



## Juega, recicla y construye con ecoladrillos: Una experiencia en educación preescolar

Martínez Santiago Miguel Ángel<sup>1</sup>, Juárez Ruiz Lidia Argelia<sup>2</sup>, Rasilla Cano Margarita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Arquitecto-Alumno de Maestría en Gestión de Proyectos para el Desarrollo Solidario. Instituto Politécnico Nacional - CIIDIR Oaxaca.

<sup>2</sup>Profesora investigadora, Instituto Politécnico Nacional - CIIDIR Oaxaca.

### ARTICLE INFO

**Received:** August 31, 2017

**Accepted:** September 15, 2017

**Available on-line:** November 1, 2017

**Keywords:**

Educación preescolar  
Residuos sólidos  
Sistema 4MAT

Preschool education  
Solid waste  
4MAT system

**E-mail addresses:**

<sup>1</sup> [k02\\_86@hotmail.com](mailto:k02_86@hotmail.com)

<sup>2</sup> [ljuarezr@ipn.mx](mailto:ljuarezr@ipn.mx)

<sup>3</sup> [mrasilla@ipn.mx](mailto:mrasilla@ipn.mx)

ISSN 2007-9842

© 2017 Institute of Science Education.

All rights reserved

### ABSTRACT

In the community of San Pedro Totolapam, belonging to the Tlacolula district in the Central Valleys region of the State of Oaxaca, as in other communities, the issue of garbage has become a problem to be addressed, since the population it does not have a sanitary landfill and all the waste accumulates in a lot arranged for this purpose, in the periphery of the locality. In order to contribute to municipal initiatives aimed at promoting the protection of the environment in the student community, an educational intervention was designed applying a methodology based on the learning cycle of the 4MAT system, aimed at pre-school children in the community. The design was shortened in four sessions, the first session raising awareness about the litter problem through an animated video covering the Imaginative and Analytical learning styles. In the second session, the ecoladrillo is elaborated in a collective way, encompassing the learning style of the Common Sense. In the third session the imagination, the participation and the cooperation of the actors are developed, structuring an element with the ecoladrillos. The fourth and final session reinforces teamwork, encourages coexistence between the community with a celebration of closure where the usefulness of the elaborated is shown and the activity is analyzed in a grouped way, the Dynamic learning style is approached. In conclusion, this has contributed to the appropriation of an educational model based on the meaningfulness of learning, allowing pre-schoolers to learn by overcoming the difficulties of traditional teaching, reinforcing their skills and developing new ones that support the actions of control of solid waste to protect ecosystems.

### RESUMEN

En la comunidad de San Pedro Totolapam, perteneciente al distrito de Tlacolula de Matamoros en la región de Valles Centrales del Estado de Oaxaca, igual que en otras comunidades, el tema de la basura se ha convertido en un problema por atender, ya que la población no cuenta con un relleno sanitario y todos los residuos se acumulan en un lote dispuesto para este fin, en la periferia de la localidad. Con el fin de contribuir a las iniciativas municipales dirigidas a fomentar la protección del medio ambiente en la comunidad estudiantil, se diseñó una intervención educativa aplicando una metodología basada en el ciclo de aprendizaje del sistema 4MAT, dirigida a niños del nivel preescolar de la comunidad. El diseño se acotó en cuatro sesiones, la primera sesión genera conciencia sobre el problema de la basura a través de un video animado abarcando los estilos de aprendizaje Imaginativo y Analítico. En la segunda sesión se elabora el ecoladrillo de manera colectiva abarcando el estilo de aprendizaje del Sentido común. En la tercera sesión se desarrolla la imaginación, la participación y la cooperación de los actores, estructurando un elemento con los ecoladrillos. La cuarta y última sesión refuerza el trabajo en equipo, se anima la convivencia entre la comunidad con un festejo de clausura donde se muestra la utilidad de lo elaborado y se analiza de forma grupal la actividad realizada, se aborda el estilo de aprendizaje Dinámico. En conclusión, lo anterior ha permitido contribuir con la apropiación de un modelo educativo basado en la

---

significatividad del aprendizaje, permitiendo a los alumnos de nivel preescolar aprender superando las dificultades de una enseñanza tradicional, reforzando sus habilidades y desarrollando otras nuevas que apoyen las acciones de control de residuos sólidos para proteger los ecosistemas.

