



CIENCIA EN LA ESCUELA PRIMARIA: ¿QUÉ IMAGEN TIENEN LOS ALUMNOS DE LOS CIENTÍFICOS?

Viau, Javier; Tintori, Alejandra y Lores, Nayla

Facultad de ingeniería. Universidad Nacional de Mar del Plata

grupodidacticadelaciencia@gmail.com

Resumen

Los niños son científicos naturales, frecuentemente están haciendo preguntas sobre el mundo que les rodea. Al pedirle a un niño que dibuje a un científico, lo más probable es que representen a alguien que no se parece en nada a sí mismo, un hombre mayor con cabello despeinado, con guardapolvo y frascos de los cuales sale humo. Esta percepción de los científicos puede representar un obstáculo para el aprendizaje, por cuanto afecta las actitudes y el interés por la ciencia. En este trabajo se presentan algunas reflexiones en torno a las ideas de los niños sobre la imagen de los científicos y su actividad. Con el ánimo de conocer sus opiniones se implementó una propuesta didáctica basada en la comunicación mediante dibujos, cuyo objetivo era indagar las características del trabajo científico, acercando a los niños a una imagen de los científicos más real y acorde con la epistemología actual, alejada de los estereotipos que muestran una imagen distorsionada de la actividad científica. Esta experiencia didáctica se enmarca en una línea de trabajo del proyecto de extensión “La integración de los lenguajes de la Ciencia y del Teatro, una nueva mirada hacia una política educativa municipal en la escuela primaria” de la UNMdP.

Palabras Clave: Imágen del científico; Enseñanza de las ciencias; Experiencia educativa.



Jornadas Nacionales sobre Pedagogía de la Formación del Profesorado: Investigar las prácticas para mejorar la formación: metodologías y problemas”



Introducción

Como docentes investigadores consideramos importante hacer llegar la ciencia a todos los alumnos como algo útil, relacionado con la vida real y enseñar una ciencia escolar relevante para el ciudadano. Este proceso debe comenzar desde las etapas más básicas de la educación para irse complementando de forma paulatina en los posteriores niveles educativos, ya que es importante tener contactos positivos con la ciencia desde edades muy tempranas en las que se empiezan a formar las actitudes hacia la ciencia.

Los niños llegan al aula de ciencia con una imagen distorsionada de la ciencia y de los científicos; imagen que coincide con la que tiene la sociedad, en general, y que es socialmente aceptada (Fernández y otros, 2002). Así, se ve la ciencia como un campo reservado a *genios* solitarios (en masculino), que investigan en sus laboratorios, aislados del resto de la sociedad, utilizando un método *infalible*. Esta imagen de la ciencia, ha sido señalada por diversos autores como una de las causas del rechazo, cada vez mayor, de los alumnos hacia los estudios científicos (Solbes y Vilches, 1992; Osborne y Wittrock, 1983; Oliva y Acevedo, 2005). Esta percepción sesgada que tienen los niños de los científicos y científicas invita a reflexionar sobre la necesidad de mejorar y acercar más a la realidad la imagen de los científicos, minimizando los estereotipos negativos.

Consideramos que la mejor forma incluir la naturaleza de la ciencia en al aula es a través de una propuesta didáctica, que tiene su origen en la necesidad de proveer a docentes con materiales didácticos adecuados. Así podrán reflexionar en clase sobre los aspectos principales de la naturaleza de la ciencia teniendo en cuenta las representaciones de los alumnos sobre los científicos, la actividad y el trabajo científico.

El presente trabajo describe una experiencia educativa que denominamos “Dibujando a un científico” realizada con alumnos de quinto año de la escuela primaria, con el propósito de indagar las representaciones que poseen los alumnos de nivel primario sobre la imagen de los científicos y su actividad. Esto nos ha permitido acercarlos a una imagen de la ciencia y los científicos más real y acorde con la





epistemología actual consensuada en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales (Peme y otros, 1997), alejada de los estereotipos que tanto abundan.

Marco teórico

Importancia de las imágenes del científico en el aprendizaje de la ciencia.

Enseñar ciencias en la escuela primaria es enseñar una materia que evoluciona con mucha rapidez para lo que no existe una fórmula general y única. Se considera necesario proporcionar a todos los alumnos una educación científica básica, que les permita adquirir los conocimientos, desarrollar destrezas y potenciar valores necesarios para su desarrollo integral.

