

I CONGRESO IBEROAMERICANO DE DOCENTES

CONGRESO VIRTUAL DEL 26 NOVIEMBRE AL 08 DICIEMBRE DE 2018

ALGECIRAS (CÁDIZ) DEL 06 AL 08 DICIEMBRE DE 2018

Actas del Congreso Iberoamericano de Docentes

Un estudio sobre la identificación y fomento a las aptitudes sobresalientes en matemáticas en niños (9-13 años) del Valle del Mezquital, Hidalgo, México.

Miguel Ángel Espíndola Lugo

Jorge Carlos Tuyub Moreno

José Alberto Roque Pacheco

ISBN: 978-84-948417-0-5

Edita **Asociación Formación IB.**

Coordinación editorial: **Joaquín Asenjo Pérez, Óscar Macías Álvarez, Patricia Ávalo Ortega y Yoel Yucra Beisaga**

Año de edición: **2018**

Presidente del Comité Científico: **César Bernal.**

El I Congreso Iberoamericano de Docentes se ha celebrado organizado conjuntamente por la Universidad de Cádiz y la Asociación Formación IB con el apoyo del Ayuntamiento de Algeciras y la Asociación Diverciencia entre otras instituciones.

<http://congreso.formacionib.org>



red
iberoamericana
de docentes



formaciónib))

Un estudio sobre la identificación y fomento a las aptitudes sobresalientes en matemáticas en niños (9-13 años) del Valle del Mezquital, Hidalgo, México.

Espíndola Lugo; Jorge Carlos Tuyub Moreno;

José Alberto Roque Pacheco

Instituto Tecnológico Superior de Huichapan, México

mespíndola@iteshu.edu.mx; jctuyub@iteshu.edu.mx; jroque@iteshu.edu.mx

Introducción

Tomando en cuenta esta demanda de la sociedad para que niñas y niños con aptitudes sobresalientes tengan un espacio que fortalezca sus competencias, el Instituto Tecnológico Superior de Huichapan (ITESHU) como parte de Programa de Fomento a las Vocaciones Científicas y Tecnológicas en Niños y Jóvenes Mexicanos del Concejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) propone el desarrollo de la **del Curso-Taller de matemáticas y ciencia dirigido a niñas y niños con aptitudes sobresalientes del Valle del Mezquital en la región de Huichapan del estado de Hidalgo, México**, que tiene como objetivo la atención, promoción y fortalecimiento de las aptitudes sobresalientes en niñas y niños con aptitudes sobresalientes en matemáticas y ciencias, tomando como base el desarrollo de competencias científicas: Aprender a ser, aprender a conocer y aprender hacer (Mesías, Guerrero, Velásquez y Botina 2013).

En cuanto al propósito del proyecto es sistematizar un programa para la identificación y atención de los niños talentos, de tal forma que la propuesta pretende triangular la información obtenida en las diferentes etapas de investigación, contrastar con la teoría y la perspectiva teoría abordada a fin de delimitar las condiciones necesarias para el desarrollo de un programa de esta índole para la atención de niños con aptitudes sobresalientes en matemáticas y ciencias. De forma particular se refiere a cuestiones como: ¿Qué construyen a partir de lo que saben?, ¿Qué propuestas son las surgen a partir de la aplicación de eso que saben?, ¿Cómo socializan eso que saben? Las respuestas a las interrogantes permiten el fortalecimiento del curso-taller, para un futuro seguimiento, a fin de establecer un programa continuo y permanente que en conjunto con las instituciones de Educación Básica promuevan la identificación y atención de estudiantes sobresalientes de educación básica y media básica a fin de impulsarlos en el ámbito científico y tecnológico mediante el desarrollo de sus capacidades.

