

II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales *Actas*, II: 256-263, 2009. La Plata.

EXTENSIÓN UNIVERSITARIA. DIFUSIÓN Y ENSEÑANZA DE CIENCIAS DE LA SALUD EN ESCUELAS

PÉREZ, C.¹; PAGNINI, A. M.²; RULLI, F.³

¹Farmacología. Facultad de Odontología. Universidad de Buenos Aires. Argentina. M. T. de Alvear 2142 (C. P. 1122) Buenos Aires. Argentina. cperez@farmaco.odon.uba.ar

²Docente de Ciencias Naturales. 6to Grado. Escuela n° 11. Distrito escolar n° 10. Ministerio de Educación. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Argentina.

³Psicopedagoga. D.E. n° 10. Ministerio de Educación. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires.

RESUMEN

Acercar conocimientos y avances científicos a los sectores sociales, particularmente a los más postergados, es de importancia fundamental para su desarrollo. Con este objetivo, incentivado por la UNESCO, y en cumplimiento de funciones de extensión universitaria, estamos desarrollando la serie “De la Universidad a la Escuela”, que comprende actividades docentes innovadoras en el área de las Ciencias Naturales. En esta presentación se resume una experiencia de difusión y enseñanza de ciencias relacionadas con la salud en una escuela primaria cuyos alumnos pertenecen a familias de bajos recursos. Dado que los niños, bajo el asesoramiento del INTA, utilizaban cáscaras de naranja en la huerta orgánica, se decidió comunicar hallazgos científicos de la UBA relacionados con la actividad antifúngica de las mismas. Se incorporaron extractos de naranja como potenciales agentes conservadores en un jabón de potasio elaborado *ad hoc* en la experiencia didáctica. Además, los alumnos y docentes descubrieron la actividad terapéutica de los extractos sobre plantas de la huerta infectadas por hongos. Algunas de estas actividades innovadoras han sido propuestas para su incorporación al PROCAM y propiciarían la higiene, el cuidado de la salud y la realización de micro-emprendimientos por parte de las familias de los alumnos, para su beneficio.

Palabras clave: innovación didáctica, educación para la salud, difusión y educación científica

INTRODUCCIÓN

Vivimos en una sociedad intensamente transformada por la ciencia y la tecnología, las cuales se erigen en medios privilegiados para enfrentar los desafíos de sus constantes cambios. Sin embargo, existe una disociación entre los avances científicos y la posibilidad de acceso masivo de la población hacia ellos. De hecho, éstos se encuentran entre los bienes menos equitativamente distribuidos en el planeta. En este contexto, la democratización de la ciencia y sus metas enfatizan la importancia de la educación científica y tecnológica, que podría considerarse como una operación de socialización conducente al crecimiento del conjunto de la sociedad (Rietti, 1999; Giordan y Sanmartino, 2004). Según la UNESCO (1999), el futuro de la humanidad dependerá de la producción, difusión y utilización equitativas del saber. Quienes estén involucrados en la generación de conocimientos científicos y tecnológicos tienen la responsabilidad ineludible de contribuir a hacer éstos accesibles (Rietti, 1999). Esto compete plenamente a las universidades estatales, que incluyen entre sus funciones la investigación y la extensión de su labor a distintos sectores de la sociedad.

La divulgación científica es crucial, y debe comenzar en los niveles educativos iniciales, que son los que potencialmente tienen más probabilidad de incorporar la ciencia como valor cultural (Jaim Etcheverry, 2003). En este sentido, estamos desarrollando la serie “De la Universidad a la Escuela”, que comprende actividades de difusión científica en escuelas primarias (Pérez y col., 2003- 2008).

En este marco, se relata y analiza una experiencia de extensión universitaria que acerca conocimientos, técnicas y procedimientos científicos desde la Universidad de Buenos Aires a la escuela primaria “Primer Ministro Indira Gandhi”, cuyos alumnos provienen de familias con bajos recursos.