Por lo tanto este primer contacto con la ciencia debe de ser positivo y favorecer ideas adecuadas sobre la ciencia y el conocimiento científico, favoreciendo la comprensión de la naturaleza.

Uno de los motivos que nos lleva a indagar las representaciones de los alumnos de nivel primario sobre la imagen de los científicos, (entendemos como imagen del científico al conjunto de atributos que definen la personalidad, actividad y trabajo que realizan los científicos), radica en que los niños son científicos potenciales, a quienes debe dirigirse nuestra mirada para motivar y despertar sus vocaciones científicas.

Las dificultades de la educación científica para conseguir una adecuada comprensión de la naturaleza de la ciencia en el aula, pueden quedar reflejadas en las ideas y actitudes que los alumnos poseen y muestran sobre la ciencia, los científicos y el trabajo científico, (Rabadán y Martínez, 1999).

Así como los alumnos tienen concepciones previas sobre contenidos científicos específicos, también tienen concepciones acerca de lo que es un científico, lo que puede tener relación con una imagen estereotipada bastante generalizada y frecuente del científico: viste delantal, con pelos sobre la cara, usa lentes y trabaja solo en un laboratorio (Türkmen, 2008; Fung, 2002). Estas concepciones son consideradas como un factor que obstaculiza el aprendizaje de las ciencias, (Vázquez y Manassero, 2011).





Las imágenes del científico y su relación con la vocación científica

Los estudios sobre la indagación de las imágenes del científico y su actividad que se llevan a cabo en diferentes países han cobrado mayor importancia debido a una preocupación genuina por conocer el sentir de los alumnos hacia el quehacer científico, la imagen del científico y la investigación en sí.

Uno de los trabajos pioneros en este sentido es el de la antropóloga Margaret Mead (Mead y Metraux, 1957), quien a partir de cuestionarios y entrevistas buscó indagar la imagen de ciencia que sostienen estudiantes de secundaria.

Básicamente, los resultados mostraron un reconocimiento del valor de la actividad científica y de los productos de la ciencia en beneficio de la humanidad. Ahora bien, cuando de alguna manera se ponía a los sujetos en función de verse involucrados con la ciencia como elección personal, en tanto trayecto formativo o futura profesión, la desidentificación y el rechazo como opción de vocación posible resultaron muy evidentes.

Muchos estudios han revelado la temprana formación de las imágenes estereotipadas del científico; la evidencia muestra que ya a los seis o siete años los niños producen estas representaciones (Newton y Newton, 1988).

Si bien esta imagen estereotipada se forma tempranamente, a medida que la escolaridad avanza, los rasgos más característicos se acentúan con fuerza (Dibarboure, 2010), con el correlato correspondiente del desinterés por las asignaturas científicas por parte de los jóvenes y la consiguiente baja tasa de ingreso en las carreras científicas, en Iberoamérica en general y en Argentina en particular.

Si bien la baja matriculación en carreras científicas y tecnológicas es una problemática multicausal, no reducible a la desidentificación del estudiantado con la ciencia, no resulta nada trivial enfocarse en cómo una imagen estereotipada de la ciencia y de los científicos contribuye a inhibir la vocación científica.

Como señala Adúriz-Bravo estas visiones deformadas obturan la posibilidad de una alfabetización científica genuina, alejando a muchas personas de las ciencias naturales y mitificando estas disciplinas. Este es un fenómeno triple, en el que





intervienen los maestros, que les transmiten a los chicos que eso no es para todos; los padres, que en general piensan que es una profesión poco valorada socialmente, mal remunerada, no muy feliz para las mujeres, y los propios jóvenes, que internalizan esos mandatos y terminan pensando yo no soy para esto, es muy complicado, (Adúriz-Bravo, en Stekolschik, 2008).

Visiones deformadas de la imagen del científico en los alumnos.

Numerosas investigaciones educativas (McComas, 1998; Fernández, 2000; Gil y otros, 1999) han mostrado que la enseñanza transmite visiones de la ciencia y de los científicos que se alejan notoriamente de la forma como se construyen y evolucionan los conocimientos científicos. Esto está relacionado con el hecho de que la enseñanza científica se ha reducido a la dimensión de ciencia como producto donde se presentan los conocimientos ya elaborados, sin incorporar en la clase la dimensión de ciencia como proceso dando a los alumnos la oportunidad de conocer los modos a través de los cuales se genera el conocimiento científico.