Marco de referencia

El punto medular del estudio y del enfoque que se plantea para el proyecto, en relación con las aptitudes que se pretende identificar, está relacionado con el conocimiento en uso, más que un conocimiento meramente declarativo, el interés se centra en el conocimiento sobre algo, dando lugar a prácticas que brindan significado y permiten su aplicación, dónde la validez de ese conocimiento en uso es relativo al individuo y al contexto (cantora, Montiel y Reyes-Gasparini, 2015)

Pero, ¿qué conocimiento? El conocimiento matemático, que es transversal a las ciencias básicas (matemáticas, física, química) y las ciencias, donde los tipos de pensamiento surgen de hacer uso de aquello que conocen y se desarrollan en colectivo, dentro de un ambiente (escolar o no escolar) donde la experiencia asociada al uso y significado de herramientas matemáticas (pensamientos y argumentos matemáticos) son la base no solo para la identificación y para potencializar las aptitudes.

Desde la perspectivas teóricas del trabajo, las aptitudes sobresalientes en matemáticas es conceptualizado desde la construcción social a partir del debate y las tensiones entre una situación de aprendizaje y el desarrollo intelectual como proceso social, multidimensional y contextual mediado por las herramientas de pensamiento matemático implícitos o explícitos en sus tomas de decisiones y evidentes en el tránsito

desde el uso del conocimiento, las interacciones sociales y en términos de significados, argumentos, habilidades, aptitudes. (Canche, 2013; Wenger, 2001).

Método

De acuerdo a la revisión de literatura, se busca resaltar el rol del conocimiento matemático como un conjunto de estrategias, habilidades, significados referentes al uso y al funcionamiento del mismo en diferentes situaciones problemáticas, situaciones que aluden al contexto y a problemas cercanos al estudiante. Esta es la visión con respecto al saber no sólo proveniente de la perspectiva teórica sino como alternativa para mirar equitativamente (en términos de políticas públicas) la relación del saber con la sociedad. El estudio se centra en un paradigma cualitativo, con métodos inductivos que permitan identificar a los estudiantes en las ciencias básicas con la intención de distinguir los usos: que construye, atribuye y aplica a los conocimientos en las ciencias básicas para la resolución de problemas.

Para esta identificación se seleccionó a 60 estudiantes del Valle del Mezquital, entre los cuales se tienen estudiantes de 5° y 6° de educación básica (primaria) y 1° de educación media básica (secundaria) de acuerdo al Sistema Educativo Nacional de México. Para dicha selección se dividió en diferentes etapas:

1. Identificación y valoración por parte de los profesores.
2. Selección mediante la evaluación de aptitudes intelectuales y creativas.
3. Implementación del Curso-Taller por un periodo de 6 meses.
4. Evaluación de las observaciones y resultados.

Como parte de identificar a los estudiantes superdotados se utilizaron diferentes criterios de selección a fin de mantener la objetividad (Valadez, Betancourt y Zavala, 2012). En este sentido los profesores son parte fundamental para la nominación de los niños con aptitudes sobresalientes, debido que diferentes estudios han mencionado que existe una correlación entre la nominación de los profesores y las aptitudes sobresalientes, ya que su interacción en el día a día con los estudiantes él ha tenido la oportunidad de valorar dichas actitudes.

Para esta primera fase el estudiante postulado para formar parte del proyecto debe contar con el inventario para la identificación de las aptitudes sobresalientes propuesta por la SEP (2011) para las escalas intelectuales y creativas. Esta cuenta con características que resaltan las cualidades de dichos alumnos valorada de acuerdo a una escala Likert (ver Figura 1)



Inventario para la identificación de las aptitudes sobresalientes en educación primaria
(versión revisada, 2010)



Fecha _____

Datos generales	
Nombre del alumno _____	Sexo: F M
CURP _____	Fecha de nacimiento _____
Grado que cursa el alumno: 1º 2º 3º 4º 5º 6º	
Escuela _____	Municipio _____
Zona escolar _____	CCT _____
Escuela: Pública _____ Privada _____	Modalidad _____

Doble excepcionalidad
Si el alumno/a tiene discapacidad, indique de qué tipo _____
Si el alumno/a es indígena, indique su lengua materna _____

