

La enseñanza para la comprensión en el nivel inicial: una experiencia que deviene y llega a la web

Mariela Leguizamón

Escuela Primaria José de San Martín. Santa Fe, Argentina

Instituto Particular Incorporado N° 4023 de Santo Domingo, Argentina

Sonia Pastorelli

Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Resumen: *La búsqueda de soluciones a problemas de gestión y calidad en educación, debe ser abordada con alternativas múltiples, que trascienden al aula. Es así que en la Escuela José de San Martín de Santo Domingo (Santa Fe) se desarrolló una experiencia con alumnos del tercer grado del nivel primario.*

El reto inicial fue desarrollar un proyecto en donde las áreas ciencias sociales, lengua y tecnología se articulen con la de matemática, con el objetivo de colaborar en la construcción de un conocimiento más profundo, haciendo uso de inteligencias múltiples (Gardner, 1994). Luego, y sobre la base de esta experiencia, se planteó como desafío, diseñar un instrumento de valoración de los niveles de comprensión exhibidos por los niños durante el desarrollo del proyecto, proceso que a su vez permite refinar la comprensión de los docentes sobre los mecanismos de desarrollo de la de los alumnos.

La experiencia es valorada desde las perspectivas de los distintos actores: docentes, alumnos y comunidad educativa. Las docentes e investigadores intervinientes en la tarea mejoraron su comprensión al diseñar un instrumento para evaluar la de sus alumnos bajo la mirada de Enseñanza para la Comprensión (Stone Wiske, 1999; Blythe, 1999; Perkins, 1995). La comunidad educativa (padres, directivos, gobernantes) valorizaron la práctica por la motivación despertada en los niños y por posibilidad de compartir la misma a través de la página web del pueblo.

Palabras claves: *Comprensión, motivación, TICS, integración educativa*

INTRODUCCIÓN

Perkins (1995), dentro de su noción de *Escuela Inteligente*, propone distintas pedagogías para que los docentes seamos capaces de utilizar, y para que los estudiantes puedan, no sólo entender los contenidos dentro del aula sino usarlos en cualquier

ámbito de su vida; es decir, transferirlos. Así escuelas inteligentes son las que introducen todo posible progreso en el campo de la enseñanza y el aprendizaje para que los estudiantes no sólo conozcan, sino que piensen a partir de lo que conocen.

El NTCM (National Council of Teachers of Mathematics) postula:

los alumnos de todos los niveles deberían entender la matemática como un campo de investigación plenamente integrado, que apunta a ayudarlos a resolver problemas, razonar y hacer conexiones. Los alumnos deberían estar expuestos a numerosas y diversas experiencias interrelacionadas que los alienten a valorar la empresa matemática, a desarrollar hábitos mentales y comprender y valorar el papel de la matemática en los asuntos humanos; que debería motivárselos para explorar, calcular y hasta cometer y corregir errores para que tengan confianza en su capacidad para resolver problemas complejos; que deberían leer, escribir y discutir y que deberían conjeturar, probar y construir argumentos sobre la validez de una conjetura [...] (Stone Wiske, 1999, p. 55).

Con esta premisa fue concebida la experiencia que se describirá a continuación. La misma resultó motivadora para los niños y docentes que intervinieron en la misma. Por ello resultó de interés recuperarla con el propósito relacionarla con la mejorara de los desempeños de comprensión de los niños.

En este sentido, y en el marco de un curso de capacitación “Enseñanza para la comprensión” dictado en Instituto Superior Incorporado N° 4023 “Los Colonizadores” (Resolución Ministerial N° 1258/04, provincia Santa Fe) la práctica fue analizada con el objetivo de diseñar para la misma un instrumento que permita valorar la comprensión desarrollada por los niños. La experiencia y el diseño del instrumento es el eje del presente trabajo.