Como consecuencia de este tipo de enseñanza, con frecuencia los alumnos relacionan la figura de los científicos con falsos estereotipos sobre su personalidad, motivaciones y hábitos como recoge Fernández - Novell (2008) en su estudio sobre las concepciones de ciencias del alumnado.

Los estudiantes suelen poseer una imagen distorsionada de la ciencia y de los científicos, (Schibeichi 1986; Beardslee y O'Dowd, 1961), caracterizada por el empirismo, que olvida el papel del pensamiento creativo (planteamiento del problema, emisión de hipótesis, diseños, etc.) en el trabajo científico, así como por el operativismo, que se limita a la aplicación mecánica de las *fórmulas*, por un planteamiento lineal y acumulativo del desarrollo científico que no muestra la ciencia como algo vivo, en constante evolución con crisis y profundos cambios (Kuhn, 1971), y por su falta de conexión con los problemas reales del mundo (Yager y Penick, 1986).

Estas concepciones están asociadas a una imagen *folk*, *naif* o *popular* de la ciencia, socialmente aceptada, asociada a un supuesto *Método Científico*, con





mayúsculas, perfectamente definido (Fernández, 2000). En este sentido puede decirse que existe una percepción e imagen errónea, muchas de las veces estereotipada sobre los que son y hacen tanto la ciencia como los científicos.

Chambers (1983), determina siete indicadores que se relacionan con una imagen estereotipada o estándar del científico: bata de laboratorio, lentes, barbas, bigotes, patillas anormalmente largas, equipos de laboratorio de distinto tipo, símbolos de conocimiento: principalmente libros y archivadores, *productos* de la ciencia, subtítulos como fórmulas, clasificación taxonómica, el *eureka*, etc.

Consideramos que si se quiere cambiar lo que los profesores y los alumnos hacemos en las clases de ciencias, es preciso previamente modificar las concepciones sobre la naturaleza de la ciencia que poseen, tanto alumnos como docentes (Bell y Pearson, 1992), planteando la necesidad de establecer lo que puede entenderse como una visión mínimamente correcta de la actividad científica asociada a una imagen del científico más real y acorde con la epistemología actual.

Las ventajas educativas de dibujar en la clase de ciencia

Es evidente que hablar, leer y escribir son destrezas básicas e imprescindibles para el correcto aprendizaje del niño, pero cada vez más expertos están llamando la atención sobre la importancia de dibujar.

En una clase de ciencias es frecuente proponerles a los alumnos que dibujen. Se considera que la realización de un dibujo puede ayudar al alumno a observar, a recordar lo que ha visto y experimentado o a expresar y comunicar sus ideas. Asimismo, a través de los dibujos de los alumnos se pueden conocer sus ideas y estudiar su evolución en el tiempo, (Marquéz, 2002).

Los dibujos pueden ser de gran utilidad si como docentes intentamos, más que juzgar las producciones de los alumnos, discutirlos, mostrando las discrepancias entre las representaciones y promovemos la verbalización por parte de los alumnos de las razones que justifican sus representaciones.





Los alumnos de nivel primario tienen ciertas dificultades de expresión para poder responder preguntas como ¿qué crees que es la ciencia?, ¿qué crees que es un científico y como es su trabajo? de forma directa, por dicha razón es mejor proponerles que realicen un dibujo sobre lo que es o hace un científico, (Fernández – Novell, 2008).

Metodología

La metodología didáctica desarrollada sigue un enfoque basado en el aprendizaje individual y construido socialmente, además es fundamentalmente comunicativa, activa y participativa.

Se lleva a cabo una enseñanza dialógica, basada en el diálogo como forma principal del proceso de enseñanza y aprendizaje, tanto entre el alumnado como con el profesor.

Diseño de la propuesta didáctica

Con esta propuesta didáctica (Anexo 1) se pretende que el alumno conozca de manera más objetiva y cercana al científico, cuáles son las características propias de un científico y cuál es su papel dentro de la sociedad.

La propuesta comprende un conjunto de actividades diseñadas con distintos fines, así destacamos actividades muy diversas: de exploración de las ideas que poseen los alumnos sobre los científicos y su actividad, de introducción de nuevos puntos de vista, y de consolidación y evaluación.

Las actividades incluyen diversas competencias básicas y científicas, como la representación mediante dibujos, la elaboración de predicciones a partir de la observación de imágenes fotográficas, el análisis de videos, la elaboración de conclusiones y el trabajo en grupos cooperativos.





