas las áreas, cuestión ésta crucial en el área de ciencias cuya peculiaridad curricular, basada en la realización de actividades prácticas, obliga totalmente en este sentido.

- Las Ciencias deben de ser potenciadas como parte fundamental de la cultura básica de todos los escolares, mediante la incorporación de metodologías innovadoras, la dotación de recursos materiales y humanos y la utilización de laboratorios en los centros, favoreciendo la realización de desdobles de acuerdo con las necesidades de los centros en cada una de las áreas científicas de la ESO.

- Se fomentarán especialmente la Educación Ambiental y la Educación para la Salud y el Consumo, como ámbitos transversales, fundamentales para interpretar, valorar y actuar en el mundo, como ciudadanos/as informados, libres, responsables y participativos.

BIBLIOGRAFÍA:

- APCCC.
<http://personal.auna.com/pciencias/documentos%20de%20la%20plataforma%20de%20ciencias/reivindicacionesdic06consejera.pdf>. CARTA A LA CONSEJERA DE EDUCACIÓN CON REIVINDICACIONES DE LA ASOCIACIÓN PROFESORADO DE CÓRDOBA POR LA CULTURA CIENTÍFICA. 2006.



- BARBADO LÓPEZ, C. J. ¿PARA QUÉ SIRVEN LAS CIENCIAS? COLABORACIÓN EN EL PERIÓDICO “EL DÍA DE CÓRDOBA”. 3 DE MARZO DE 2007.
- CABRAL PERDOMO, I. <http://comunidad-escolar.pntic.mec.es/685/tribuna.html>. EL ALFABETISMO CIENTÍFICO Y LA EDUCACIÓN (II). COMUNIDAD ESCOLAR Nº 685. MEC. OCTUBRE 2001.
- COMISIÓN EUROPEA. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_224_report_en.pdf. EUROBARÓMETRO 2005. EUROPEANS, SCIENCE AND TECHNOLOGY. JUNIO 2005.
- COMUNIDAD ESCOLAR. <http://comunidad-escolar.pntic.mec.es/724/info3.html>. EL SENADO INSTA A LA MEJORA DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA EN SECUNDARIA. REVISTA COMUNIDAD ESCOLAR. Nº 724. MEC. JUNIO DE 2003.
- EL PAÍS. SE BUSCAN 60.000 CIENTÍFICOS. DIARIO EL PAÍS. 17.10.2005.
- EURYDICE. http://194.78.211.243/Temps_update/temps.asp. TAUGHT TIME IN COMPULSORY EDUCATION - MODULE I. 2003.
- EURYDICE. http://www.eurydice.org/ressources/eurydice/pdf/0_integral/052ES.pdf. LAS CIFRAS CLAVE DE LA EDUCACIÓN EN EUROPA. 2005.
- FECYT. <http://www.fecyt.es/documentos/Encuesta%20Percepcion%20Social%2004.pdf2º> ENCUESTA NACIONAL DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. 2004.
- FECYT. http://www.fecyt.es/documentos/AVANCE_RESULTADOS_3_ENCUESTA_PERCEPCION_SOCIAL_CYT.pdf. AVANCE DE RESULTADOS DE LA 3ª ENCUESTA NACIONAL DE LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. 2006.
- INECSE (a). <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2003resumenespana.pdf>. EVALUACIÓN PISA 2003. RESUMEN DE LOS PRIMEROS RESULTADOS EN ESPAÑA. OCDE/ INSTITUTO NACIONAL DE EVALUACIÓN Y CALIDAD DEL SISTEMA EDUCATIVO. 2004.
- INECSE (b). <http://www.ince.mec.es/pub/marcoteoricopisa2003.pdf>. MARCOS TEÓRICOS DE PISA 2003. OCDE/ INECSE. 2004.
- PAJARES BOX, R. <http://www.ince.mec.es/pub/pisa2000infncional.pdf>. RESULTADOS EN ESPAÑA DE LA EVALUACIÓN PISA 2000. OCDE/ INECSE. 2005

