

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

DOCENTES

¿Cómo saborear las matemáticas?

¹ Martha Daniela Concepción García Moreno

² Alberto Ibarra García

¹ Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio. Ballena 3073, Loma Bonita Res. Zapopan, Jalisco C/P 45080. pamela_dimat@hotmail.com

² Escuela Normal de Educadoras de Guadalajara. Mar de Bering 1853, Chapultepec Country, Zapopan, Jalisco C/P 44620. ig_alberto@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo es el resultado del análisis de algunas prácticas docentes de nivel básico y medio superior, del proceso de enseñanza y aprendizaje que siguen los alumnos en la construcción del conocimiento matemático, con base en ello se presenta la siguiente propuesta que considera algunos aspectos de la matemática que son importantes que se tomen en cuenta en el desarrollo del proceso de aprendizaje, realizando una analogía con las estrategias y consideraciones que tiene que realizar un buen cocinero al preparar un platillo con éxito en la degustación del mismo, para que el cliente quede satisfecho y con el deseo de volver a saborearlo.

En el desarrollo de la propuesta se consideran los siguientes partes: antecedentes, mismos que aluden al estado del conocimiento matemático, la problemática que se presenta y que por ello se vuelve primordial para el plan sectorial de educación, elevar la calidad en el ámbito. También en este apartado se explica que fue lo que motivó a realizar esta propuesta. Seguido a esto se mencionan los aspectos a considerar en los procesos de desarrollo, en el que se toman en cuenta puntos importantes para el aprendizaje de la matemática, de los que se puede auxiliar el docente con la finalidad de elevar la calidad de su práctica. Posteriormente se refiere a los aspectos que son importantes en el proceso de cierre del aprendizaje y a las conclusiones.

1. ANTECEDENTES

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ha ocupado un lugar clave en la esfera educativa y actualmente se revitaliza al tener en cuenta que las habilidades en este campo forman parte de las competencias clave para una vida exitosa y un buen funcionamiento en la sociedad (OCDE, 2003).

Las distintas evaluaciones que se aplican en México para medir los logros académicos alcanzados por los niños de primaria y de secundaria en habilidades matemáticas, muestran sistemáticamente resultados insatisfactorios que indican que la educación básica enfrenta limitaciones para formar las competencias que los jóvenes requieren para desenvolverse plenamente en la sociedad. En tal sentido, los Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE) aplicados por el INEE en el año 2005 para explorar los niveles de logro de alumnos de 6° de primaria y 3° de secundaria arrojaron resultados que son preocupantes. En 6° de más de la mitad (52.3%) alcanza apenas el nivel básico. En el eje temático de Números, sus relaciones y sus operaciones, los estudiantes muestran un mejor desempeño; dentro de este eje, el tema de mayor dificultad es el de fracciones. En Geometría, se observó un bajo desempeño, especialmente en habilidades relacionadas con imaginar cuerpos e identificar sus características geométricas.

En 3° de secundaria la situación es más dramática: a nivel nacional poco más de la mitad de los alumnos (51.1%) está por debajo del dominio, presentan serias deficiencias ante problemas en los que tienen que hacer razonamientos más complejos, que requieren elaborar conjeturas, hacer generalizaciones o inferencias y vincular resultados (INEE, 2006:22- 25).

La evaluación del 2007, corroboró los resultados del 2006: más de las tres cuartas partes (77.7%) de los niños de primaria se hallan en un nivel insuficiente o elemental en el dominio de las matemáticas, el 22.3 por ciento en los niveles bueno

o excelente. En 3° de secundaria se acentúan las deficiencias ya que de cada 100 estudiantes sólo 5 alcanzan satisfactoriamente los objetivos de matemáticas. Esta misma situación prevalece en el nivel bachillerato.

Por lo anteriormente expuesto, el mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es un problema central para el sistema educativo mexicano y por ello la búsqueda de alternativas dirigidas a sacar adelante esta tarea cobra relevancia. En México la formación escolar prevaleciente, como lo han demostrado las pruebas nacionales e internacionales aplicadas en la educación básica y en la media superior, no logra todavía desarrollar plenamente en los estudiantes las habilidades que les permitan resolver problemas con creatividad y eficacia, y estar mejor preparados para los desafíos que les presentan la vida y la inserción en el mercado laboral. (Programa Sectorial de Educación 2007-2012).

Tomando en cuenta la información mencionada y con el propósito de contribuir a elevar la calidad de la práctica docente en el área de matemáticas, se analizó los cuestionarios aplicados por ProNAP (Programa Nacional de Actualización Profesional), a los docentes de educación básica durante los ciclos 2006-2007, 2007-2008; mismo que refería aspectos relacionadas con los procesos de enseñanza, en donde destacaba dificultades que se les presentaban para abordar algunos contenidos del área de matemáticas, entre estos fracciones, decimales, etc. También al desarrollar ejercicios del libro de texto con los alumnos, ya que los contenidos son contemplados en forma integral y no fragmentada, esto alude a que en el desarrollo de un problema o actividad refiere a varios contenidos a la vez.