Implementación de la propuesta didáctica en el aula

Contextualización y participantes

La experiencia didáctica se implementó con 26 alumnos de quinto año de una escuela primaria municipal de la ciudad de Mar del Plata, en el marco de las acciones que se llevan a cabo en la escuela con el proyecto de extensión “La integración de los lenguajes de la Ciencia y del Teatro, una nueva mirada hacia una política educativa municipal en la escuela primaria” de la UNMdP.

Desarrollo de las actividades

A continuación se presenta el conjunto de actividades desarrolladas en la propuesta, las cuales fueron clasificadas en actividades de exploración, de introducción de nuevos puntos de vista, de consolidación y evaluación:

Actividades de exploración (dos horas)

Con la finalidad de explorar las ideas sobre los científicos y del trabajo científico que poseen los alumnos, comenzamos la clase proponiendo dos actividades.

En la primera actividad (A1) invitamos a los alumnos a realizar un dibujo que muestre a una persona que se dedica a la ciencia. Terminada esta actividad se hace una puesta común para que comenten y compartan entre ellos sus opiniones sobre los dibujos realizados, orientándolos mediante preguntas a que determinen qué características del científico/a son comunes en todos los dibujos.

La segunda actividad (A2) está basada en la elección de cuál de las imágenes que le presentamos es la más representativa de un científico y su trabajo. Durante esta actividad los motivamos a que participen en un debate justificando la elección de la imagen. Los alumnos redactan sus respuestas y después se ponen en común.

Actividad de introducción de nuevos puntos de vista (dos horas)





El propósito de esta actividad (A3) es contribuir a minimizar los estereotipos negativos y acercar a los alumnos una imagen más real de los científicos y su actividad. Para ello se proyectan dos videos cuya descripción y vínculos se muestra en la tabla 1.

Luego de ver los videos realizamos una serie de preguntas orientadoras que contribuyen a analizar fundamentalmente la imagen de los científicos protagonistas de las animaciones, el entorno de trabajo, la importancia del trabajo en equipo, el vínculo con la sociedad que lo rodea y el papel de la tecnología. Los alumnos registran sus apreciaciones en sus cuadernos y luego se sociabilizan mediante una puesta en común.

Video	Enlace	Descripción
1º El caballito de mar de “granja”	http://www.uruguayeduca.edu.uy/Portal.Base/Web/VerContenido.aspx?ID=208153	Video que explica un experimento realizado con caballitos de mar. Más allá de lo que se explica específicamente sobre el procedimiento con los caballitos de mar, es interesante analizar que los investigadores científicos que se ven en el video no son los que comúnmente los medios de comunicación muestran.
2º El trabajo científico	https://www.youtube.com/watch?v=53FmqA6_6pE	El video es un documental del CONICET. En el mismo se observan distintos ámbitos de trabajo de los investigadores, el trabajo en equipo mixto e interdisciplinario.

Tabla 1.-Descripción de los videos utilizados en la implementación de la propuesta didáctica

Actividad de consolidación y evaluación (dos horas)





Con la intención de establecer si los alumnos lograron comprender sobre las características de un científico, su trabajo y la actividad científica les proponemos que expresen cómo trabaja y como se siente un científico a través de un dibujo, (actividad A4).

Tras esta tarea cada alumno realiza una pequeña exposición al resto de la clase explicando su trabajo y el porqué de sus dibujos.

Resultados

Basándonos en los trabajos de Chambers (1983) y Fernández (2000) se analizaron los dibujos realizados por los alumnos en la primera actividad (A1), esto nos permitió poner de manifiesto la percepción sesgada que tienen los niños sobre los científicos y la actividad científica. Esta afirmación se basan en el hecho del predominio en los dibujos de científicos hombres, de hecho solo tres alumnas dibujaron científicas, con aspecto de locos, vestidos con batas y usando anteojos. El entorno de trabajo es el laboratorio, aparecen en todos los dibujos materiales de laboratorio y en muchos de los dibujos se representa una especie de gas o humo que sale de los frascos. También debemos destacar que son muy pocos los dibujos que muestran computadoras o aparatos tecnológicos, ya que solo tres dibujo mostraban un telescopio y un microscopio.