---

## INTRODUCCIÓN

Todos los días se arrojan al medio ambiente plásticos de diversos tipos; botellas, envolturas y bolsas, son parte de la enorme lista de residuos contaminantes que invaden los ecosistemas, por lo tanto, es necesario realizar un cambio en nuestros hábitos diarios de consumo, compra, uso y desecho. El calentamiento global se ha convertido en un problema que todos deberíamos atender, con pequeños o grandes actos que puedan contribuir al cuidado medio-ambiental.

Por esta razón, se vuelve necesario concientizar a las nuevas generaciones sobre la fragilidad de los entornos que habitamos, hacerles saber que la relación con los mismos debe encontrar un punto de equilibrio y que cada uno de ellos puede aportar grandes ideas para mejorar el planeta.

Para lograrlo se requieren de esquemas metodológicos que se adapten a las capacidades cognitivas del individuo, que le permitan procesar la información de manera sencilla, donde la experiencia quede grabada en su memoria como algo natural, por tal motivo este ciclo de aprendizaje está diseñado bajo los fundamentos del sistema metodológico 4MAT creado por Bernice McCarthy, el cual comprende cuatro estilos de aprendizaje: Imaginativo, analítico, sentido común y dinámico.

El presente trabajo se enfoca en una intervención educativa dirigida a alumnos de preescolar, abordando el tema de protección ambiental de manera lúdica, con el objetivo de reforzar las habilidades de cada individuo de forma colectiva, procurando que en el desarrollen nuevas aptitudes que le permitan mejorar su entorno. Además, se busca que aprenda la técnica de reciclado del “ecoladrillo” y que conozca este elemento como un sistema con el que se construyen casas, escuelas, bibliotecas y múltiples espacios habitables.

El resultado, es un esquema secuencial de actividades dividido en ocho pasos, que le permitirá al docente complementar el perfil de egreso de los alumnos de nivel preescolar en los diversos ámbitos establecidos en el nuevo *Modelo educativo para la educación obligatoria* de la Secretaría de Educación Pública, superando las dificultades de una enseñanza tradicional.

## CONTEXTO

En la comunidad de San Pedro Totolapam, perteneciente al distrito de Tlacolula de Matamoros en la región de Valles Centrales del Estado de Oaxaca, el tema de la basura se ha convertido en un problema por atender, ya que la población no cuenta con un relleno sanitario y toda la basura se acumula en un lote dispuesto para este fin a las afueras de la localidad, esto propicia un foco de infección por encontrarse a escasos metros de uno de los arroyos que cruza el municipio, y da una mala presentación por encontrarse cerca de la carretera por la que se accede a la población.

Ante esta situación, las autoridades del lugar han tomado acciones, a través de iniciativas como la separación de basura orgánica de la inorgánica en el camión recolector, la separación de los botes de PET en el basurero local, la concientización de la población por medio de comunicados para que se utilice nuevamente el canasto o el morral al realizar la compra de productos y reducir el uso de las bolsas de plástico.

Por otra parte, en el barrio de “El Trapichito” dentro del mismo municipio, en el jardín de niños “María Sklodowska”, surge la petición por parte del cuerpo docente hacia las autoridades, para que se gestione un área de comedor dentro de las instalaciones educativas. Para la creación de este espacio se podría utilizar el ecoladrillo como sistema constructivo, elaborado por los mismos usuarios, con los materiales reciclados de la misma comunidad.

Según la Fundación Pura Vida (2011), El Ecoladrillo es la innovación fundamental en la búsqueda de soluciones simples y realizables, para depositar el plástico de una manera más eficiente, convirtiendo desechos muy contaminantes en materiales de construcción local y ecológico, con bajo costo y alta calidad. El Ecoladrillo es la combinación de los dos grupos más grandes de desechos sólidos de los hogares. Las botellas plásticas PET, que sirve como depósito para la basura suelta, limpia y seca de las casas (Albano Ordoñez, 2015, p.27).