FUNDAMENTACIÓN

Una entrada posible para trabajar contextos significativos, que permitan la comprensión, es instalar interrogantes y trabajar con ellos. La clave está en proponer situaciones problemáticas que despierten su curiosidad, que permitan poner de manifiesto sus concepciones y que estimulen la búsqueda de caminos de resolución de problemas o conflictos planteados. Los desarrollos de proyectos son adecuados para este fin, ya que a la vez que permiten observar los desempeños de los estudiantes, posibilitan retroalimentar y andamiar el aprendizaje.

El desafío del proyecto que se retrata en esta presentación, en donde ciencias sociales, lengua y tecnología se articulan con matemática, es colaborar en la construcción de un conocimiento más profundo de lo que aparece como más próximo y tratar de evitar simplificaciones que deriven en un abordaje esquemático y limitado al conocimiento que ya posee cada alumno.

Los conocimientos espaciales no se construyen por abstracción directa del espacio real, sino a partir de utilizar las propias conceptualizaciones en la resolución

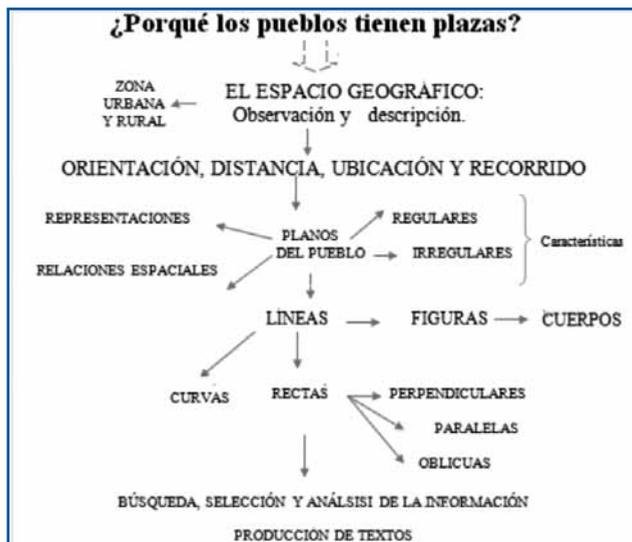
de problemas que plantea dicho espacio.

La situación diseñada y ensayada propone rescatar las experiencias de los niños con la intención de ampliarlas y lograr que otorguen significados cada vez más complejos a la realidad. El tratamiento simultáneo de contextos cercanos y lejanos y el entrecruzamiento los datos les ayudarán a conocer más lo propio por comparación y contraste de uno con otro.

El conocimiento del mundo social es una experiencia de construcción social gradual, en la que progresivamente se complejizan y profundizan múltiples nociones y conceptos. Se pretende revalorizar la enseñanza de la geometría proponiendo un análisis a priori de situaciones didácticas significativas que permitan al alumno ser sujeto competente, participante activo en la construcción de conocimientos, promoviendo en el trabajo diario, el uso de variados recursos didácticos que propicien el desarrollo del pensamiento espacial.

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La misma se desarrolló con alumnos del tercer grado del nivel inicial de la Escuela José de San Martín de Santo Domingo. Este pueblo de 2000 habitantes está ubicado en el centro de la provincia de Santa Fe, a 80 km de su capital. La misma se esquematiza en el siguiente gráfico.



Se usaron cuerpos geométricos de la plaza como inicio motivador del conocimiento de los mismos. La actividad comenzó entregando a los niños “fotos mal tomadas” (fotos recortadas de sectores de objetos o construcciones) que debían reconocer a qué parte del pueblo pertenecían. Esto provocó salir de la escuela a

explorar y comprobar de dónde fueron tomadas, fundamentando sus respuestas.

Luego de buscar las similitudes entre las construcciones que aparecen en las fotos y los cuerpos geométricos, en un trabajo de investigación, se vuelve a la plaza a detectar más cuerpos geométricos.

De las actividades realizadas surgió la idea de investigar “¿cómo fue nuestra plaza a través de los años?”. Por ello se entrevistaron abuelos y elaboraron textos descriptivos con la historia y otros de la actualidad de la plaza, destacando la presencia de la geometría.

Simultáneamente, desde Tecnología, confeccionaron maquetas de la plaza, representado objetos por medio del desarrollo de los cuerpos geométricos. Para ellos desarmaron envases y objetos descartables para obtener patrones.