Resaltamos que la mayoría de los alumnos contempla la ciencia como una actividad consistente sobre todo en experimentar, en los laboratorios, para descubrir algo nuevo. La mayoría de los dibujantes no han representado acciones en el laboratorio, sino elementos estáticos que por ellos mismo simbolizan a la ciencia, y a menudo el su vértice más negativo, como es el caso de productos tóxicos o explosivos.

Así, encontramos que en los dibujos elaborados por los alumnos se ponen de manifiesto la mayoría de las visiones simplistas de la ciencia y del trabajo científico más común, lo que nos lleva a reflexionar sobre la necesidad de mejorar y acercar a la realidad la imagen de los científico, minimizando los estereotipos negativos.





A partir del análisis de los dibujos realizados en la actividad A4 destacamos que sobresalen representaciones más cercanas con la imagen real del científico y su actividad, y acordes con la epistemología actual.

De las características que emergen podemos resaltar dibujos donde los científicos trabajan en equipos colegiados (hombres y mujeres), es decir que comparte sus investigaciones. Es sorprendente la diversidad de escenarios fuera del laboratorio que fueron representados, predominando el ambiente natural y la utilización de instrumentos tecnológicos.

Con respecto a los atributos físicos se observan imágenes de personas jóvenes con talante alegre, que no utilizan batas blancas, ni anteojos, como así tampoco material de laboratorio para realiza sus investigaciones. Cabe destacar que la mayoría de los dibujos representan acciones, como por ejemplo, conversaciones entre el equipo de trabajo, y observación de animales.

Finalmente, teniendo en cuenta los resultados podemos indicar que la imagen estereotipada de científico y su actividad que tienen los alumnos es posible de revertir tomando algunas medidas en relación a la enseñanza, como por ejemplo, diseñando secuencias didácticas que muestren una imagen más diversa de la actividad científica.

A continuación se muestran algunos de dibujos realizados por los alumnos, como respuesta a la actividad A1 y representaciones de los mismos alumnos realizados en la actividad A4.

En el primer dibujo de cada figura (figuras: 1a, 2a y 3a) se destacan representaciones asociadas a la imagen estereotipada que tenían los alumnos sobre los científicos y la actividad científica. En la segunda representación (figuras: 1b, 2b, y 3b) se manifiestan características más próximas a la imagen real del científico y la actividad científica.





FIGURA 1a.- Este dibujo corresponde a una niña de 10 años. Las características que se observan son las de un científico de bata blanca, que está en su laboratorio realizando un experimento., utilizando diversos frascos que contienen materiales de distintos colores. En el dibujo sobresalen la mesa de trabajo con diversos frascos que contienen materiales de distintos colores y colgado en un perchero un guardapolvo. El dibujo refleja una acción, ya que el científico está mezclando el contenido de los recipientes. La alumna expreso que “el científico está trabajando solo en un laboratorio de química y está haciendo un experimento”.