Subescala 1: Intelectual (lingüístico, matemático)						
No.	Afirmación	Opciones de respuesta				
		Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	Comparado con el resto del grupo, este/a alumno/a...					
1	Aprende con rapidez.	1	2	3	4	5
2	Manifiesta una excelente memoria.	1	2	3	4	5
3	Le apasionan las ciencias (Física, Química, Biología y Matemáticas).	1	2	3	4	5
4	Muestra interés por conocer temas específicos: lee, investiga, pregunta.	1	2	3	4	5
5	Posee un amplio vocabulario.	1	2	3	4	5
6	Ve los problemas como desafíos y le fascina la idea de resolverlos.	1	2	3	4	5
7	Resuelve problemas de complejidad mayor a los habituales.	1	2	3	4	5
8	Es capaz de explicar el proceso que sigue al realizar una actividad o solucionar problemas.	1	2	3	4	5
9	Corrige sus propios errores.	1	2	3	4	5
10	Utiliza lo aprendido para aplicarlo en diferentes situaciones o contextos.	1	2	3	4	5
SUMA TOTAL						

Subescala 2: Creativa						
No.	Afirmación	Opciones de respuesta				
		Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	Comparado con el resto del grupo, este/a alumno/a...					
1	Inventa nuevos juegos y cambia sus reglas.	1	2	3	4	5
2	Encuentra relaciones adecuadas entre objetos y situaciones que aparentemente no tienen nada en común.	1	2	3	4	5
3	Produce un gran número de ideas sobre un mismo tema.	1	2	3	4	5
4	Agrega detalles a las cosas para hacerlas más elaboradas (puede tratarse de dibujos, narraciones, composiciones, entre otros).	1	2	3	4	5
5	Utiliza su imaginación al emplear expresiones como: ¿Qué pasaría si...?	1	2	3	4	5
6	Transforma los objetos para usos distintos e ingeniosos.	1	2	3	4	5
7	Produce trabajos con ideas originales y únicas.	1	2	3	4	5
8	Hace preguntas que provocan la reflexión de compañeros y profesores.	1	2	3	4	5
9	Manifiesta agudo sentido del humor en diversas situaciones.	1	2	3	4	5
10	Sus opiniones son argumentadas, propositivas y marcadamente diferentes a las de sus compañeros.	1	2	3	4	5
SUMA TOTAL						

Figura 1. Tomado del inventario para la identificación de las aptitudes sobresalientes en educación primaria en <http://www.educacionespecial.sep.gob.mx/html/apsobresale.html>

De la cantidad de estudiantes postulados, se debía reducir la muestra a 60 estudiantes, utilizando pruebas objetivas (Valadez, Betancourt y Zavala, 2012). para ello se diseñó tres talleres denominados Habilidad Científica, Capacidad Creativa y Habilidad Matemática, cuya finalidad es proponer escenarios para el evidenciar “saber en uso” de tal forma que puedan ser evaluados de acuerdo a los indicadores presentados en la Tabla 1. Para tal motivo, se diseñaron rúbricas específicas para cada uno de los talleres, así como una descripción de los objetivos de las actividades

en lo cual los estudiantes tenían que demostrar las habilidades que se muestran en la Tabla 1 con sus respectivos indicadores. Fue necesario diseñar una rúbrica que estuviera acorde a cada una de los talleres asociados a los saberes en uso.