De esta forma, el “ecoladrillo” toma fuerza en las construcciones con materiales alternativos y su uso se hace cada vez más popular, ya que puede ser un material económico, ecológico, fácil de conseguir y elaborar. Al utilizar este material se atenderían dos problemáticas de la comunidad; primero, la concientización sobre el manejo de los desechos inorgánicos, y segundo, la construcción de un comedor con materiales reciclados y debajo impacto en el ambiente.

A partir de la problemática presentada surge la idea de diseñar una intervención educativa que contribuya a fomentar la protección del medio ambiente en la comunidad estudiantil y que al mismo tiempo proponga una forma de resolver la falta de espacios en la escuela utilizando técnicas de reciclaje. Es importante mencionar que los padres de familia podrán apoyar y participar en las actividades de forma pasiva y activa, ampliando de esta manera el impacto social, despertando en ellos la curiosidad, observando quizá, una solución a las problemáticas presentadas en su comunidad y en la institución educativa a la que asisten sus hijos.

Los recursos necesarios para realizar la actividad serán gestionados ante las autoridades municipales, con la finalidad de contar con las herramientas de trabajo, espacios de reunión y todo lo necesario para desarrollar la intervención educativa.

## MARCO TEÓRICO-REFERENCIAL

La vida es un constante aprendizaje, en cualquier momento y lugar estamos recibiendo nueva información, aprendemos de nuestras acciones y de otras personas, a través de esto adquirimos conocimiento, desarrollamos habilidades y adoptamos nuevas actitudes. Si se aumenta el número de experiencias se aumentará también el aprendizaje, como en la vida cotidiana, donde muchas veces se aprende de la prueba y el error, por lo tanto, cada individuo posee un saber diferente al de los demás, así como la forma en que procesa la información.

Durante mucho tiempo se consideró que el aprendizaje era sinónimo de cambio de conducta, esto, porque dominó una perspectiva conductista de la labor educativa; sin embargo, se puede afirmar con certeza que el aprendizaje humano va más allá de un simple cambio de conducta, conduce a un cambio en el significado de la experiencia (Palomino, 2017, p.1).

El nuevo *Modelo educativo para la educación obligatoria* SEP (2017), busca educar a personas que tengan la motivación y la capacidad de lograr su desarrollo personal, laboral y familiar, dispuestas a mejorar su entorno social y natural, así como continuar con su formación académica y profesional.

El Sistema 4MAT es un modelo basado en los estilos de aprendizaje propuesto por David Kolb (1984), en los años 80's pero con un mayor enfoque sobre el funcionamiento cerebral y sus hemisferios. También retomó algunos elementos del modelo de Briggs y Myers (1980). McCarthy (1987) estudió los diferentes estilos de aprendizaje y la teoría de los hemisferios cerebrales para desarrollar el sistema 4MAT. Definió, al igual que Kolb, cuatro estilos de aprendizaje (apoyada en el mismo cuestionario de Kolb) y los relacionó con las diferencias en cada hemisferio cerebral dominante. Su modelo es un ciclo de instrucción que consta de ocho pasos (Rosado, 2011, p.14).

Las formas de enseñar y de aprender sobre el reciclaje deben ser concebidas de tal manera que cualquier estudiante y docente pueda adaptarse a la dinámica y comprenda la información desde sus diferentes capacidades. “Según la organización Basura, la principal causa de la situación de sobre consumo y desecho es la falta de conciencia” (Fundación Basura, 2014).

Así, la forma en que se aprenden un concepto determinado depende del estilo de su preferencia (Ramírez D., M. H., 2009). Desde este punto, el reciclaje será adoptado de diferentes formas por los participantes, ya sea para cuidar al

medio ambiente, generar materia prima para construir algo funcional, un simple juego o una herramienta de trabajo generadora de ingresos.