En este mismo cuestionario también se les solicitaba mencionaran que les ayudaría a mejorar la práctica, en el rubro destacaron solicitud de cursos en las que se brindará estrategias que le ayudaran a mejorar la práctica personal, de desarrollo de habilidades para resolver problemas, entre algunos. Otros aspectos mencionados en el instrumento referían a la metodología utilizada y a la relación que tenían con sus alumnos.

Por otra parte se analizaron los procesos de 10 alumnos, 2 de primaria, 5 de secundaria y 3 de preparatoria, las edades de los alumnos varían entre 9 y 17 años. Se les realizó una serie de preguntas entre ellas a su agrado por la materia, en su caso, las causas del desagrado, argumentaron, que no le entendían, que era aburrida, no le encontraban utilidad a lo que aprendían, mencionaban que a la hora de que explica el maestro en el pizarrón le entendían, pero al hacer los ejercicios o resolver problemas, se les dificultaba. Todas estas respuestas daban a conocer hechos implícitos que pudieran suceder en el salón de clase.

De los 2 análisis se rescataron los aspectos coincidentes que incidían en la enseñanza y aprendizaje, con base a ello se realizó la propuesta, cuyo propósito es elevar la calidad en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. También se tomó en cuenta uno de los objetivos, de la Secretaría de Planeación Gobierno del estado de Jalisco (2008), plasmado en el Programa de educación y deporte para una vida digna Jalisco 2030, mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y las ciencias exactas impulsando el conocimiento científico-tecnológico de manera que el Estado pueda contar con un racional y mayor aprovechamiento de sus recursos humanos y materiales. (SEPLAN, 2008:12).

Para contribuir a lograr ello, es inherente, considerar los aspectos que inciden en el proceso y la integración de estrategias que consideren fortalecer las competencias

matemáticas, mismas que no consisten en solo enseñar al alumno a sumar restar multiplicar o dividir, si no en proporcionarle los elementos necesarios para que sea capaz de resolver cualquier problema, con estrategias y conocimientos personales, que se presenten en la vida diaria utilizando su conocimiento matemático.

2. ASPECTOS A CONSIDERAR EN LA PREPARACIÓN DE UN PLATILLO VS ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

Por la situación planteada en el apartado anterior y con base en el análisis del desarrollo de la práctica docente en el área de matemáticas y la respuesta de los alumnos ante la misma, se presenta la siguiente propuesta, en la que se contemplan aspectos del proceso de enseñanza y aprendizaje que pueden auxiliar al docente a elevar la calidad de su práctica educativa, estableciendo una analogía con lo que debe cocinero un cocinero para preparar un excelente platillo.

2. 1. Estado de la cocina Vs antecedentes y ambiente de aprendizaje.

Inicialmente es esencial que el cocinero conozca la cocina y se cerciore que la persona que lo antecedió, haya dejado todo en el lugar adecuado, así como él mismo deberá dejar, también que identifique el ambiente que prevalece en la misma, en el caso de no ser el adecuado hacer las adaptaciones necesarias al mismo.

En el caso de un profesional dedicado a la docencia es importante que tenga conocimiento, del programa educativo del área a impartir, así, como del que le antecede, ello le permitirá conocer los antecedentes y considerar el que le precede ello le dará elementos para proporcionar a los alumnos las herramientas necesarias para allanar el camino educativo, por ejemplo, si el maestro de primaria aborda la división Euclidiana, con resta, le facilitará al alumno la comprensión de la división algebraica que considera este mismo proceso. También si alude a las partes de la multiplicación, como factores producto, haciendo el razonamiento de cada una de ellas, y aplica la habilidad de reversibilidad del pensamiento en diversos ejercicios en que las mismas sean consideradas, le dará al alumno elementos para comprender factorización y productos notables.

Otro ejemplo de ello sería que el docente, al iniciar a trabajar con álgebra considera que el alumno ya ha abordado algunos aspectos de la misma, esto ha sido en cálculo de áreas y perímetros, al utilizar fórmulas, recordando que el álgebra es la rama de las matemáticas que estudia las cantidades del modo más general posible, no solamente con números si no también con letras. (Aurelio Baldor, 1983)

Por otra parte también es importante conocer el ambiente, que como menciona Daniel Raichvarg (1994), la palabra "ambiente" data de 1921, fue introducida por los geógrafos que consideraban que la palabra "medio" era insuficiente para dar cuenta de la acción de los seres humanos sobre su medio, actualmente el ambiente es concebido como el conjunto de factores internos biológicos y químicos, externos, físicos y psicosociales, que favorecen o dificultan la interacción social, en la misma que se considera el aprendizaje. Se debe propiciar la creación de ambientes que favorezcan al proceso de enseñanza-aprendizaje en un ámbito específico y considerar los procesos y principios psicológicos generales de éste, las características específicas del grupo, la meta a la que se pretende llegar, así como la naturaleza de los contenidos y procesos requeridos para el aprendizaje del alumno.