Tabla 1.
Perfil resultante de los estudiantes con aptitudes sobresalientes [2]

Característica	Indicadores
----------------	-------------

Pensamiento y razonamiento	Reconocimiento e interpretación de datos. Procedimientos hacia una toma de decisiones.
Argumentación	Comunicación y reporte de interpretaciones, resultados y razonamientos. Construcción de explicaciones basadas en argumentos y acciones. Selección y uso de diferentes fuentes de información y representación. Comunicación precisa de sus acciones reflexiones al respecto de sus hallazgos, interpretaciones y argumentaciones.
Construcción de modelos	Trabajo con modelos explícitos. Conceptualización, generalización y uso de información basada en investigación y modelación de situaciones.
Planteamiento y resolución de problemas	Identificación de información y desarrollo de procedimientos en situaciones específicas. Extracción de información Selección, comparación y evaluación de estrategias apropiadas para la solución de problemas
Representaciones	Selección e integración de representaciones como símbolos.
Utilización de operaciones y lenguaje técnico, formal y simbólico	Empleo de algoritmos, fórmulas, convenciones e interpretaciones. Pensamiento y razonamiento matemático (avanzado). Destreza en operaciones matemáticas formales y simbólicas.
Empleo de material y herramientas de apoyo	Selección y aplicación de estrategias de resolución de problemas. Desarrollo de habilidades de pensamiento y razonamiento, representaciones de asociación, características simbólicas y formales, comprensión, formulación y comunicación de sus interpretaciones y razonamientos.

Para la fase de selección, se conformaron 3 equipos de A (20 alumnos), B (20 Alumnos) y C (20 Alumnos). Se establecieron periodos de tiempos y rondas para que cada equipo participará en cada uno de taller (50 minutos). Dentro de los talleres sé contó con un responsable y 3 colaboradores estudiantes del ITESHU, además de 15 alumnos del Instituto Tecnológico que eran personal de apoyo. Para tal caso en se conformaron mesas de trabajo de 5 alumnos.

En la aplicación, se identificaron espacios y materiales acordes a las condiciones de la práctica para optimizar los tiempos y centrar a las niñas y niños en el desarrollo de dicha actividad. La Tabla 2, muestra de forma general a los coordinadores y responsables de la actividad.

Tabla 2.
TABLA DE COORDINADORES Y RESPONSABLES.

Actividad	Responsable
Coordinadora General	M. en B. María Guadalupe Cruz Ramírez M. en C. Miguel Ángel Espíndola Lugo
Responsables de talleres	
Habilidad Matemática	Ing. José Alberto Roque Pacheco
Habilidad Científica	M. en B. María Guadalupe Cruz Ramírez
Capacidad Creativa	M.I.E. Jorge Carlos Tuyub Moreno



Figura 2. Taller de Habilidad Científica. Laboratorio de Físico Química. ITESHU.

Dichos talleres se describen a continuación

- A. Habilidad Científica: El taller tenía por objetivo identificar al reactivo limitante en una reacción química, y definir la importancia de conocer el fenómeno. La actividad consistía en evaluar la capacidad de síntesis de la información presentada en una práctica, la capacidad de seguir procesos para obtener resultados, la argumentación y análisis de la situación que permita a los estudiantes conseguir el producto solicitado (identificar el reactivo limitante y los efectos que produce), así como la capacidad de liderazgo y trabajo colaborativo dentro de las mesas de trabajo. (Figura 2)
- B. Habilidad Matemática: El taller consistía en la construcción de un modelo de papiroflexia en la cual se hacía uso de mediciones, modelación de figuras geométricas, seguimiento de pasos, entre otros a fin de obtener información sobre la forma en que el estudiante pone su conocimiento en uso para la obtención de un modelo tangible. (Figura 3)



Figura 3. Taller de Habilidad Matemática. Aula de Capacitación 1, Centro de información. ITESHU.

C. Capacidad Creativa: El taller de capacidad creativa tenía por objetivo la reproducción de un modelo basado en el uso de herramientas de medición e interpretación de la información. Para este taller se asignaron los indicadores sobre procedimientos y estrategias hacia la toma de decisiones, así como las habilidades de pensamientos, comprensión e interpretación en los objetos de medición.



Figura 4. Taller de Capacidad Creativa. Aula 11, Edificio F. ITESHU.

Posterior a ello, se corroboraron los resultados en una matriz y se valoró los instrumentos, argumentos y acciones implementadas por los estudiantes. Para esto fue necesario video grabar y fotografiar las actividades y actividades de los estudiantes. Al final se contrasto y debatió con los docentes y encargados que apoyaron en el en el taller los resultados observados y las fichas de identificación propuesta por los profesores.