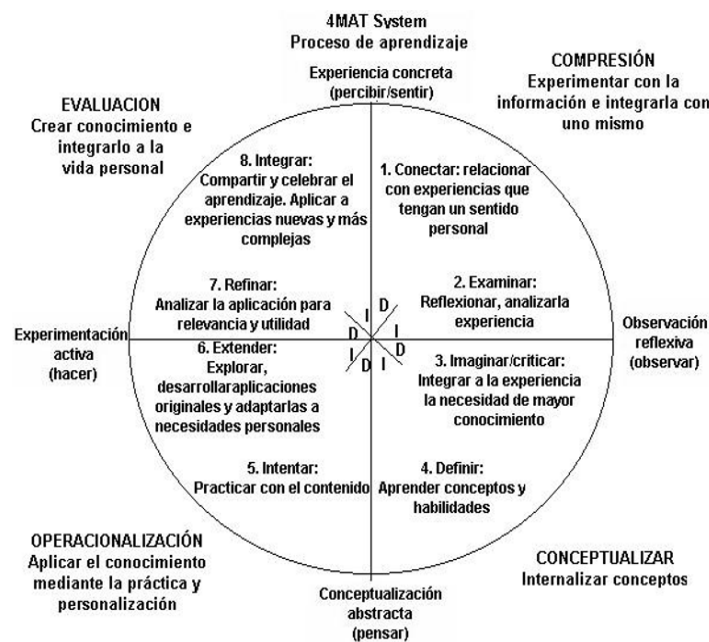
## METODOLOGÍA

El método consiste en un taller teórico-práctico basado en el sistema 4MAT, el cual contempla cuatro estilos de aprendizaje (Imaginativo, analítico, sentido común y dinámico) y propone ocho etapas para el ciclo educativo.

Los ocho pasos para el ciclo educativo son:

1. Conectar: Relacionar con experiencias que tengan un sentido personal.
2. Examinar: Reflexionar, analizar la experiencia.
3. Imaginar/Criticar: Integrar a la experiencia la necesidad de mayor conocimiento.
4. Definir: Aprender conceptos y habilidades.
5. Intentar: Practicar con el contenido.
6. Extender: Explorar, desarrollar aplicaciones originales y adaptarlas a necesidades personales.
7. Refinar: Analizar la aplicación para relevancia y utilidad.
8. Integrar: Compartir y celebrar el aprendizaje, aplicar a experiencias nuevas y más complejas.

McCarthy establece que lo primero es el significado personal que se le da al aprendizaje, así como la motivación que esta implica; posteriormente es la adquisición de nuevo conocimiento y conceptos, seguida por una aplicación práctica; finalmente está la síntesis y la extensión (Rosado, 2011, p.16).



**FIGURA 1.** Ciclo educativo de ocho pasos para el sistema 4MAT de McCarthy, elaborada por Rosado (2011).

## RESULTADOS

En la intervención educativa se desarrolla la concientización sobre el cuidado del medio ambiente, está dirigida principalmente a niños y niñas de preescolar, aunque la actividad no tiene limitantes de edad ya que puede ser realizada

por cualquier persona con las facultades físicas aptas para la dinámica, en la que se producen “ecoladrillos” de forma lúdica para construir un elemento estructurado con los mismos.

El programa de actividades se planeó 4 fines de semana, con una participación de 20 alumnos entre 3 y 6 años de edad, y 20 padres de familia de diferentes edades, por lo que no se requieren conocimientos técnicos previos para realizar la actividad, la cual está dividida en 4 módulos.

La primera sesión de trabajo comprende 1 hora con 45 minutos, en la cual se genera conciencia sobre el problema de la basura y el interés por hacer una actividad para proteger el medio ambiente abarcando los estilos de aprendizaje Imaginativo y Analítico. La segunda sesión comprende 1 hora con 40 minutos y tiene como objetivo elaborar el “ecoladrillo” de manera colectiva abarcando el estilo de aprendizaje del Sentido común. La tercera sesión comprende 2 horas para estructurar un elemento constructivo con los “ecoladrillos”, aquí se propicia desarrollar la imaginación, la participación y la cooperación de los actores, se continúa trabajando con el estilo de aprendizaje del Sentido común. La cuarta y última sesión dura 2 horas con 20 minutos, aquí se refuerza el trabajo en equipo y la convivencia entre la comunidad, se abordan los estilos de aprendizaje del Sentido común y Dinámico.