2.2. Gustos e intereses de los comensales Vs los intereses de los alumnos

En el desarrollo de las actividades que realiza un cocinero quedan, de alguna manera implícitos los gustos de los comensales, si es un sitio en el que se preparan pizzas, el cliente asiste a este lugar porque le gustan las mismas, sin embargo si tiene clientes frecuentes y contempla los gustos de los mismos, mantendrá su clientela.

Así mismo el docente, debe conocer algunas de las características generales de los estudiantes que asisten a su clase de acuerdo al nivel y al perfil psicológico que plantean diversos teóricos, sin embargo atender a las características e intereses particulares del grupo al que atiende, en el conocimiento de los intereses curriculares de los estudiantes son un elemento básico para el desarrollo de un currículo científico centrado en el alumno, en el que se debe cuidar que sea motivador, interesante y equitativo para todos. Para conocer los intereses de los estudiantes es importante observar sus actitudes y develar la percepción de los mismos, referente a aspectos afectivos relacionados con la educación matemática.

La motivación hacia esta práctica matemática constituye un elemento de vital importancia en el proceso de enseñanza/aprendizaje. Florence (1991) menciona que el alumno motivado se manifiesta en el grupo de clase con diferentes conductas: es activo, muestra interés, cuestiona en caso de tener dudas, ayuda a los compañeros, se interesa por conocer más sobre el tema.

Cada motivación tiene diferente grado de efectividad en la regulación de la actividad del estudiante por lo que es importante para el profesor considerarlo, ya que le permite elaborar estrategias educativas dirigidas a potenciar el desarrollo del interés por la asignatura que imparte, como factor que garantiza un aprendizaje efectivo. (Fox & Biddle, 1988).

2.3. Utensilios e ingredientes Vs Conocimientos previos y habilidades.

Antes de iniciar a cocinar, es importante de asegurarse que se cuenta con los utensilios con las características específicas, necesarias para cocinar, sin dejar de tomar en cuenta los ingredientes, pero antes es importante que conozca bien el ingrediente y el sabor que produce el mismo, para saber cuales le pueden ayudar a lograr un buen sabor del platillo.

En el caso del aprendizaje, antes de iniciar el desarrollo del trabajo, el docente debe contemplar las habilidades que quiere fortalecer en los alumnos y que le ayudaran a construir su conocimiento.

También al experimentar el proceso de aprendizaje con los alumnos, el docente, de acuerdo con Rogoff (1997), debe considerar, características, carencias y conocimientos previos de los alumnos, tarea de aprendizaje a realizar, contenido y materiales de estudio, intencionalidades y objetivos, infraestructura y facilidades, el sentido de la actividad educativa; proporcionar un puente entre la información disponible y el nuevo conocimiento, ofrecer una estructura de conjunto para el desarrollo de la actividad, propiciar una participación activa, con el propósito de que el alumno logre “aprender a aprender”. Para esto, es importante, como ya se menciono, no dejar de lado las habilidades del pensamiento, tanto las generales, que son: percibir, observar, discriminar, identificar, emparejar, identificar detalles, recordar, ordenar, secuenciar, inferir, comparar-contrastar, categorizar-clasificar, describir-explicar, identificar causa-efecto, predecir-estimar, analizar, resumir,

generalizar, juzgar, criticar, opinar, (Maureen Priestley 1996), así como las específicas de cada área de aprendizaje. El desarrollo de las habilidades básicas, se puede verificar, a través del desarrollo de las habilidades específicas de cada área, ya que están consideradas en las mismas.

Las habilidades matemáticas son el resultado de un aprendizaje activo, no surgen de manera espontánea, se van construyendo y fortaleciendo a lo largo de la vida escolar; el nivel de desarrollo que alcanzan es graduado y a largo plazo; se fortalecen cuando los alumnos pasan por diversas experiencias que involucran actividades significativas y planeadas.