Posteriormente los niños “pasearon” por el mundo por medio del GoogleEarth, buscando localidades argentinas que tengan plaza. Así surgió el interrogante ¿por qué lo pueblos tienen plaza? En sucesivas búsquedas en el software, compararon plazas y ubicación de los edificios públicos, elaboraron la conclusión: “los pueblos y ciudades de nuestro país tiene plaza porque responden al modelo español de fundación”.

En la etapa final del proyecto alumnos y docentes colaboraron en el trazado del trabajo del plano de la localidad, analizando sus características, cantidad y forma de las cuadras, de dónde proviene la única diagonal que tiene, conjeturando cómo sería la traza si se decidiese hacer diagonales desde la plaza. Se trató así los tópicos rectas paralelas, perpendiculares, oblicuas.

Una vez adquirido las nociones de cuerpos y figuras, por medio de situaciones problemáticas los niños trabajaron con perímetro y cubrimiento de plano (superficie).

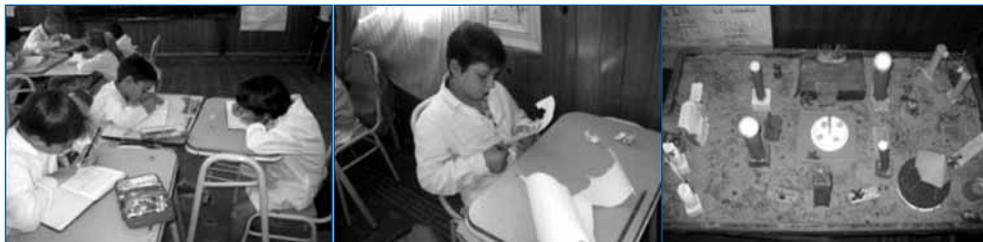
Los contenidos a desarrollar se presentaron primeramente como herramientas para resolver problemas, lo cual construirá el sentido de dichos conocimientos. Luego, y a partir de su uso, se reflexionó para estudiarlos como objetos en sí mismos.

De este modo, hacer matemática implicó disponer de herramientas para resolver problemas y reorganizar, sucesivamente, los conocimientos en redes conceptuales de sostén que permitirán la resolución de situaciones problemáticas más complejas.

Esta modalidad implicó trabajo compartido, la imprescindible construcción de conocimientos individuales se vio enriquecida con la confrontación de ideas, la exploración y formulación de hipótesis de manera conjunta, la justificación y defensa de los procedimientos realizados, la presentación honesta de resultados y la valoración de ideas ajenas. Tomando esta base, subyace la consideración de la matemática como un bien cultural y social, que ostenta en los planos formativo, informativo e instrumental.

Las situaciones problemáticas presentadas provocaron la necesidad de ser resueltas de diferentes maneras, utilizando diferentes estrategias de modo que pueda dar lugar a la creatividad y la reflexión. En síntesis, este modo de trabajo permi-

tió desplazar y superar aquella concepción “aplicacionista” de la matemática por una metodología de trabajo dentro del aula, en la que los alumnos investigan, construyen y consolidan su conocimiento. Las fotos siguientes los momentos y producciones capturadas durante la tarea.



EL MARCO PEDAGÓGICO: ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN (EPC)

A menudo se refiere a alcanzar la comprensión como una cuestión de “captar” o que los conceptos “encajen”. Esta visión encuadra a la comprensión como un todo o un nada, cuando en realidad el aprendizaje para la comprensión es esencialmente gradual. En un sentido Bruneriano, comprender implica ir más allá de la información dada. La comprensión no es una acumulación eficiente de información, ni una representación del mundo dentro de la mente, ni una colección de conductas irreflexivas. La comprensión es una unidad de habilidad, que toma cuerpo en la noción de acción reflexiva.

En la experiencia aquí se adhiere a que:

Comprender es desempeñarse de un modo flexible en un área de conocimiento, es poder realizar una variada gama de actividades que requieren pensamiento en cuanto a un tema, por ejemplo explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías, y representarlo de una manera nueva (Blythe 1998, p. 39).

