

# DISEÑO DE UNA PRÁCTICA EXPERIMENTAL PARA DIFUSIÓN DE LA CIENCIA A NIVEL PRIMARIA

Nieva Ruiz Eder Jahir (1), Nájera Lara Mónica (2)

1 [Colegio de Nivel Medio Superior, ENMS Salvatierra, Zaragoza y Guadalupe No. 751, CP. 38900, Salvatierra, Gto. México | [edernieva@gmail.com]

2 [Colegio de Nivel Medio Superior, ENMS Salamanca, Prolongación Tampico No. 904. CP. 36730; Salamanca, Gto. México | [mnajera@ugto.mx]

## Resumen

Actualmente la difusión de la ciencia en niños de nivel básico y en todos los niveles educativos, debería ser una actividad prioritaria, con la finalidad de promover su contacto con las ciencias en un nivel temprano. Esto puede permitir una futura formación de profesionistas científicos que permitan el crecimiento de la ciencia en nuestro país. De manera adicional, la posible interacción de los estudiantes de nivel primaria con estudiantes y profesores del Colegio de Nivel Medio Superior, podría promover la curiosidad e interés por la actividad científica de los estudiantes. En el presente proyecto se propone desarrollar una práctica experimental de manera detallada para que en un futuro cercano sea implementada por estudiantes del nivel medio superior en escuelas de nivel primaria de 4° a 6° año y promover así su posible interés y participación activa.

## Abstract

Currently the dissemination of science in children at basic level (primary) and at all educational levels, should be a priority. In order to promote their contact with science at an early level, this might allow future scientific professionals and the growth of science in our country. Additionally, the possible interaction of elementary school students with students and professors of the College of Higher Level, could promote curiosity and interest in the scientific activity of students. In this project, it is developed an experimental practice in a detailed manner so that in the near future it will be implemented by students of the high school in primary schools from 4th to 6th grade and thus promote their possible interest and active participation.

### Palabras Clave

Difusión de las ciencias; Práctica experimental; Nivel básico; Primaria; Diseño

## INTRODUCCIÓN

Es importante promover un nuevo enfoque en la educación y orientarla a despertar el interés en los niños de primaria, despertando esa inquietud innata por explorar y descubrir cosas nuevas en el entorno. Esto está relacionado con iniciar la capacidad de construir nuevas realidades y/o concientizarlos de las problemáticas actuales que requieren soluciones innovadoras e ingeniosas. Lo anterior implica fortalecer en el estudiante la inquietud de cuestionarse lo que sucede a su alrededor a través de procedimientos que observen los pasos del método científico y utilicen conocimientos que derivan directamente de la ciencia para contribuir a ser más autodidactas y aprender por sí mismos. El presente trabajo se divide en dos etapas: en esta primera etapa se diseñó una práctica experimental como propuesta para difundir la ciencia a nivel primaria. El objetivo primordial consiste en realizar un análisis exhaustivo de la literatura existente sobre la temática, seleccionando aquella que permita considerar el contexto, los costos, los métodos, los beneficios y aportaciones. Mientras que en la segunda etapa se pretende dar continuidad del estudio y consiste en implementar la práctica con niños que cursen el nivel primaria seleccionando como contexto de estudio de las escuelas primarias.

## Antecedentes

El experimento que plantea Jillian Blatti busca enseñar a los niños una manera divertida y creativa de hacer ciencia [1], además de que aborda la problemática ambiental al considerar que es uno de los mayores problemas a nivel mundial. Citándolo textualmente él señala: “La sustentabilidad es un componente necesario para un mundo más verde, es importante que los educadores incorporen esta idea en el moderno currículo de la ciencia”. Mientras impulsa la sustentabilidad con la creación de pinturas naturales libres de materiales tóxicos para el ambiente, recalcando la destacada relación que existe entre la ciencia y educación, a su vez como ésta resulta de gran ayuda a generar ideas creativas para solventar problemas actuales. Por otra parte, el autor Escalante [2] indica que los niños no aprenden, ni interactúan con su entorno de la misma forma que lo haría alguien de más edad; ellos requieren de una constante retroalimentación e interacción directa. Decroly [3] también apoya esta idea al señalar: “la diferencia entre juego y trabajo está solo en la valencia afectiva con que se enfoque la actividad y en el grado de voluntariedad e ilusión o superación que se ponga a realizarla. La misma actividad puede ser propuesta como gratificante o sancionadora” lo que nos demuestra que la mejor forma de realizar la difusión de la ciencia en niños es sin lugar a duda utilizando el juego y la lúdica como la herramienta principal y esencial.