Implementación del Programa

A continuación, se presenta la experiencia obtenida en dos talleres: Taller de Modelación Matemática, Taller de PlayDoh y Mariposa Mecánica. En cuanto al Taller de Modelación Matemática, tuvo como objetivo desarrollar en los alumnos la capacidad de análisis de una situación real a fin de proponer un modelo matemático adecuado

En ciencias aplicadas y en tecnología, un modelo matemático es uno de los tipos de modelos científicos que emplea algún tipo de formulismo matemático para expresar relaciones, proposiciones sustantivas de hechos, variables, parámetros, entidades y relaciones entre variables de las operaciones, para estudiar comportamientos de sistemas complejos ante situaciones difíciles de observar en la realidad [Figura 5].

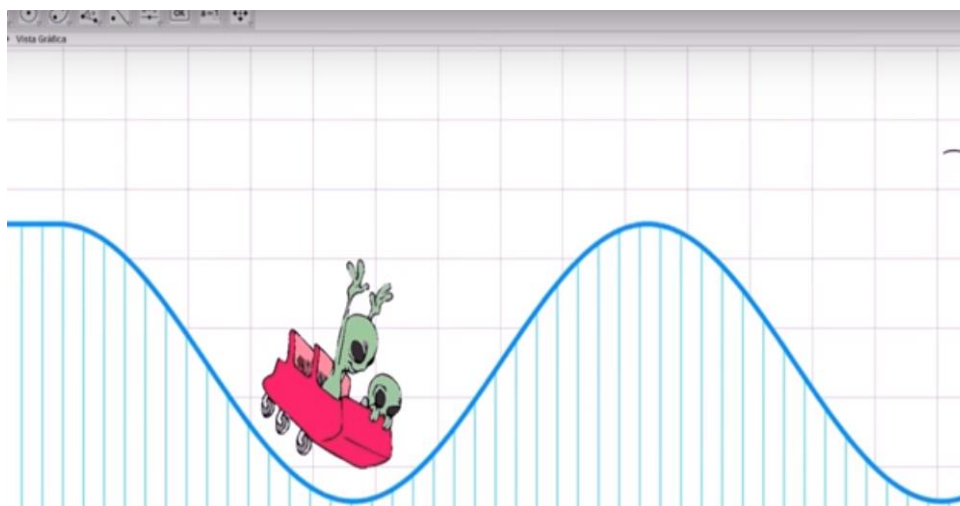


Figura 5. Trabajo de Axel Uribe. Taller de Modelación matemática

Para el taller, se identificaron las siguientes competencias a evaluar:

- Realiza procedimientos hacia la toma de decisiones
- Comunica sus acciones y reflexiones al respecto de sus hallazgos, interpretaciones y argumentaciones
- Empleo de algoritmos, fórmulas, convenciones e interpretaciones.

El resultado del obtenidos en el taller se observó que los niños terminaron primero la actividad, y le fue mucho más sencillo entender la secuencia de las actividades, al respecto las niñas solicitaban más ayuda de los colaboradores, en su mayoría no lograron terminar la actividad. [ver Figura 6]. Se propuso una función a trozos, en la cual se agregaba una serie de parámetros para poder modelar el número de curvas y altura de la montaña. La experimentación y el ensayo y error, fue una de las herramientas más utilizadas por los estudiantes. Este tipo de experiencias permitió entender el significado de modelo matemático. La mayoría de los estudiantes no habían tenido una experiencia con este tipo de entornos, aunque el GeoGebra es una de las herramientas tecnológicas sugeridas por la Secretaria de Educación Pública para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas en Educación Básica



Figura 6. Elaboración de modelo matemático. Aula de Medios Digitales.
Centro de información. ITESHU

Para el Taller de Play Doh se propuso como objetivo que los estudiantes pudieran crear mezclas una masa homogénea didáctica (Play Doh).