El proyecto de investigación colaborativa sobre EpC desarrollado por la Escuela de Graduados de Educación de Harvard establece un marco conceptual guía para llevar a la práctica este sistema de trabajo. Esta metodología de la enseñanza deriva, según Stone Whiske (1999), de cuatro preguntas claves que se realiza todo docente: ¿qué tópicos se deben comprender?, ¿qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos?, ¿cómo podemos promover la comprensión? y ¿cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos?

Las respuestas a estas preguntas son los pilares de la EpC y se denominan respectivamente Tópicos Generativos, Metas de Comprensión, Desempeños de Comprensión y Evaluación Diagnóstica Continua.

Los **Tópicos Generativos**, Son temas, cuestiones, conceptos, ideas, etc, que proporcionan hondura, significación, conexiones y variedad de perspectivas en un grado suficiente como para apoyar el desarrollo de comprensión profundas por

parte del alumno. El grupo de trabajo que elaboró el proyecto de EpC luego de años de investigación llegó a la conclusión de que es probable que un tópico sea generativo si: es central para un dominio o disciplina, es rico en conexiones, es accesible e interesante para los alumnos y docentes. En esta experiencia el tópico trabajado “la presencia de la geometría en la construcción del espacio geográfico”.

Las **Metas de Comprensión** detallan los logros básicos a los que apuntan los docentes y los alumnos. Identifican conceptos, procesos y habilidades en torno de los cuales los alumnos desarrollan la comprensión. Las hay de distintos “tamaños”, hay metas de comprensión de la unidad de estudio y hay otras que atraviesan distintas unidades, estas se las denomina “hilos conductores”. El hilo conductor acá fue “la caracterización y construcción de figuras y cuerpos geométricos reales”.

Los **Desempeños de Comprensión** son actividades que desarrollan y demuestran la comprensión del alumno al exigirles usar lo que saben, de nuevas maneras. En esas actividades, los alumnos reconfiguran, expanden y aplican lo que saben y, además, extrapolan y construyen a partir de sus conocimientos previos. Dentro de los múltiples desempeños de comprensión utilizados se destacan:

- el análisis de distintos tipos de planos catastrales extraídos de documentos e imágenes satelitales extraídas de GoogleEarth (que suministraron información sobre los espacios urbanos),
- reconocimiento de similitudes y diferencias entre las figuras y cuerpos geométricos, a partir de los elementos que las/os componen,
- uso de relaciones espaciales al interpretar y describir en forma oral y gráfica trayectos y posiciones de objetos y personas,
- construcción las nociones de perímetro y área durante el desarrollo de maquetas.

La **Valoración Diagnóstica Continua** es integrar el desempeño y la realimentación. “No es más que el proceso de brindar información y respuestas claras a los desempeños de comprensión de los alumnos de modo tal que les permita mejorar sus próximos desempeños” (Blythe, Bondy, Kendall, 1999). Exige dos condiciones: que los desempeños de comprensión se ciñan a criterios de evaluación claros, públicos y pertinentes y que los alumnos tengan la posibilidad de recibir realimentación. La valoración debe provenir de distintas fuentes (propia, del docente o pares), permitir estimar el avance, mostrando no sólo los logros sino cómo pueden mejorarse y ser frecuente. En la experiencia descrita esta valoración tuvo su eje en la tutoría para el desarrollo de las maquetas y demás trabajos.