## Marco teórico

### *“Difusión de la ciencia de forma didáctica y simple”*

Para promover que un niño muestre interés en la ciencia es necesario que se divierta y disfrute totalmente la actividad, no basta con el hecho de explicarle de una forma compleja y monótona. Se requiere de una gran interacción, demostraciones llamativas, sencillas que impulsen su creatividad y juego, uso de la lúdica para lograr que los niños se interesen en los fenómenos naturales y busquen una explicación por su propia cuenta. Escalante [2] señala que: “Unos de los grandes aciertos de las políticas públicas (...) que abordan el tema de la educación y atención de la primera infancia, es pensar (...) de las manifestaciones artísticas como estrategias educativas, cuya clara intencionalidad es la de movilizar recursos sociales, afectivos, emocionales y cognitivos hacia niños y niñas, en busca de favorecer y promover el desarrollo de competencias que les serán de gran ayuda a lo largo de su vida” esto marca la importancia para difundir la ciencia. El desarrollo de la ciencia y tecnología se ha convertido en uno de los mayores focos de atención en nuestra actualidad, es de gran prioridad el enseñar a los jóvenes la importancia de esta. Sin embargo, es también muy importante el despertar esa inquietud desde la niñez y una de las mejores herramientas para ello es como se mencionó anteriormente la lúdica. “El juego es un encuentro social de la complementariedad humana, es otra dimensión de la biodiversidad; es también el juego de la democracia participativa, donde el protagonismo de cada uno se

conjuga con las expectativas de los otros” [4]. Dinelo presenta el juego como algo más que solo una actividad infantil sino que se relaciona de manera más directa con el comportamiento del ser humano y refuerza la idea de que es fundamental para el desarrollo en los niños y su adquisición de habilidades y conocimientos, a su vez refuerza la idea de la importancia que tiene en el diseño de actividades y prácticas para su futura implementación en los infantes[4].

### “Factores del diseño de la práctica experimental”

Con el fin de vincular a los niños en la ciencia se realizó una investigación bibliográfica abordando principalmente prácticas educativas con la posibilidad de implementarse en el nivel básico, en niños de 4to., 5to. o 6to de primaria, a su vez analizando una serie de factores esenciales para su futura realización.

Como resultado de la investigación se seleccionaron 3 diferentes prácticas: la propuesta por Blatti [1] nos describe una forma de interactuar con los niños mediante la elaboración de pigmentos naturales, recalcando a su vez la importancia del cuidado ambiental, fomentando la creatividad y trabajo en equipo de los niños. Por otro lado, Cersonsky [5] orienta su práctica en el estudio e interacción con polímeros presentando 4 pequeñas actividades a desarrollar demostrando en ellas las características más importantes de los polímeros como su resistencia, maleabilidad, flexibilidad, etc. Finalmente, Caroline Pharr [6] presenta una página web interactiva y gratuita con información científica.

Existen una serie de diversos factores a tomar en cuenta a la hora de realizar el diseño de una práctica experimental enfocada a un público infantil con objeto de despertar el interés de los niños por su entorno y la ciencia. Los principales factores a tomar en cuenta para la elaboración son: el precio de los materiales pues al ser pensado para implementarse en niños es necesario buscar siempre alternativas económicas y de fácil acceso, de tal manera, que ellos y sus familiares puedan permitirse obtener los materiales necesarios y su renovación. Decroly [3] apoya esta idea indicando que el material para los juegos debe ser sencillo, atractivo y colorido, estando siempre a disposición de los niños para que sean ellos quienes tomen la iniciativa por su propio interés. Otro punto a considerar es la duración de la práctica experimental para evitar que los niños terminen cansándose de la actividad. Por lo anterior, se recomienda realizar prácticas con actividades variadas y que no tengan una gran complejidad para evitar la frustración, por el contrario que lleven al niño a conseguir experiencia verdadera, desarrollando su propio interés y observación. Un tercer factor muy importante a tomar en cuenta es el riesgo que implica para los niños el trabajar con sustancias peligrosas y considerar las medidas adecuadas para disminuir la posibilidad de accidentes durante la elaboración de la práctica experimental. Mediante la investigación y análisis de estas prácticas experimentales se puede observar como distintos autores promovieron soluciones creativas y abordan distintas perspectivas a la difusión de la ciencia en los niños, cada uno con prácticas únicas. Se determina también la factibilidad de su elaboración, así como los posibles obstáculos que se pueden llegar a presentar, buscando así la forma más viable y consistente para su implementación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó el análisis de 3 prácticas experimentales considerando los factores de disponibilidad de los materiales y sus costos, duración y riesgos, a su vez, valorando como éstos pueden ayudar al desarrollo de habilidades de los niños y despertar su curiosidad e inquietud por la investigación.