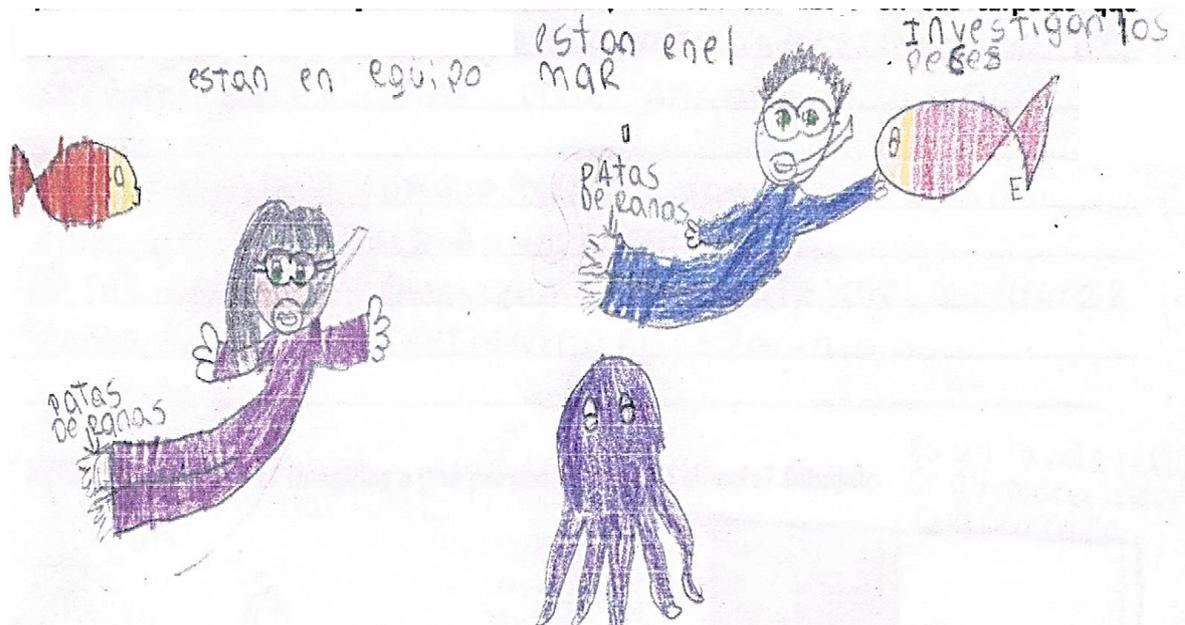


FIGURA 1b.- En este dibujo la alumna representa una investigación en un ámbito diferente al del laboratorio, donde trabajan en forma colegiada tanto hombre como mujeres, es decir compartiendo sus respectivas actividades. Respecto a la descripción del dibujo la niña señaló que “son jóvenes científicos y se divierten en su trabajo” y “en mi dibujo los científicos investigan los peces”

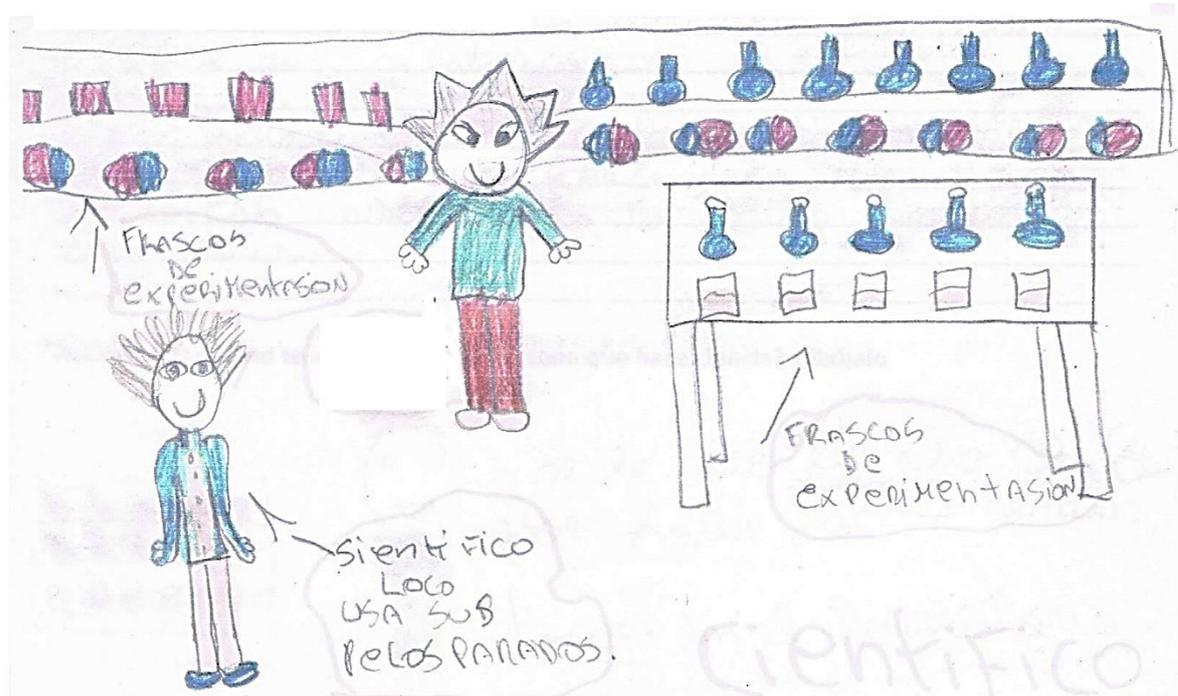


FIGURA 2a.- Este dibujo fue realizado por un niño de 11 años. En su dibujo mostró a un científico loco, los atributos que emergen son despeinados y ojos desorbitados. En una mesa y en la repisa se encuentran instrumentos de laboratorio. Aparece otro científico, que según lo expresado por el alumno es un ayudante del científico. En niño manifiesta en la descripción que “es un científico malvado que trabaja para descubrir algo que explote”



FIGURA 2b.-En la imagen se muestra a una científico sonriente y asombrado por el hallazgo. El alumno representa según expresa a “un investigador de fósiles”. Respecto a las características del científico manifiesta que “es un hombre joven que trabaja al aire libre”.