LA COMPRENSIÓN: UN CONSTRUCTO CON VARIAS ARISTAS

El concepto de comprensión en sí mismo supone múltiples interpretaciones. La EpC asume que comprender es poder llevar a cabo una diversidad de acciones (desempeños) que demuestre que uno entiende el tópico a la vez que amplía su conocimiento del mismo y lo utiliza de una forma innovadora. Notar que esto de-

nota que la comprensión no es nunca acabada. Para describir las cualidades de la comprensión, de tal manera que sean respetuosas de la especificidad de la disciplina y a la vez válidas en diferentes dominios, el marco destaca cuatro dimensiones de este constructo:

- **Dimensión de los Contenidos:** evalúa el nivel hasta el cual los alumnos han trascendido las perspectivas intuitivas o no escolarizadas y el grado hasta el cual pueden moverse con flexibilidad entre ejemplos y generalizaciones en una red conceptual coherente y rica.
- **Dimensión de los Métodos:** evalúa la capacidad de los alumnos para mantener un sano escepticismo acerca de lo que conocen o lo que se les dice, así como el uso de métodos confiables para construir y validar afirmaciones y trabajos verdaderos.
- **Dimensión de los Propósitos:** evalúa la capacidad de los alumnos para reconocer los propósitos e intereses que orientan la construcción del conocimiento, su capacidad para usar este conocimiento en múltiples situaciones y las consecuencias de hacerlo.
- **Dimensión de las Formas de comunicación:** evalúa el dominio de los tipos de comunicación, el uso de sistemas de símbolos y la consideración del contexto para expresar lo que se sabe.

La EpC caracteriza en cuatro niveles los desempeños para cada una de las dimensiones:

- Los **desempeños de comprensión ingenua:** basados en conocimientos intuitivos, como un proceso no problemático, generalmente poco reflexivos y no estructurados.
- Los **desempeños de comprensión de principiante:** basados en procedimientos ritualizados y mecanismos de prueba. La naturaleza y los objetivos de la construcción del conocimiento son descriptos como procedimientos mecánicos. La validación de un trabajo depende más de la autoridad externa.
- Los **desempeños de comprensión de aprendiz:** basados en conocimientos y modos de pensar disciplinarios y demuestran un uso flexible de conceptos. Con apoyo, pueden detectar la relación en situaciones cotidianas.
- Los **desempeños de comprensión de maestría:** son integradores, creativos, críticos y permiten usar los conocimientos para reinterpretar el mundo.

EL INSTRUMENTO PARA EVALUAR COMPRENSIÓN EN LA PROPUESTA

Como se dijo en la introducción, luego de desarrollada la práctica descrita (concebida originalmente para un mes, pero dado a la motivación despertada en niños y en la comunidad se extendió a lo largo del año), interesó elaborar un instrumento que refleje la comprensión de los alumnos que participaron en ella en

base a las dimensiones y niveles que describe la EpC. El mismo se sintetiza, por razones de espacio, a continuación.

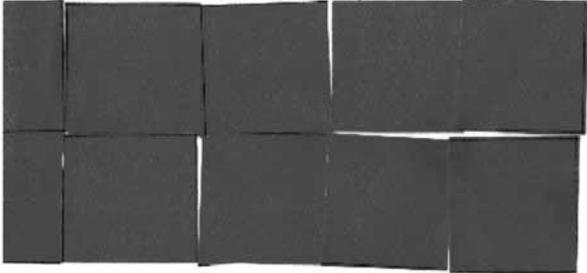
Dimensión	Criterio	Nivel	
De los Contenidos	¿Puede calcular la cantidad de cerámicas necesarias para cubrir una superficie regular?	I	Cuenta las unidades de cada fila para luego arribar al total mediante la suma
		P	Cuenta las baldosas de una fila y lo multiplica por la cantidad de columnas o viceversa.
		A	Reconoce la figura y realiza la multiplicación.
		M	Son capaces de hallar la superficie de figuras irregulares mediante la fragmentación de la misma en figuras regulares.
De los Métodos	¿Utilizan métodos, procedimientos, estrategias para construir conocimientos confiables?	I	Necesitan disparadores del docente y proceden por medio del ensayo y error
		P	Por medio del ensayo y error comienzan a comprender y descartan los procedimientos no válidos.
		A	Dimensiona y anticipa las consecuencias de sus procedimientos, es capaz de aplicar aprendizajes anteriores y/o modificarlos para construir el conocimiento.
		M	Desarrolla una posición personal de lo que aprende y lo puede transferir a nuevas situaciones.
De los Propósitos	¿Reconoce los cuerpos geométricos que pueden ser construidos ensamblando figuras planas?	I	Sólo reconoce los cuerpos que desarrollaron en tecnología (ejemplo cubo)
		P	Pueden realizar modificaciones a los desarrollados en tecnología (ejemplo pueden hacer un prisma, o usan tijera para transformar algunos cuerpos, trabajando por ensayo y error. Pueden reconocer lo que no pueden hacer.
		A	Reforman plantillas, hacen hipótesis sobre como se deberían reformar adelantándose a los que obtendrán.
		M	Usan cuerpos complejos para copiar y diseñar plantillas.
De las Formas de Comunicación	¿Es capaz de expresar en forma oral y escrita los procedimientos utilizados para resolver los desafíos propuestos?	I	Suele resolver la situación, pero tiene limitaciones para explicar los procedimientos empleados.
		P	Mediante la demostración explica los procedimientos empleados.
		A	En forma oral o escrita puede dar a conocer los procedimientos utilizados, justificando las estrategias que ha descartado
		M	Fundamenta sus procedimientos en forma oral y/o escrita utilizando el vocabulario rico y pertinente.