**Tabla 1. Comparación de prácticas experimentales. (Fuente: Elaboración propia)**

| Práctica | Materiales y costos<br>(*Grupal. (+) Individual. (-)Por equipos | Tiempo de ejecución | Riesgos | Ventajas | Desventajas |
|----------|---|---------------------|---------|----------|-------------|
|          |   |                     |         |          |             |

|                           |   |                   |   |  |  |
|---------------------------|---|-------------------|---|--|--|
| <b>Jillian Blatti</b>     | -1 prensa de ajo-\$20<br>*1 molde para pan de aluminio-\$25<br>-1 filtro de café-\$5<br>-Alcohol isopropílico 150ml-\$40<br>*Conos de helado-\$5<br>-Pincel-\$10 <b>Total:\$245 mxn</b><br>+Lentes de seguridad-\$50<br>*Ventilador de mano-\$90 (opcional) | 40 min.           | Inhalar los gases del alcohol.<br><br>Intoxicación por ingesta. | -Permite el trabajo en equipo.<br>-No requiere preparación previa.<br>-Fomenta el uso de la química y el cuidado ambiental.<br>-Los materiales alcanzan para varios equipos. | -No se debe realizar en áreas cerradas.<br><br>-El alcohol y los lentes pueden ser costosos. |
| <b>Cersonsky (Box 2.)</b> | +Papel-. \$50<br>+Aluminio-\$15 <b>Total:\$80.5 mxn</b><br>+Cerámica-\$15<br>+Lentes de seguridad-\$50  | 30 min.<br>Aprox. | Los niños pueden lastimarse los dedos<br><br>Riesgos de cortes. | -Los costos son muy reducidos<br>-Materiales accesibles  | -La práctica está más pensada de forma individual<br><br>-Puede aburrir                      |
| <b>Pharr</b>              | Computadora con conexión a internet   | Variable          | Ninguno   | -No se necesita más que el equipo de cómputo.  | -Requiere un equipo de cómputo con conexión continua a internet.                             |