FIGURA 3a.- Este dibujo corresponde a una niña de 10 años. Las características que sobresalen en el dibujo son las de una científica sonriente, que viste delantal blanco y usa anteojos, trabaja sola en un laboratorio de ciencia. También aparece un microscopio y material de laboratorio de los cuales se desprenden humos. La niña señaló que “la científica es una química que hace inventos para ayudar a la gente”



FIGURA 3b.- En esta imagen se observa que la alumna dibuja a un equipo de trabajo formado por una mujer y un hombre que se encuentran en un barco y para su investigación utiliza un telescopio. Ella expresa que “los científicos están estudiando a los pájaros y dentro del barco realizan investigaciones”, también describe que “a la mujer científica le gusta viajar en barco”

Consideraciones finales

Habiendo realizado e implementado esta propuesta didáctica, consideramos necesario seguir trabajando en esta línea para continuar con posteriores investigaciones sobre la naturaleza de la ciencia, y su tratamiento en la Educación Primaria.

En relación con los objetivos que nos planteamos, podríamos decir que han sido desarrollados satisfactoriamente, ya que hemos podido sacar a la luz las visiones



deformadas de los científicos y su trabajo que poseen los alumnos y reflexionar en clase sobre la naturaleza de la ciencia.

Como se muestra en este trabajo se implementó una propuesta educativa para potenciar la enseñanza de la ciencia, acercando al alumnado al conocimiento de los científicos y su trabajo.

Los resultados obtenidos con esta propuesta denotan las representaciones sobre la ciencia que llevan incorporadas los niños y que si bien no trascienden en forma directa debido a su edad, conllevan a prejuicios de valor para la ciencia.

Para poder llevar la ciencia al aula, hay que desmitificarla, alimentando en el niño la idea de que un científico no es más que alguien que como ellos posee capacidad para imaginar y soñar dentro de un contexto de formación educativa que le permite desarrollarse. Para ello es necesario integrar las distintas experiencias y aprendizajes de los alumnos, promoviendo el trabajo en equipo y favoreciendo la capacidad de aprender por sí mismos.

Referencias bibliográficas

- Beardslee, D. y O'Dowd, D. (1961). *The college-student image of the scientist*. *Science*, 133(3457), 997-1001.
- Bell, B. F. y Pearson, J. (1992). Better Learning. En *International Journal of Science Education*, 14 (3), 349-361.
- Chambers, D. (1983). *Stereotypic Images of the Scientist: The Draw-A-Scientist Test*. *Science Education*, 67, 255-265
- Dibarboure, M. (2010). La naturaleza de la ciencia como contenido escolar. En *Quehacer Educativo*, 100, 110-120.
- Fernández, I. (2000). *Análisis de las concepciones docentes sobre la actividad científica: Una propuesta de transformación*. Tesis Doctoral. Departament de Didàctica de les Ciències Experimentals. Universidad de Valencia.





- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A. y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. En *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.
- Fernández-Novell, J. M. (2008). *La ciencia y los niños*. SEBBM, 158, 27-30. ISSN: 1696-4837
- Fung, Y. (2002). A comparative Study of Primary and Secondary School Students' Images of Scientists. En *Research in Science & Technological Education*, 20 (2), 199-213.
- Gil, D., Carrascosa, J., Dumas-Carré, A., Furió C., Gallego, R., Gené, A., González, E., Guisasola, J., Martínez Torregrosa, J., Pessoa De Carvalho A., Salinas, J., Tricárico, H., Valdés, P. (1999). ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? En *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 503-512
- Kuhn, D. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Márquez, C. (2002). Dibujar en las clases de ciencias. En *Aula de innovación educativa*, 117, 54-57. [ISSN: 1131-995X]
- McComas, W.F., Ed. (1998). *The nature of science in science education. Rationales and strategies*. Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- Mead, M. y Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high-school students. En *Science*, New Series, 126(3270), 384-390.
- Newton, L.D. y Newton, D.P. (1988). Primary children's conceptions of science and the scientist: is the impact of a National Curriculum breaking down the stereotype? En *International Journal of Science Education*, 20(9), 1137-1149.
- Oliva, J.M. y Acevedo, J.A. (2005). La enseñanza de las ciencias en Primaria y Secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. En *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(2), 241-250.
- Osborne, R. y Wittrock, M. (1983). Learning Science: a generative process. En *Science Education*, 67, 490- 508.