Antecedentes

Un grupo de alumnos de una escuela primaria estaban construyendo una huerta orgánica bajo el asesoramiento del INTA. Habían aprendido a utilizar, como plaguicidas, algunos productos naturales. Entre ellos, las cáscaras de naranja, a fin de ahuyentar a las hormigas a través de un mecanismo antimicrobiano sobre hongos que constituyen su alimento.

En cumplimiento de las consignas del Diseño curricular, los alumnos de 6to. grado habían estudiado las células, organismos pluricelulares y unicelulares. Respecto de los microorganismos, conocían su clasificación en hongos, bacterias y virus, tanto benefactores como nocivos (Secretaría de Educación, 1999; 2001).

Dada la importancia de las infecciones y del papel de la higiene en su prevención y tratamiento, se juzgó de interés diseñar una actividad pedagógica innovadora que integrara elementos de docencia e investigación vinculados con el tema de trabajo de científicos de la UBA y la huerta orgánica. Este proyecto sería relevante en consideración del nivel socio-cultural de los alumnos, provenientes de familias marginales indigentes. En efecto, en un intento de transmisión de conocimientos más equitativa, propiciada por la UNESCO (1999), se les acercarían herramientas destinadas a conocer y mejorar su cuerpo, así como su entorno natural y social.

Objetivos

- Difundir hallazgos científicos de la UBA acerca del potencial medicamentoso de los pericarpios (cáscaras) de naranja.
- Relacionar estos hallazgos con el cuidado de la salud, la higiene y sus concomitancias.

- Acercar conocimientos y procedimientos utilizados en la docencia e investigación científica universitaria.
- Incentivar el interés de los niños por la investigación científica y sus aplicaciones en la vida cotidiana.
- Planificar un proyecto de investigación sencillo.
- Propiciar la apertura a micro-emprendimientos rentables.

Contenidos

- Actividad antimicótica de las cáscaras de naranja y sus derivados. Posibles aplicaciones farmacológicas.
- Importancia de la higiene en el cuidado de la salud, la prevención y cura de enfermedades infecciosas. Uso y elaboración de preparaciones limpiadoras.
- Identificación de transformaciones físicas (soluciones, mezclas) y químicas en las técnicas utilizadas.
- Manejo de materiales, técnicas y procedimientos de laboratorio.
- Impartición de pautas y precauciones de bioseguridad en laboratorios químicos.
- Diseño sencillo de proyectos científicos en el área de las Ciencias Naturales.

Conocimientos previos

Composición de los seres vivos. Células y materiales celulares. Biomateriales. Microorganismos. Uso del microscopio óptico. Cambios y condiciones de ambiente. Mezclas y transformaciones químicas. (Secretaría de Educación, 1999, 2001; Aique, 2003; Curtis y Barnes, 1997).

DESARROLLO

Actividades y procedimientos.

Se impartieron pautas de conducta y nociones sobre las prácticas elementales necesarias para trabajo en laboratorios. Se tomaron los recaudos de bioseguridad a fin de prevenir contaminaciones y heridas en los niños (Jamison et al., 1996). Luego, a lo largo de 9 trabajos prácticos, a razón de uno semanal, se siguió el siguiente esquema, incluyéndose su registro en pizarrones y cuadernos.

Difusión científica del potencial medicamentoso de los cítricos.

Se explicó que los extractos de pericarpios de naranja tienen actividad antimicrobiana sobre hongos que infectan a los seres humanos. Se han aislado, a partir de ellos, distintas sustancias flavonoides tales como hesperidina y naringina, con actividad sobre dermatofitos (Agnese y col., 2004; Anesini and Pérez, 1993; Pérez y col., 2003).

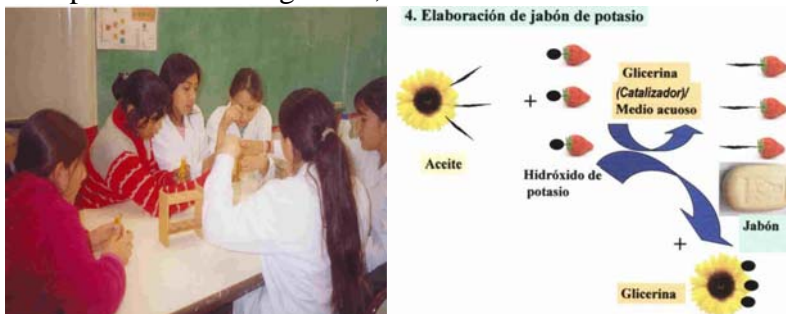
Elaboración de extractos de cáscaras de naranja.