La materia suele clasificarse para su estudio en sustancias puras y mezclas. Las sustancias puras se caracterizan porque tienen composición fija, no pueden separarse por métodos físicos en otras sustancias más simples y durante un cambio de estado la temperatura se mantiene constante. Una mezcla es una combinación física de dos o más sustancias puras, la mezcla tiene composición variable y sus componentes pueden separarse por métodos físicos, además la temperatura es variable durante el cambio de estado.

En el laboratorio generalmente se requiere separar los componentes de una mezcla, bien sea para determinar su composición o para purificar los componentes y usarlas en reacciones posteriores. Las técnicas a utilizar dependen del estado general de la mezcla (sólida, líquida o gaseosa) y de las propiedades físicas de los componentes.

Dentro del laboratorio de química podemos encontrar una amplia gama de instrumentos o herramientas que se conocen como material de laboratorio. Estos instrumentos se usan para medir y mezclar o combinar elementos químicos

Para este taller se identificaron las siguientes competencias a evaluar:

- a) Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo
- b) Aplica normas de seguridad en el manejo de sustancias, Instrumentos y equipo en la realización de actividades experimentales.
- c) Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo
- d) Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.



Figura 7. Taller de experimentos. Laboratorio de Físico- química. ITESHU

El resultado obtenido fue los estudiantes mostraron un buen manejo de las sustancias químicas, en porcentaje el 68% cumplió con las indicaciones presentadas, logrando el objetivo de construir la masa didáctica. La dificultad de esta actividad se centra en las porciones de las sustancias. [Ver Figura 7]. La experiencia en el laboratorio permite que los estudiantes puedan entrar en un ambiente apto para la experimentación

En cuanto al taller de mariposa mecánica se propuso identificar los principios físicos relacionados con el movimiento mecánico. Para el desarrollo de la actividad se utilizó papel, alambre y ligas de goma, se les brindó a los estudiantes todos los materiales previamente cortados y a la medida indicada, y una secuencia de pasos para que pudieran realizarlo. El trabajo se realizó en mesas de 5 integrantes, de forma individual realizarían su mariposa, probarían si esta podría volar y posterior en mesas discutirían sobre los principios físicos que se encuentran relacionados con el funcionamiento de la mariposa. [Figura 8].

Se pretendió evaluar la comunicación y reporte de interpretaciones, resultados y razonamientos, construcción de explicaciones basadas en argumentos y acciones, Comunicación precisa de sus acciones reflexiones al respecto de sus hallazgos, interpretaciones y argumentaciones e Identificación de información y desarrollo de procedimientos en situaciones específicas.

El objetivo de la actividad se basaba en el análisis sobre la generación del movimiento, que el estudiante pudiera realizar una explicación. En esta actividad aquellos grupos de trabajo donde se tenían alumnos de sexto y primero de primaria tuvieron la oportunidad de brindar una mejor explicación sobre los principios físicos que se discutían, en la mariposa como se muestra en la Figura 9, los grupos donde se encontraban alumnos solamente de quinto de primaria brindaron explicaciones más simples al respecto, pese a ello en las explicaciones se observaba una idea intuitiva de los principios relacionados.