Entre las habilidades específicas del área, para la resolución de problemas, tenemos:

➤ **La generalización**

Es importante que los estudiantes sepan analizar los casos particulares que van caracterizando a una expresión matemática y a partir de ello, logren identificar la regularidad o el patrón que define a esa expresión; esto se logra poco a poco, hasta llegar a la generalización de algunos conceptos mediante procesos de abstracción; cuando el alumno utiliza los conocimientos adquiridos en diversas situaciones, por ejemplo: en la resolución de diferentes problemas, de cálculo de áreas de figuras regulares, donde la triangulación, le permitiría deducir la fórmula y utilizar el mismo proceso en las diferentes situaciones que se requiera. La falta de desarrollo a esta habilidad..., tendrá consecuencias posteriores, un ejemplo de ello es cuando se presenta el aprendizaje de álgebra, que es una generalización de las matemáticas, lo que puede repercutir ocasionando dificultades en la comprensión de la misma.

➤ **La flexibilidad del pensamiento**

La *flexibilidad del pensamiento* es otro aspecto a considerar en el proceso de aprendizaje es que el alumno logre representar un mismo concepto de diferentes maneras, que construya y conecte diferentes representaciones a un mismo concepto. Por ejemplo: cuando los alumnos resuelven un problema, de diversas formas, pero todos llegan a la misma solución, debe ser capaz de comprender que hay diversos procesos que le permiten llegar a lo mismo.

➤ **La imaginación espacial**

Tiene *que ver con el* análisis de las propiedades que caracterizan a una figura y su relación con otras. Por ejemplo: la identificación de figuras planas y cuerpos, en diversas dimensiones; cabe hacer mención en este momento, el enfoque actual de la geometría ha cambiado, anteriormente se partía de la particular a lo general, ahora se parte de lo general a lo particular, por ejemplo, se enseñaba al alumno el concepto de punto, mencionándole, es un cuerpo sin dimensión, línea recta, es el camino más corto entre dos puntos, etc., ahora se le presentan las figuras geométricas y él va descubriendo las propiedades de éstas. Este cambio, toma como base los estudios minuciosos realizados por los esposos holandeses Van Hieler quienes demostraron que seguir este proceso favorece al aprendizaje de la geometría. Una de las actividades que favorece al desarrollo de esta habilidad es el uso de la psicomotricidad, al utilizar esta, se desarrolla también, la ubicación espacial.

➤ **Conservación del espacio**

El desarrollo de esta habilidad le permite al niño, ser capaz hacer repartos equitativos y exhaustivos de un entero, es decir, todo el entero dividirlo en partes iguales; por esta razón se suprimió el tema de fracciones para niños del primer ciclo

de educación primaria, ya que de acuerdo a un estudio realizado por pedagogos, se comprobó que la mayoría de los niños todavía no desarrollaban esta habilidad.

➤ **La estimación**

Esta habilidad le permite al estudiante anticipar y valorar posteriormente la viabilidad de su respuesta. Cuantas veces no se ha escuchado: “esta cantidad no puede ser, el resultado, es muy grande”, en ese momento es cuando se hace uso de esa habilidad. Con ejercicios muy simples se puede iniciar a ejercitar, por ejemplo, ¿cuántos objetos x crees que hay en el lugar que estás leyendo?, sin contarlos; es importante, aumentar el grado de dificultad, además de comprobar el resultado.

La estimación, se vuelve indispensable, cuando el alumno se inicia en el aprendizaje de la división, es la que le permite estimar cuantas veces cabe una cantidad dentro de otra, la mencionada es una operación compleja, ya que en la suma, resta y multiplicación el alumno inicia a trabajar con la cantidad más pequeña, las unidades y en la división, inicia considerando la cantidad mayor, por lo que facilitarle los procesos que se siguen para resolver esta operación, beneficia su aprendizaje, pero no solo en tercer grado de educación primaria, es necesaria esta habilidad, si no en todo su proceso de formación aun extraescolar, ya que al resolver algún problema le permite reconocer que tan cerca o lejos se encuentra del resultado. Compete al docente verificar que los alumnos cuenten con la habilidad mencionada, en cualquier nivel de educación, y en caso necesario realizar las actividades suficientes para ejercitar la misma.

➤ **La reversibilidad del pensamiento**

La matemática es un campo de estudio que incluye problemas, actividades, conceptos y procedimientos que están relacionados en algunos casos por medio de enunciados o acciones reversibles. Esta habilidad ayuda a comprender las ideas de ida y vuelta, esto brinda la oportunidad de análisis y comprensión de los procesos, un ejemplo de los procesos de aprendizaje en los que interviene la misma es cuando el alumno aborda el tema de algebra y de factorización.

Una actividad inicial que puede ayudar a ello son las series regresivas, el grado de dificultad dependerá del auditorio al que se dirija, por ejemplo; cuenta en forme regresiva de 7 en 7 a partir del número 100. 100, 93, 86.... Etc. También el plantear problemas en los que se le dé la solución del mismo, en el que debe encontrar de dónde proviene el resultado, qué procesos intervinieron en ello.