- Peme, C., Jalil, A., Gerbaudo, S. y Moyano, G. (1997). Concepciones epistemológicas actualmente consensuadas en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales. En *Libro de resúmenes del I Taller "Ciencias Naturales y Desarrollo Sostenible: Didáctica e Investigación a las puertas del siglo XXI"*, Universidad Pedagógica de Matanzas, Matanzas, Cuba. 22-27.
- Rabaldán, J.M. y Martínez, P. (1999). Las actitudes en la enseñanza de las ciencias: aproximación a una propuesta organizativa y didáctica. En *Alambique*, 22, 67-75.
- Schibeci, R.A. (1984). Attitudes to science: An update. En *Studies in Science Education*, 11, 26-59.
- Solbes, J. y Vilches, A. (1992). El modelo constructivista y las relaciones CTS. En *Enseñanza de las Ciencias*. 10 (2), 181-186.
- Stekolschik, G. (2008). El científico, según la mirada de los niños (Reportaje al Dr. Agustín Adúriz-Bravo), En diario *La Nación*. Recuperado de http://www.lanacion.com.ar/nota.asp?nota_id=1009478
- Türkmen, H. (2008). Turkish Primary Students' Perceptions about Scientist and what Factors Affect the Image of the Scientists. En *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 4(1), 55-61.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2011). *El descenso de las actitudes hacia la ciencia de chicos y chicas en la educación obligatoria*. *Ciencia & Educação*, 17(2), 249-268
- Yager, R.E. y Penick J.E. (1983). Analysis of the current problems with school science in the USA. En *European Journal of Science Education* 5, 463- 469



Anexo 1

Propuesta didáctica “Dibujando a un científico”

Actividades exploratorias

A1) *¿Cómo te imaginas a una persona que se dedica a la ciencia? Dibújalo*

Desarrollo de la actividad: Los alumnos deberán indicar si es mujer u hombre. Luego de unos minutos para “pensar” los alumnos dibujarán a la persona. Una vez que todos hayan realizado sus dibujos, se procederá a analizarlos colectivamente por ejemplo: ¿Dibujaron hombres o mujeres?, ¿jóvenes o viejos?, ¿con lentes? ¿Con bata de laboratorio?, ¿Trabajando solos o en equipo? ¿En el laboratorio o en espacios abiertos? Trabajan con “instrumentos” (tubos de ensayo, frascos, balanzas, microscopios, lupas, etc.)
Debatir colectivamente la información recolectada, reflexionando el por qué una persona de profesión científico/a reúne esas características.

A2) *¿Cuál de estas personas son científicos? Anota en que te basas para decir que son científicos.*

FOTO 1



FOTO 2



FOTO 3



FOTO 4



FOTO 5



FOTO 6





Desarrollo de la actividad: se les solicita a los alumnos que elijan cuál de las imágenes que le presentamos creen que es la más representativa de un científico y su trabajo y que anoten el porqué de su elección.

Actividad introducción de nuevos puntos de vista

A3) Los dos videos que acabas de ver muestran a científicos/as y su trabajo. Compara a los científicos que acabas de ver y completar el cuadro.

Desarrollo de la actividad: en esta actividad se les muestra a los alumnos dos videos relacionados con distintos aspectos de la actividad científica. Luego de la observación de los videos se les propone los alumnos que analicen fundamentalmente el entorno de trabajo de los científicos, el trabajo en equipo, el vínculo con la sociedad que lo rodea y el papel de la tecnología en el trabajo de cada uno. Las ideas explicitadas por los alumnos se registran en un cuadro comparativo.

Video	¿Dónde trabaja?	¿Con quienes trabaja?	¿Qué pretenden con su trabajo?	Algo más que quieras comentar
Nº1 el caballito de mar de “granja”				
Nº2 el trabajo científico				

Actividad de consolidación y evaluación

A4) Expresen cómo trabaja y como se siente un científico a través de un dibujo.

Desarrollo de la actividad: se propone a los alumnos que expresen cómo trabaja y como se siente un científico a través de un dibujo. Tras esta tarea cada alumno realiza una pequeña exposición al resto de la clase explicando su trabajo y el porqué de sus dibujos.