## CICLO EDUCATIVO

### Módulo 1:

- a) Presentación del exponente ante el grupo, agradecer la asistencia, ¿Quién es? ¿De dónde viene? Tiempo estimado 10 min.
- b) Conectar: Proyectar a los alumnos de preescolar la película “WALL-E”, editada en un máximo de 30 min, se proyectará en la explanada del H. Ayuntamiento. Entregar una bebida embotellada y un paquete de galletas mientras observan la película. (Tentativamente el Ayuntamiento puede apoyar con el equipo de proyección y las golosinas). Tiempo estimado 35 min.
- c) Examinar: Reflexionar sobre lo que observaron en la película, realizar algunas preguntas como ¿Qué hace WALL-E con la basura? ¿Quién generó toda la basura que juntaba WALL-E? ¿Al final de la película qué protegían WALL-E y los humanos? ¿Cómo podríamos hacer nosotros lo que hacía WALL-E?, empezar a relacionar la película con la contaminación ambiental. Tiempo estimado 15 min.
- d) Imaginar/Criticar: Relacionados con el reciclaje, se proyectará un video corto de cómo elaborar un “ecoladrillo” y una vez comprendido el concepto se mostrarán fotos de proyectos realizados con este recurso en la ciudad de Oaxaca, se deberá mostrar el lugar antes de ser intervenido y después de la intervención, así como parte del proceso que se realizó en los proyectos y quienes fueron los principales actores. Tiempo estimado 15min.
- e) Definir: “Ahora nos transformaremos en WALL-E”, Se realizarán nuevas preguntas como ¿Quién quiere hacer “ecoladrillos”? ¿Qué les gustaría hacer con los “ecoladrillos”?, se mostrará físicamente cómo se elabora el “ecoladrillo” con la basura generada por las golosinas y los botes de agua entregados previamente, explicando algunos puntos a tomar en cuenta como qué residuos se pueden introducir en la botella y cuáles no, también se mostrará un “ecoladrillo” bien elaborado y uno mal elaborado como ejemplo, aquí se abordan dudas o preguntas. Por último, se pedirá que durante la semana recolecten, en lo posible, envolturas y botellas de plástico, en su casa, con sus familiares, en las tiendas cercanas, con la finalidad de presentarlas en la segunda sesión. Tiempo estimado 30 min.
- f) Despedirse del grupo, agradeciendo la asistencia.

## Módulo 2:

- a) Saludar personalmente a las personas que lleguen al punto de encuentro para la nueva actividad, la cual se realizará en la explanada del H. Ayuntamiento. Agradecer la asistencia, aquí se revisará el material recolectado y evaluarán sus propiedades, ¿el material está limpio? ¿las botellas están aplastadas y sin tapa?, Tiempo 20 min.
- b) Intentar: Realizar una actividad por equipos, que involucre deporte y trabajo colectivo donde los niños llenarán una botella de PET con las envolturas de plástico. Entregar algunas bebidas refrescantes y refrigerio (Tentativamente el Ayuntamiento puede apoyar con el refrigerio). Continuar con el llenado de botellas, involucrando a los padres de familia. Por último, se pedirá que continúen con el llenado de botellas en casa y con la finalidad de presentarlas en la tercera sesión, se comentará sobre la temática de la misma para que asistan con la vestimenta adecuada. Tiempo estimado 1 hora 20 min.
- c) Despedirse del grupo, agradeciendo la asistencia.

## Módulo 3:

- a) Saludar personalmente a las personas que lleguen al punto de encuentro para la nueva actividad, la cual se realizará en las instalaciones del jardín de niños “María Sklodwska”. Ubicado en el barrio de “El Trapichito”. Agradecer la asistencia, aquí se revisará el material trabajado en casa, ¿el bote está lleno en su totalidad? ¿el bote está libre de humedad en el interior?, Seleccionar las botellas por tamaño y por tipo. Tiempo estimado 30 min.
- b) Extender: Preguntar si tienen alguna idea o propuesta para elaborarla con las botellas de PET, se puede sugerir una jardinera, una banca, un muro, dependiendo de la cantidad de botellas disponibles. Estructurar con los “ecoladrillos” de manera colectiva el elemento seleccionado, reforzando con madera y malla de gallinero (Tentativamente el Ayuntamiento puede apoyar con el material necesario). Se pedirá que durante la semana realicen una recolección de piedras pequeñas de su preferencia, las cuales servirán para decorar el elemento. Tiempo estimado 1 hora 30 min.
- c) Terminar con un refrigerio (Tentativamente el Ayuntamiento puede apoyar con el refrigerio).
- d) Despedirse del grupo, agradeciendo la asistencia.