Además, aparte de utilizar las habilidades mencionadas hasta el momento, cuando resolvemos un problema, también se encuentran factores que forma parte de la génesis de las estructuras lógicas elementales. A partir de la teoría constructivista se analiza la importancia que tiene el desarrollo de las relaciones lógicas en el sujeto, para que éste construya conceptos matemáticos y la relación que existe entre dichos conceptos y los contenidos matemáticos que se presentan en el programa. (U.P.N. 1989). Entre las habilidades que favorecen el establecer relaciones, se encuentran las siguientes:

- **La clasificación:** Que es cuando establecemos relaciones de semejanzas entre elementos de clases similares y relaciones de clases distintas.(Jean Piaget, 1967:20)
- **La seriación:** Se lleva a cabo cuando realizamos encadenamientos de relaciones asimétricas transitivas y conexas. Es decir cuando se establecen

relaciones de un elemento o concepto con otro (asimétricas), posteriormente varios se relacionan entre sí de uno a otro estableciendo un orden (transitivas), después se relacionan todos los elementos o conceptos entre sí de acuerdo a determinadas características (conexas).

Todas las habilidades son esenciales para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, para razonar de manera eficaz en distintas ocasiones, depende del docente que incorpore las estrategias adecuadas para desarrollar o fortalecer las mismas. Entre varios aspectos dos de ellos, principalmente, pueden contribuir a mejorar su labor, que serían el análisis del desarrollo de la práctica personal, conjuntamente con propuestas de mejora con base en los resultados de la misma y la preparación profesional del docente.

2.4. Conocimientos del cocinero para preparar el platillo Vs Preparación del docente.

Es importante que el cocinero cuente con los conocimientos necesarios para preparar el platillo, ello le permitirá cocinar platillos con mayor calidad, debe conocer los procesos, lo que pueden producir los ingredientes a utiliza, debe de estar preparado para resolver cualquier imprevisto que se presente, por ejemplo si alguna vez se excede u olvida agregar algún ingrediente, debe tener las herramientas necesarias para solucionar el problema. Uno de los aspectos imprescindibles es conocer el punto exacto de cohesión.

En el caso del docente, debe estar preparado para solucionar problemas, estar comprometido con la actualización, con el perfeccionamiento y con su labor.

Es necesario que considere como aprenden los alumnos al momento de estructurar las clases y sus estilos de aprendizaje, para que ello propicie el desarrollo de competencias claves en sus alumnos, siendo capaz de mediar los aprendizajes, tener claros los objetivos a lograr y expectativas altas. Lo anterior implica estructurar y organizar el proceso de aprendizaje, así como el diseñar las experiencias de aprendizaje.

En cada sesión de trabajo se debe considerar los conocimientos previos de los estudiantes, con la finalidad de vincular el conocimiento intra e inter clase, crear entornos de aprendizaje, cuidar el contribuir al desarrollo de la educación en todos los niveles.

Valora y analizar el desempeño de la práctica personal del docente puede dar pautas para identificar las características de la misma y las problemáticas que se presentan, con la finalidad de intervenir la práctica que se realiza con la finalidad de lograr la eficiencia en su desempeño.

En sí que tenga una visión global del aprendizaje y la utilidad en una sociedad productiva, en la que entran la responsabilidad social y la ética profesional y cuyo objetivo es lograr la eficiencia en el proceso educativo.

2.5. Estrategias para cocinar Vs áreas vitales de las matemáticas, estrategias didácticas oportunas para construir el conocimiento matemático.

Las habilidades mencionadas hasta el momento se clasifican en diez áreas vitales que están interrelacionadas y que muchas de ellas se traslapan entre sí con otras disciplinas, estas van cambiando de acuerdo a las necesidades de la sociedad y el

desarrollo de la tecnología, en la actualidad, además de la clasificación que se realiza para la resolución de problemas, se considera las siguientes áreas vitales:

1) Resolución de problemas: como eje principal de la formación matemática. La habilidad para resolver problemas requiere del uso de todas las habilidades del pensamiento. Es el punto de transición entre los niveles inferencial y crítico de las habilidades del pensamiento que ayuda a aprender y a reflexionar en forma individual. Esta habilidad encuentra una aplicación tanto dentro como fuera del ámbito escolar. Es conveniente presentar al alumno problemas por descubrir, en los que él tiene que buscar la estrategia a seguir para resolver el problema y no para resolver, en el que vienen implícitas las operaciones que tiene que efectuar para encontrar la solución. Cuando se resuelve un problema se tiene la oportunidad de adquirir y aplicar los conocimientos personales. El docente debe elegir el tipo de problema que pondrá a sus alumnos, el cual debe responder a los intereses de los mismos. El grado de dificultad debe estar acorde al nivel en que se trabaja.