Con procedimientos sencillos adaptados a las características de los alumnos, se prepararon extractos similares a los referidos anteriormente.

Incorporación de extractos de naranja en preparados higiénicos. Elaboración de jabón blando.

Entre las aplicaciones farmacológicas de los extractos de naranja obtenidos, se propuso su incorporación, como potencial medicamento conservador o antimicótico, a un jabón destinado a la higiene de los niños y sus familias (Goodman and Gilman, 1993). Además, se propiciaría

la iniciación de micro-empresarios por parte de ellos y sus familias, al enseñárseles los procedimientos de elaboración. Se preparó 1 Kg de jabón de potasio, según un protocolo adaptado de Farmacopea Nacional Argentina, 6ª edición.



Los alumnos trabajan en el laboratorio escolar (izquierda). Se muestra un esquema de la reacción química que produce el jabón (derecha).

Análisis comparativo de la reacción química productora del jabón.

Se explicó someramente la reacción química involucrada en la producción del jabón en medio acuoso. Se comparó ésta con aquella que da origen al combustible ecológico “biodiesel” a partir de los mismos reactivos en medio alcohólico anhidro. El biodiesel había sido obtenido por alumnos de 7º grado anteriormente (Pérez y col., 2004). Se hizo notar que la glicerina, obtenida como subproducto del biodiesel, fue utilizada en la preparación del jabón como catalizador, es decir, acelerador de la reacción.

Tales disquisiciones químicas (Antolin *et al.*, 2002), acompañadas por los respectivos trabajos experimentales y el modelo molecular realizado con frutas, tendrían potencial aplicación en la enseñanza de la Química en instituciones secundarias y terciarias. Desde el punto de vista social, la elaboración de biodiesel podría ser también una salida laboral beneficiosa.

Impartición de nociones acerca de la higiene en el cuidado de la salud.

Se explicó la importancia del uso del jabón y del alcohol para disminuir la transferencia de microorganismos desde la piel a otras estructuras del cuerpo (Martindale, 1989). Se difundieron recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el marco de educación para la salud (Pérez et al., 2004).

Observación de microorganismos de la piel.

A continuación, para ilustrar los microbios, tanto comunes como infectantes de la piel (sobre la que ellos aplicarían el jabón elaborado), se mostraron, a través del microscopio óptico adosado a la computadora, imágenes de estafilococos (bacterias) así como levaduras y dermatofitos (hongos), según referencias de Koneman and Roberts (1992).

Planificación y ejecución de proyectos científicos: evaluación del efecto reparador de extractos de naranja sobre plantas infectadas de la huerta.

En función de los conocimientos recién adquiridos, se decidió probar si el extracto de naranja preparado tenía también efecto antimicótico sobre hongos infectantes de algunas plantas de la huerta. Este planteo iniciaba la apertura de los alumnos hacia la resolución de otros conflictos (Grinchpum y Gómez Ríos, 2004), que relacionarían los ámbitos de la Medicina y la Agronomía, que ellos venían tratando.



Se probarán los extractos de naranja sobre estas plantas de la huerta infectadas.

Materiales y equipamiento

Se utilizaron elementos disponibles en la escuela o adquiridos *ad hoc* por ésta. Se incorporaron, además, algunos preparados específicos proporcionados por la UBA. Los elementos fueron accesibles y bioseguros, de acuerdo a criterios de enseñanza de las Ciencias Naturales (Grinchpum y Gómez Ríos, 2004).

Exposición de materiales y resultados

Se realizó un afiche ilustrativo del trabajo realizado, documentado a través de fotografías, material de laboratorio y plantas de la huerta. Se logró la concurrencia a su exposición de las autoridades educativas y padres de los alumnos.