Figura 8. Desarrollo de mariposa mecánica. Aula de capacitación 1. ITESHU

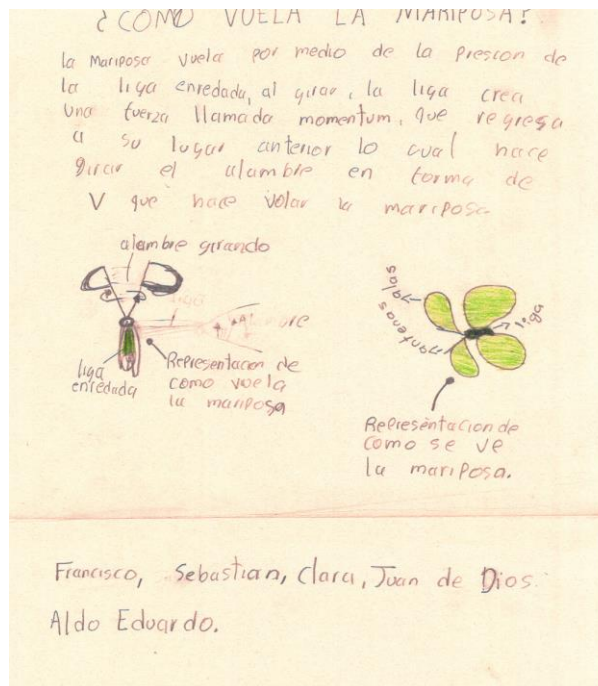


Figura 9. Explicación de los principios físicos.

Resultados y Conclusión

En cuanto al desarrollo del programa se hizo notorio que la colaboración entre pares como parte de una comunidad de práctica es una estrategia para el fortalecimiento de las niñas y los niños con aptitudes sobresalientes, pues enriquece competencias como la argumentación, la validación, la formulación de modelos y la socialización necesarias en el desarrollo tecnológico y de ciencias.

Por otro lado, el desarrollo de talleres más que de cursos permiten al participante salir del esquema tradicional de aprendizaje, permiten que el ensayo y el error sean una herramienta para innovar y descubrir, y que la estructura del tiempo no sea una limitante, es decir, aun no llegando al resultado se aprende, cuestión que no es bien vista dentro de la escuela tradicional.

Una limitante es la cuestión tiempo, que se considera que no sea posible poder desarrollar estas actividades dentro del esquema tradicional de enseñanza, ya que como se menciona en cada uno de los talleres se tuvo una duración de 2 horas reloj; aunado se encuentra el personal requerido para este tipo de talleres y la capacitación de ellos en este tipo de enseñanza.

La diferencia con la aplicación del programa en su radica en la interacción que se tuvieron con los estudiantes, tanto aquellos que tienen aptitudes sobresalientes como aquellos que se agregaron al programa, esto propuso un reto basado no solo en el fortalecimiento sino en la creación de experiencias que permitieran que ambos grupos de niñas y niños fueran atendidos y pudieran desarrollar aptitudes hacia las matemáticas y ciencias.

Por otro lado, las evidencias que se solicitaron de acuerdo a cada una de las competencias a evaluar, muestra evidencia sobre las reflexiones, estas son aproximaciones a los principios científicos y matemáticos; asimismo el hecho de dejarles una actividad para desarrollar hasta la próxima sesión permitió vislumbrar productos más elaborados, que llevo a los estudiantes a la investigación, a la reflexión y a la réplica de lo aprendido en el taller.

La evaluación, de los procesos durante el taller, así como los materiales físicos permite tener una claridad del crecimiento del estudiante, siendo posible debido a estable una relación entre la actividad y el conocimiento en uso que quería potencializarte, donde la didáctica y epistemología juegan un papel fundamental en el desarrollo.

REFERENCIAS

- Canche, E. y Simon, M. (2013). El talento especial de niños en matemáticas: un estudio cualitativo. *ALME*, 22, 297-305
- Cantoral, R., Montiel, G., y Reyes-Gasparini, D. (2015). El programa socioepistemológico de investigación en Matemática Educativa: El caso de Latinoamérica. *Relime*, 18(1), 5-17
- Mesías, A.T.; Guerrero, E.M., Velásquez, F.G. y Botina, N.E.C. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas: Un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*, 14(1), 187-215
- SEP (2011). Atención educativa a niños con aptitudes sobresaliente. Guía para padres. México.
- Wenger, E. (2001). Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad. Paidós. Barcelona.
- Valadez, M., Betancourt, J., y Zavala, M. (2012). Alumnos superdotados y talentosos. Identificación e intervención. Una perspectiva docente. Manual Moderno, México. 71-98