2) Aplicación de las matemáticas a situaciones cotidianas: esta habilidad consiste en considerar las situaciones que vive el alumno diariamente, al trabajar un tema de matemáticas encontrar la forma que relacione el aprendizaje con el contexto cotidiano, de tal forma que le sea significativo. También se debe considerar que el alumno utilice el conocimiento aprendido a situaciones que se le presenten en su vida diaria.

3) Tener cautela con la sensatez del resultado: se requiere que el alumno tenga la habilidad de considerar y reconocer los procesos que sigue para llegar al resultado, conocer el origen de éste, que el alumno tenga la capacidad de explicarlo. Se deben respetar los pasos que sigue el alumno, haciéndole notar que hay varios caminos para llegar a la respuesta, siempre y cuando sean caminos válidos dentro del área de matemáticas. En caso de que existiera algún error, aprovecharlo como fuente de aprendizaje y proporcionar al alumno los elementos necesarios, para que sea capaz de corregirlo.

4) Estimación y aproximación: esta habilidad forma parte del razonamiento matemático, como ya se mencionó anteriormente.

5) Destreza numérica adecuada: esta habilidad se ejercita al desarrollar la agilidad mental en algunas operaciones numéricas. El realizar operaciones y cálculos numéricos, es a la mente, como el ejercicio al cuerpo, Algunas de las actividades que favorece a ello, es el desarrollo de juegos matemáticos.

6) Geometría: se ejercita en actividades que consideren la ubicación en el tiempo y en el espacio geométrico, en el desarrollo de trazos, diferenciando cada uno de los planos dentro de un espacio, todo ello dentro de un marco de aprendizaje significativo. Van, Hieler (1957), esposos holandeses consideran el desarrollo de habilidades en el modelo que proponen de aprendizaje de la geometría, mismo que ha sido incorporado en los libros de texto de educación básica.

7) Medición: es conveniente que el alumno realice comparaciones entre unidades de capacidad, longitud, volumen, peso y tiempo, con el propósito que pueda incorporar el conocimiento a situaciones cotidianas, ello permitirá adquirir o desarrollar habilidades de medición (ProNAP 1999).

8) Lectura, interpretación y construcción de tablas, diagramas y gráficas: las habilidades de observación, análisis, seriación, clasificación, entre otras, se

conjuntan para proporcionar bases para desarrollar habilidad en la recopilación, representación e interpretación de información.

9) La utilización de las matemáticas para la predicción: esta habilidad pretende que se apliquen las matemáticas a situaciones de lógica y probabilidad. El juego favorece para abordar la temática en cuestión.

10) Conocimiento de la Computadora: el dominio de la tecnología actualmente es indispensable en el campo laboral; depende de los recursos de los que se disponga, en el sistema educativo al que se pertenezca, la posibilidad de desarrollar habilidades en el manejo de la tecnología.

A parte de las habilidades otro aspecto que incide en el desarrollo del aprendizaje de la matemática es la inteligencia emocional.

2.6. Sentimientos que se ponen en juego al cocinar Vs Inteligencia emocional.

Las emociones y sentimientos están presentes en cada actividad que desarrolla el ser humano, por ello en la cocina es lo que puede propiciar el llamado toque personal que influye en el sazón que se le da al platillo, en el que entra la pasión que se tiene por la cocina, misma que propicia el esmero dedicación y creatividad, culminando con la eficacia, éxito en la preparación del platillo.

En educación, lo que refiere a los sentimientos se identifica en inteligencia emocional, conceptualizada como la habilidad para percibir, administrar y expresar con exactitud las emociones; generar sentimientos que faciliten el pensamiento; entender las emociones y el conocimiento emocional y; regular reflexivamente las conductas emocionales de manera que favorezcan el crecimiento intelectual y emocional. (Mayer y Geher, 1996). El desarrollar de las habilidades mencionadas son las que le permiten al ser humano adaptarse a las condiciones dinámicas de la vida, aprender a convivir con sus pares, acatar normas, reconocer y aceptar la autoridad, tener iniciativa, ser creativo, saber aceptar críticas, controlar impulsos, manejar emociones propias, ser tolerante, fijarse y lograr metas y, saber comunicarse. (<http://www.educared.edu.pe/espaciodecrianza/articulo/449/influencia-de-la-inteligencia-emocional-en-el-aprendizaje/>).

La inteligencia emocional está presente en cada etapa de formación del ser humano, el hablar de ello requiere forzosamente, considerar la educación de los sentimientos, mismos que están en cada instante de la vida, lo que lleva a incluir los momentos de formación y aprendizaje.