Ejemplificando, en las figuras se muestran trabajos de grupos de alumnos. En ambos la consigna fue formar un rectángulo con un número impar de baldosas. En el trabajo de Agustina y Aylín (figura de la izquierda) se percibe nivel máximo de comprensión tanto en la dimensión de los contenidos como en la forma de

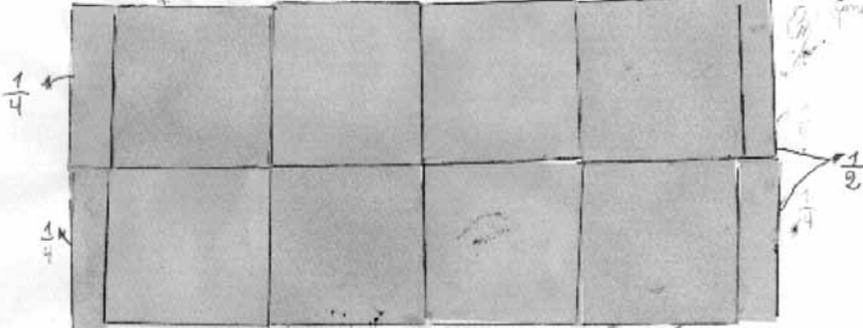
comunicación (notar que economizaron procedimientos y utilizaron dos sistemas de símbolos para expresar su trabajo). Emanuel y Simón (figura de la derecha) demostraron comprensión de principiante en la dimensión de los contenidos al resolver la consigna, reproduciendo procedimientos de otros grupos (dividir baldosas) pero usando más pasos de los necesarios, buscando una simetría no necesaria. El mismo nivel alcanzaron en la dimensión de las formas de comunicación, ya que sólo se expresaron a través de la narración para justificar el uso de las 9 baldosas (aunque hay un intento de operar con las fracciones, pero dejan abierta la operación).

AYLÍN
AGUSTINA

CÁLCULO $2 \times 4 + 1/2 + 1/2$



RESOLVIMOS CORTANDO UN CUADRADO POR LA MITAD AHÍ PUDIMOS ARMAR EL RECTÁNGULO. Y $1/2 + 1/2$ FORMAN UN CUADRADO ENTERO.



Nosotros a lo primero hicimos un rectángulo, pero nosotros pensamos que podíamos un rectángulo pero de 9 cuadrados, pero nosotros se podía hacer de 9 cuadrados cortándolos en 4 partes congruentes y podemos hacer un rectángulo.

Emanuel y Simón.

VALORACIÓN DE LA EXPERIENCIA DESDE LOS DISTINTOS PARTICIPANTES

Apreciación de la docente: las actividades propuestas en este proyecto crearon un clima de constante trabajo, investigación y manipulación de los objetos que permitieron la construcción significativa de los contenidos desarrollados, respetando el ritmo de aprendizaje de cada alumno y desarrollando en todos la creatividad para resolver las situaciones planteadas permitiendo fortalecer la su autoestima

Apreciación de los alumnos: alguna de las frases vertidas cuando se les pidió que criticaran la experiencia son:

“... la seño siempre nos hace pensar mucho hasta que encontramos la manera de resolver los problemas....”.