## Módulo 4:

- a) Saludar personalmente a las personas que lleguen al punto de encuentro para la nueva actividad, la cual se realizará en las instalaciones del jardín de niños “María Sklodwska”. Ubicado en el barrio de “El Trapichito”. Agradecer la asistencia. Tiempo estimado 15 min.
- b) Extender: Entre alumnos y padres de familia se elaborará una mezcla de tierra y agua, con la que se aplanará la estructura de “ecoladrillos”. Todos participan en el aplanado del elemento estructural, tallando la tierra con sus propias manos, aplicando diseños y detalles con las piedras recolectadas previamente en casa. Tiempo estimado 1 hora 20 min.
- c) Refinar: Se analiza la actividad realizada de forma grupal y se muestra la utilidad de lo elaborado haciendo algunas preguntas como ¿Dónde podrían aplicar esta forma de construir? ¿Qué otras cosas se imaginan que pueden hacer? Tiempo estimado 15 min.
- d) Integrar: Se culmina la actividad con un refrigerio y fotos grupales (Tentativamente el Ayuntamiento puede apoyar con el refrigerio). Se realizan algunas entrevistas semiestructuradas para evaluar el conocimiento adquirido por los alumnos y padres de familia. Tiempo estimado 30 min.
- e) Despedirse del grupo, agradeciendo la asistencia y participación en el ciclo de aprendizaje.