El docente debe considerarla en todo momento de su labor ya que *“El corazón humano, es un instrumento de muchas cuerdas; el perfecto conocedor de los hombres las sabe hacer vibrar todas, como un buen músico”*. Charles Dickens.

El profesor ejerce una función directa en la formación de actitudes, en las que entran los sentimientos, el autoestima, el autoconcepto, la comunicación asertiva, en sí, desde el aula se promueva: el desarrollo de las habilidades emocionales, propiciar que comprenda la importancia de la responsabilidad y el desarrollando de la automotivación, la resolución de problemas y toma de decisiones, esto contribuirá favorablemente en su rendimiento académico y les permitirá conseguir el equilibrio cognitivo-afectivo-conductual, motivo suficiente para considerar la inteligencia emocional en cualquier proceso educativo.

Cuando se tiene contacto con algún grupo de estudiantes, se emite continuamente emociones, mensajes verbales y no verbales, al observar y analizar las actitudes,

implícitas en estos y el tratar de discernir el significado que emiten, permite conocer el interés que para el alumno presenta el tema abordado.

Los profesores de matemáticas deben de ser conscientes de la manera en que la reacción emocional en el aprendizaje de las matemáticas puede estar ligada a la comunicación e interacción en el aula, a la interacción social y al contexto cultural.

Por ello es importante que al iniciar una clase de matemáticas, se conozca el concepto del área, así como la utilidad y el interés que para los alumnos representa el estudio de la materia, de esta forma se podrán considerar estrategias encaminadas a despertar una visión positiva del estudio de la matemática. Sin dejar de lado los intereses y la etapa de los alumnos, hacerles vivir experiencias en la que le encuentren utilidad a la matemática, agrado por construir su aprendizaje e interés por conocer más de la misma.

El utilizar la comunicación asertiva favorecería el hacer sentir a los estudiantes, que tan valiosos son como personas, seres humanos con capacidades y habilidades. En el caso del error, la comunicación se vuelve primordial para evitar el desánimo, la frustración, para alentar al alumno a que este se convierta en un reto, posible de resolver y que perciba al error como parte de su aprendizaje.

El crear un ambiente de confianza, en el que el alumno se sienta con la libertad de expresar su sentir, así como las dudas referentes al tema abordado, favorece a que el estudiante incremente la confianza en sí misma, lo que ayudará a que se recuperan más rápidamente de los fracasos y no se agobian porque las cosas puedan salir mal (*Marina, 2006*).

El realizar dinámicas encaminadas a que el alumno se conozca a sí mismo, así como sus procesos, fortalezas y debilidades (para ello pueden auxiliar estrategias de metacognición), contribuye a fortalecer la inteligencia emocional, ya que la identificación de las propias emociones es la base de la identificación de los sentimientos en otras personas para facilitar la comunicación, la empatía, la asertividad.

Tony Buzan (2003-91), menciona que existen 20 características importantes que un estudiante se convierta en genio, algunas de ellas tienen que ver con la inteligencia emocional, entre ellas se encuentran:

- Desear tener éxito en la vida, mostrar pasión por lo que se realiza, tener un propósito.
- Tener confianza, creer en sí mismos y en los grupos de desarrollo a los que pertenece.
- Dedicación y persistencia; que se capaz de superar cualquier obstáculo que se interponga en su objetivo de estudio, con ello se evitaría el “no se puede”, “me rindo”.
- Siempre aprender el error, considerarlo como un proceso de retroalimentación, una oportunidad de aprendizaje y de crecimiento persona.
- Conocer sus procesos de aprendizaje.
- Ser creativo imaginativo visualizar sus metas.

- Tener una actitud positiva, tomar lo bueno de cada situación vivida.
- Lograr la autosugestión positiva.
- Tener habilidades para sentir y percibir con exactitud las posibilidades y probabilidades de conseguir las metas.

Algunas veces las clases de matemáticas provocan, emociones más negativas que positivas, mismas que se han de evitar, entre algunas se tiene la ira (coraje consigo mismo y los demás porque no resultan los procesos seguidos), tristeza (por no lograr sus propósitos), miedo (de reprobar la materia), aversión (sentir a la matemática como un obstáculo en su proceso de formación), vergüenza (al expresar sus dudas y su sentir), pesimismo (sentir que no puede ni podrá aprender la materia), depresión (por sentirse incapaz), ansiedad (por no comprender rápidamente los procesos), preocupación (por no aprobar un examen, por obtener una baja calificación).