“... primero se nos ponía difícil... luego a un compañero se le ocurrió una idea: ¡usar la tijera!”

Apreciación de la comunidad: Es de destacar que esta experiencia trascendió el espacio institucional, llegando a formar parte de un ciclo radial y del blog oficial del pueblo (figura 2). En el mismo, su mentora dice

“Yo aún no había publicado esta historia y conversando con Mariela pensamos en la importancia de que los niños participen en este espacio. Entonces, acompañados por la docente, visitaron el Centro Tecnológico donde descubrieron el blog, escucharon la propuesta y la aceptaron. Se entusiasmaron y surgieron trabajos como los que se pueden apreciar en este post. Ellos siguen con las actividades... Y las publicaciones también continuarán”



Imagen de la página web donde se exhibe la experiencia.

Algunas de las opiniones de los visitantes del blog:

“Muy buena iniciativa de la maestra y veo que los chicos se entusiasmaron con el tema de la geometría y la plaza, linda asociación: No me extraña, es Santo Domingo, “

“Interesante combinación: Enseñar la geometría e involucrar a los niños en la investigación de la historia de tu pueblo.”

“Es la mejor manera para que las nuevas generaciones conserven la cultura y tradiciones, sin apartarse de la tecnología.”

“Chicos, hermosos los trabajos que realizaron y cuantas cosas que nos enseñaron... Felicitaciones a la seño por lo creativa que es al proponerles distintas actividades, y muchas gracias a Nidia por compartir este espacio con ustedes y darles esta oportunidad.

“Qué magnífico trabajo, si me hubieran dado las matemáticas de esta manera a lo mejor hoy no sería Profesor de Historia, o sí, pero tal vez me hubiese dedicado a la Historia de las Matemáticas”.

REFLEXIONES Y ACCIONES FUTURAS:

Es preciso que los docentes nos aseguremos que los alumnos pasen una amplia parte del tiempo utilizando y expandiendo activamente sus mentes y no recibiendo pasivamente lo que otros han creado. En tal sentido postulamos que la motivación de nuestros alumnos es un punto de partida para ello. Pero coincidiendo con *Stone Wiske - Hammerness* y *Gray Wilson* (en *Stone Wiske*, 1999, p.128) la verdadera aspiración es “motivar a los alumnos a desempeños cada vez más sofisticados y a la comprensión de por lo menos una meta abardadora”, que les permitan pensar avanzando más allá de lo que se les dice, confrontando sus ideas y actitudes desde una perspectiva más crítica y combinando y contrastando esas ideas de formas hasta el momento inexploradas.

Nuestro desafío futuro será validar y aplicar el instrumento diseñado no sólo para categorizar el nivel de comprensión exhibido por los niños y observar si todas las dimensiones de la comprensión evolucionan por igual durante la unidad diseñada, sino para refinar nuestra propia comprensión sobre metas y desempeños que ayuden a ajustar el currículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Blythe, T y colaboradores. et al (1999). *La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente*. Buenos Aires. Paidós.
- Bruner, J. S. (2000). *La educación, puerta de la cultura*. Madrid. Visor
- Bruner, J. S. et al. (2001). *El Proceso mental en el aprendizaje*. Traducción de Jaime Vegas y Pablo Manzano. Madrid.. Narcea.

- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México. Fondo de la Cultura.
- Pastorelli, 2009. *EpC: Enseñanza para la Comprensión*. Material del curso dirigido a docentes del nivel inicial. “Instituto Superior Incorporado N° 4023 “Los Colonizadores”. Santo Domingo. Provincia de Santa Fe. Disposición del S.P.E.P N° 0444/09 en el marco de la Resolución Ministerial N° 1258/04.
- Perkins, D. (1995). *La Escuela Inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Barcelona. Gedisa.
- Stone Wiske, M. (1999): *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Paidós. Buenos Aires.