La implementación de la práctica seleccionada, se muestra en la Tabla 1 y corresponde a la de Blatti [1] que está diseñada para realizarse en una sesión de una hora, específicamente en la materia de Ciencias Naturales. Consiste en la elaboración de pigmentos naturales utilizando para ello alcohol isopropanol, encargado de extraer la pigmentación de moras, arándanos o espinacas. Estos ingredientes simples permiten que los niños los puedan adquirir incluso en sus cocinas. Al ser una práctica tan flexible permite que pueda ser modificada fácilmente para abarcar más grados y edades. 1) Se forman equipos de 5 personas que colaborarán cada uno en el desarrollo de la práctica. 2) Con la ayuda de la prensa de ajo deben triturar el ingrediente que ellos elijan. 3) Después disolver el ingrediente en el alcohol y dejarlo secar, el autor recomienda en un horno calentando la mezcla aunque puede realizarse dejándolo a temperatura ambiente en caso de no contar con el equipo. 4) Mientras se termina de evaporar el alcohol, deben abrir el huevo y separar media yema. 5) Una vez que la mezcla se ha secado se le agrega la media yema. 6) Se revuelve con el palito de madera, de esta forma se obtiene la pintura. 7) Posteriormente los niños pueden jugar con la pintura y colorear. Después pueden probar con más ingredientes, obtener nuevos pigmentos y moldear la práctica para crear sus colores preferidos. Lo anterior siempre observando, tomando nota y analizando los pasos. Esto permite hacer pruebas y aplicar el método científico para que finalmente con sus creaciones sean libres de diseñar sus propias pinturas. Esta actividad está centrada en la química y el cuidado ambiental, buscando como objetivo explotar la creatividad de los niños, promover su aprendizaje con formas innovadoras de aplicar la ciencia para la solución de problemáticas y establecer la relevancia de ésta en la vida cotidiana. Esta práctica impulsa el trabajo en equipo y contribuye al aprendizaje significativo que son competencias esenciales en la actualidad. Se sugiere sea implementada con estudiantes de 4to, 5to o 6to de primaria. Debido a la naturaleza del experimento resulta bastante flexible pues permite su realización con grupos numerosos entre 30 y 40 alumnos cada uno. Además, de esta manera se contribuye a evitar el individualismo y permite la convivencia saludable y la integración del grupo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Finalmente se seleccionó el propuesto por Blatti [1] debido a que fomenta la creatividad y el cooperativismo en los niños, a su vez que da apoyo y crea una conciencia ambientalista y hace énfasis en su importancia. Los costos de la actividad no son excesivos, pues muchos de ellos se pueden compartir y el material más caro sería el ventilador de mano utilizado para ventilar la pintura y disminuir el efecto de los gases que emite el alcohol. Sin embargo, esta una herramienta que puede ser sustituida simplemente colocando la pintura en un lugar ventilado. Todos los demás materiales son de fácil adquisición y pueden ser comprados en un mercado. Presenta pocos riesgos para la salud y éstos se minimizan dando indicaciones sencillas a los niños como son: 1) Se encuentra prohibido ingerir la pintura. 2) Vigilar que en todo momento se utilicen los lentes de seguridad. En general es un experimento realmente sencillo y puede ser dirigido también por alumnos de la ENMS en escuelas primarias como una actividad de servicio social, de esta manera, se contribuirá a fomentar en los niños su creatividad, curiosidad y el trabajo en equipo evitando los individualismos por otro lado permitirá a los alumnos de la ENMS adquirir habilidades de comunicación y desenvolverse en nuevos entornos. En contraste con las otras dos prácticas como la de Pharr [6] que presenta el problema de que es requerido un laboratorio de computación funcional y con una conexión estable a internet, recurso que no siempre se encuentra presente. La práctica de Cersonsky [5] se encuentra dividida en varias actividades la analizada Box.2 promueve más una interacción individual dificultando la implementación en las primarias mexicanas que generalmente cuentan con grupos numerosos haciendo la práctica más difícil de manejar y dificultando la retroalimentación con los niños.

## CONCLUSIONES

Una de las mejores alternativas para el fomento de la ciencia y la investigación centrado en los niños son las prácticas experimentales que permiten el desarrollo óptimo de habilidades de investigación, análisis y crítica por medio de la experiencia. Al mismo tiempo que los niños se divierten y disfrutan la actividad que se desarrolla en el ambiente presente en el nivel básico en México donde se encuentran grupos numerosos y no siempre equipados con centros de cómputo. Después del análisis de prácticas experimentales se seleccionó la de Blatti pues además de ser una práctica pensada para grupos grandes posibilitando el trabajo en equipo, requiere bajos costos para la adquisición de su material y combina de forma perfecta el juego y la creatividad de los niños con la química y el cuidado ambiental. Es una práctica muy viable para su implementación, no requiere una preparación previa y puede ser llevada a cabo por alumnos de la ENMS lo cual también los ayudará para estar en contacto con la ciencia y el conocimiento además del contacto humano desarrollando habilidades de expresión y liderazgo.

## REFERENCIAS

- [1] Blatti J. L. (2017). Colorful and Creative Chemistry: Making Simple Sustainable Paints with Natural Pigments and Binders. *Journal of Chemical Education*, 94 (2), pp 211–215
- [2] Escalante Barrios E. L. & Gutiérrez M. C. & Goenaga V.N (2014). Juego y lenguajes expresivos en la primera infancia. Barranquilla (Colombia). Universidad del Norte.
- [3] Decroly O. & Monchamp E. (2002). El juego educativo (2da ed.). Madrid (España). Morata S.L.
- [4] Dinello R. A (2013) Juego e identidad recuperado el 10 de Julio del 2018 de <http://arquitecturatallercuatro.blogspot.com/2013/04/juego-e-identidad.html>
- [5] Cersonsky R. K, Foster L. L, Ahn T, Hall R.J, Harry L, Van der Laan H. L. & Scott T. F. (2017). Augmenting Primary and Secondary Education with Polymer Science and Engineering. *Journal of Chemical Education*, 94 (11), pp 1639–1646
- [6] Pharr C. (2008) Today's Science for Tomorrow's Scientists. A New Digital Collection Bringing Cutting-Edge Science for Middle and High School Students *Journal of Chemical Education* 85 (10), p 1453