CONCLUSIONES

Partiendo de la motivación entusiasta de los alumnos por la construcción de la huerta orgánica, además de aprovechar sus inquietudes y modos de pensamiento, se los guió en el proyecto planteado, de forma tal que resultaran partícipes activos de su desenvolvimiento, de acuerdo a premisas educativas (Giordan y Sanmartino, 2004).

En forma adecuada a sus características y posibilidades, los alumnos tuvieron oportunidad de acceder a un conjunto de conocimientos, técnicas y procedimientos científicos, generados o impartidos por distintas Facultades de la UBA. Lograron, también, relacionar éstos con su vida cotidiana y por lo tanto, acceder a la posibilidad de mejorarla, tanto en lo relativo al cuidado e higiene de sus cuerpos como a la modificación de la naturaleza y su entorno social. Adquirieron, además, herramientas propiciadoras de micro-emprendimientos accesibles y útiles para sus familias.

Aportes pedagógicos y sociales

En cumplimiento de los objetivos de la Educación Superior y en un marco de extensión hacia la sociedad, se acreditaron los siguientes aportes, integrando concomitantemente otras funciones universitarias.

- Difusión científica de conocimientos generados e impartidos por la UBA.
- Propiciación de la apertura a la enseñanza y utilización equitativa de los avances científicos.
- Acercamiento de recursos científicos aplicables al mejoramiento de situaciones reales de los alumnos y sus familias.
- Elaboración de herramientas destinadas a manejar su cuerpo, así como su entorno natural y social.

Estos aportes implican la generación de actividades didácticas innovadoras, de acercamiento de la ciencia a sectores populares a través de la educación, en este caso en escuelas primarias (Livedinsky, 2001). En Europa las universidades juegan un papel importante en el mejoramiento concreto de determinados aspectos de la enseñanza (Ministerio de Cultura y Educación, 1997). Estos aportes movilizarían, además, valores promovidos por la UNESCO (1999), la UBA y distintos pensadores (Giordan y Sanmartino, 2004; Etcheverry, 2003, Rietti, 1999).

BIBLIOGRAFÍA

Agnese, A. M.; Perez, C.; Tiraboschi, I. N. y CABRERA, J. L. (2004) Naringina y hesperidina- metil chalcona: flavonoides activos contra dermatofitos. *VIII Congreso del Medicamento, XX Jornadas Nacionales de Seguridad Social y Farmacéutica y XIX Encuentro Educativo de Cooperativas Farmacéuticas*, (Mar del Plata, Setiembre- Octubre, 115).

AIQUE Grupo Editor S.A.(2003) *Ciencias Naturales 6*. Ciudad de Buenos Aires. Serie Siempre más.

Anesini, C. and Perez, C. (1993) Screening of plants used in Argentine folk medicine for antimicrobial activity. *Journal of Ethnopharmacology* 39, 119-128.

Antolin, G.; Tinaut, F. V.; Briceño, Y.; Castano, V.; Pérez, C. y Ramírez, A. L. (2002) Optimisation of biodiesel product by sunflower oil transesterification. *Bioresour Technology*. 83 (2), 111-114.

Curtis, H. y Barnes, Sue. *Biología* (1997). Editorial Médica Panamericana. Talleres Cargraphics S.A. Cali. Colombia.

Farmacopea Nacional Argentina, 6ª Edición (1978) Jabón de potasio (Sapo kalií)". Pág. 602-603. Promulgada por Ley nº 21.885 (06 Octubre 1978).

Giordan, A. y Sanmartino, M. (2004) Educación científica y tecnológica: ¿por qué y para qué?. *Ediciones Novedades Educativas* nº 163, 30-32.

Goodman and Gilman (1993) *Las Bases Farmacológicas de la Terapéutica*, 8ª edición, Editorial Médica Panamericana.

Grinchpum, M. y Gómez Ríos, M.. (2004) Las experiencias como problemas. Recursos y proyectos. *Ediciones Novedades Educativas* 163, p. 39, Julio 2004.