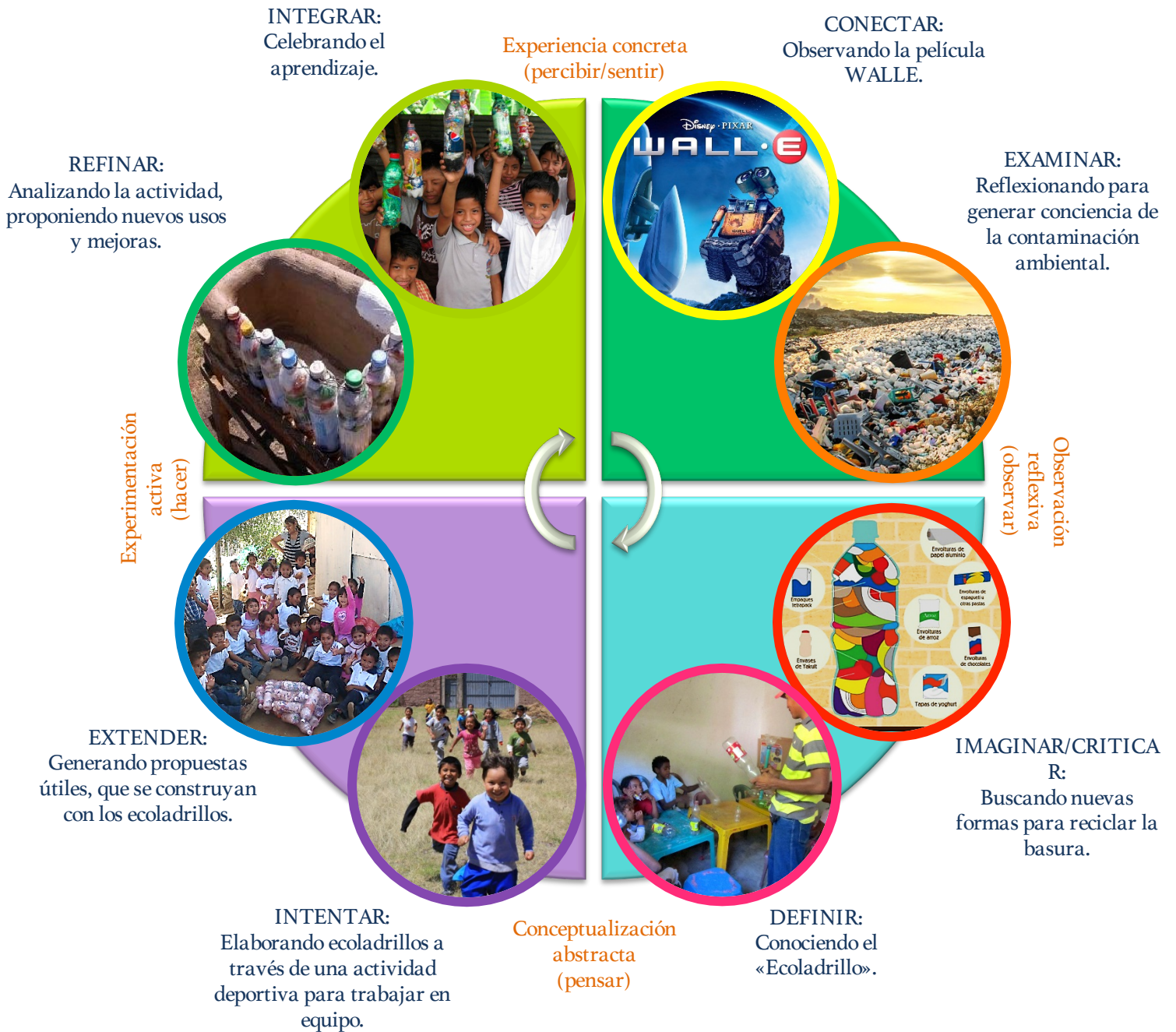


FIGURA 2. Diagrama del ciclo educativo de ocho pasos para el sistema 4MAT de McCarthy, elaborado por los autores (2017).

## CONCLUSIONES

Las intervenciones educativas dirigidas a niños, deben estar diseñadas desde la visión de la actividad física como los juegos, ya que en ese periodo de la vida el desarrollo motriz es determinante en el proceso de aprendizaje y las experiencias significativas a temprana edad adquieren valor moral en el desarrollo del alumno. Cambiar el ambiente

tradicional del salón de clases, al contexto de un espacio abierto permite al individuo participar de una forma natural, propiciando el interés por adquirir conocimiento a través de la curiosidad y el cuestionamiento particular de un niño. Los productos reales de las actividades incluidas en este ciclo de aprendizaje propician el aprendizaje significativo. Guiarlos a través de un juego ordenado con el ciclo educativo amplía su capacidad cognitiva, los envuelve en un ambiente de respeto, reglas, valores y seguridad entre ellos.

## AGRADECIMIENTOS

Juárez Ruiz agradece la beca del CONACYT.

Este trabajo fue realizado con apoyo del proyecto de investigación SIP-20171293.

## REFERENCIAS

Albano Ordoñez, L. T. (2015). *Reutilización de residuos plásticos para la fabricación de ecoladrillos*. Universidad de Carabobo.

Palomino, W. (2017). *Teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel*. Recuperado el 23 de abril de 2017, de <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/Teor%C3%ADa%20del%20aprendizaje%20significativo%20de%20David%20Ausubel.pdf>

Fundación Basura. (2014). Recuperado el 26 de septiembre de 2017, de <https://fundacionbasura.org/2015/03/29/educar-para-reciclar/>

Ramírez D., M. H., González C., G. A. y Miranda V., I. (2009). *Detección y análisis de errores conceptuales en estudiantes de física de nivel universitario utilizando el sistema 4MAT*. Recuperado el 27 de septiembre de 2017, de [http://www.lajpe.org/jan09/15\\_Mario\\_Ramirez.pdf](http://www.lajpe.org/jan09/15_Mario_Ramirez.pdf)

Rosado G., Claudia. (2011). *Aplicación de sistema 4MAT en ambientes de aprendizaje mixto para la enseñanza de la física a nivel ingeniería*. Tesis de Maestría en Ciencias en Física Educativa. Instituto Politécnico Nacional.