Jaim Etcheverry, G. (2003) *Primeras Jornadas de Ciencia, Tecnología y Medios de Comunicación*, Agosto de 2003, Buenos Aires, Argentina.

Jamison, R. M. A.; Noble, E. M. Proctor y Smith, J. A. (1996) Laboratory safety in Clinical Microbiology. *Cumulative techniques and procedures in Clinical Microbiology*. Coordinating ed., J. A. Smith. American Society for Microbiology, Washington, D. C.

Koneman, E. W. and Roberts, G.D. (1992) *Micología práctica de laboratorio*, Editorial Médica Panamericana S.A., Buenos Aires.

Libedinsky, M. (2001) La innovación didáctica emergente.” En: *La innovación en la enseñanza. Diseño y documentación de experiencias de aula*. Editorial Paidós SAICF, Buenos Aires, 59- 73.

Martindale (1989). *The extra Pharmacopeia*. Ed.by JEF Reynolds. Tpress, London (29th edn.).

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. REPÚBLICA ARGENTINA (1997) La ciencia va a la escuela. *Zona Educativa*. Año 2, n° 10, Febrero, 43.

MINISTERIO DE CULTURA Y EDUCACIÓN DE LA NACIÓN. REPÚBLICA Argentina (1997). La Educación en el Mundo. Actualización del Desarrollo Curricular. *Zona Educativa*. Año 2, n° 10, Febrero, 48- 50.

Perez, C.; Tiraboschi, I. N.; Agnese, A.M. y Cabrera, J. L. (2003) Actividad del flavonoide hesperidina y de cítricos de procedencia sobre dermatofitos. *XXXVI Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Investigación Odontológica* (Potrero de los Funes, San Luis, Argentina, 21-23 de Noviembre de 2003, n° 139).

Pérez, C.; Pagnotta, A. M. y Rulli, F. (2003) Novedades científicas en el aula. *Ediciones Novedades Educativas* n° 151, 8-10.

Pérez, C.; Migueles, L. y Rulli, F. (2004) Experimentación con recursos naturales renovables. *Ediciones Novedades Educativas* n° 163, 16- 18.

Pérez, C. (2004). *De la Universidad a la Escuela*. Innovación docente que incluye difusión científica en escuelas. *Portal educ.ar*, Espacio de Innovación docente, Ciencia, Publicaciones (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Republica Argentina), http://www.weblog.educ.ar/espacio_docente/ciencia.

Pérez, C.; Tosto, M.T. y Rulli, F. (2004) De la Universidad a la Escuela. Innovación en la experimentación escolar en Ciencias Naturales *Revista Iberoamericana de Educación* (Sección: Didáctica de las ciencias y la matemática). n° 34/4, 10-12-04

Pérez C. (2008). *Niños investigadores. Alimentos que pueden transformarse en medicamentos*. CRISTINA. *Portal educ.ar*, Espacio de Innovación docente, Ciencia, Para trabajar en clase (Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina). <http://portal.educ.ar/debates/eid/ciencia/para-trabajar-clase/ninos-investigadores-alimentos.php>

Pérez, C; Tosto, M. T. y Rulli, F. (2008). *Niños investigadores* (artículo completo) Comunidad escolar 838 (Ministerio de Educación de España), <http://comunidad-escolar.pntic.mec.es/838/experi.html>

Rietti, S. (1999) Políticas de Ciencia, Tecnología y Educación para la democratización del conocimiento. La perspectiva desde una política para la ciencia y el desarrollo educativo.

Jornadas de la Asociación Mutual “Ciencia para todos”. Educación permanente: Ciencia y Tecnología para todos. Buenos Aires.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN. GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES (1999). *Prediseño Curricular para la Educación General Básica*. 2º Ciclo Tomo 1. Talleres gráficos de Centro de Copiado. La Copia S.R.L.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN. GOBIERNO DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES (2001). *ACTUALIZACIÓN CURRICULAR*.

UNESCO- CIUC (1999). Declaración de Budapest. Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico. *Conferencia Mundial sobre la ciencia para el siglo XXI: un nuevo compromiso*. Hungría, junio 1999.