Para contrarrestar todo ello es importante que en el proceso de enseñanza aprendizaje se considere impregnarlo de emociones positivas cómo propiciar sorpresas “ante la belleza y las características de un objeto matemático ante la genialidad de una argumentación o razonamiento ante la visualización de un problema ante la aparición de una solución inesperada, ante el vínculo imprevisible entre dos técnicas, dos conceptos o dos ramas del conocimiento” (Gómez Chacón, 2000-63). Es importante hacer de la construcción del conocimiento de la matemática un proceso divertido, recreativo, algunos recursos que se pueden utilizar para ello es el juego, psicomotricidad, acertijos, etc., esto dependerá de la creatividad del maestro. La diversión se puede derivar de la dinámica de clase, al realizar alguna actividad, al utilizar un material, al analizar un problema, etc.

“En esta línea es donde creemos que la inteligencia emocional aporta los cimientos para el desarrollo de otras competencias más elaboradas” (Fernández-Berrocal y Ramos, 2004-29).

2.7. Presentación del platillo Vs Motivación y Aprendizaje significativo.

Es importante que el cocinero ofrezca una motivación para que los comensales deseen probar su platillo, esta se puede propiciar a través del nombre, de olor del platillo o bien de la presentación del mismo, que este sea atractivo a la vista, deseable.

Así mismo, el docente debe ofrecer al alumno un proceso de aprendizaje atractivo, en el que sienta agrado de experimentarlo, además de encontrarle utilidad al mismo y así que sea el mismo estudiante quien lo solicite. Por ello la motivación juega un papel primordial, para despertar la voluntad, hacia la construcción del conocimiento matemático, ya que **“El intelecto busca, pero es el corazón quien halla”**. George Sand, por ello es importante que exista la disposición personal, tomar en cuenta la motivación extrínseca, utilizar los móviles adecuados, para llegar a despertar la motivación intrínseca; sin dejar de considerar su actitud y naturaleza cognitiva, así como sus conocimientos previos.

Es importante mencionar que algunas veces no coinciden las personas más motivadas o esforzadas con las de mayor cociente intelectuales, por lo que el planificar actividades que permitan obtener satisfacción donde otros no encuentran o no ponen ilusión, en donde encuentren diversión al realizar las actividades y que los conocimientos construidos los pueden aplicar a situaciones cotidianas, es decir

crear el sentimiento de la propia eficacia, con miras a que lo divulgue entre sus compañeros, todo ello puede favorecer a despertar la motivación.

Al propiciar la automotivación a través de esta se puede llegar a experimentar estados de ánimo positivos que facilitan que el alumno realice asociaciones del pensamiento en forma más amplia, creativa y flexible, aspecto de utilidad en la resolución de problemas en la habilidad de flexibilidad del pensamiento misma que permite que el alumno logre representar un mismo concepto de diferentes maneras, que construyan y conecten diferentes representaciones a un mismo concepto.

3. PROCESOS DE CIERRE

Al finalizar el servicio es importante que el cocinero compruebe los resultados de la elaboración del mismo en la aceptación del comensal y en la expresión del gusto por haberlo paladeado, así mismo es importante que recupere los procesos de elaboración de éste.

Así mismo para el docente es importante aplicar el conocimiento adquirido por el alumno a experiencias de la vida diaria que le permitan hacer uso de estos, también es primordial que recupere los procesos seguidos, tanto por parte de los estudiantes como por él mismo.

3.1. Degustación del platillo Vs aplicación del cocimiento a situaciones cotidianas

Al tener el resultado de la elaboración del platillo, el cocinero tendrá la oportunidad de aplicar los procesos y estrategias exitosas en la elaboración de otros platillos.

El docente debe de propiciar que los estudiantes apliquen o utilicen repetidamente el conocimiento adquirido para afianzarlo y manejarlo con soltura y que conveniente que esto se lleve en situaciones de la vida diaria en las que le permitan encontrarle sentido a lo aprendido, el tipo de práctica, en el que a realizar ponga en uso su conocimiento que, va a depender del tipo de contenido que se esté aprendiendo. Otra ventaja de esto es que presenta la oportunidad de identificar las concepciones erróneas de los estudiantes y modificarlas, haciendo uso del monitoreo y de la retroalimentación oportuna.

La transferencia consiste en la aplicación o utilización del nuevo aprendizaje en situaciones de la vida diaria o en contextos distintos a aquél donde se adquirió. Para ello es importante el monitoreo por parte del docente para revisar y evaluar las competencias del estudiante en la aplicación del aprendizaje adquirido.

Díaz (1999) menciona principios de aprendizaje, en uno de ellos refiere al reconocimiento del estudiante del "propósito de aprender", como tarea cognitiva específica distinta de otras actividades cognitivas que también puede hacer y conocer y que con el logro de este propósito puede hacer uso de los conocimientos adquiridos.

3.2. Recuperación del proceso de la preparación del platillo Vs Identificación personal del proceso de aprendizaje.

Es importante que el cocinero recupere y realice un recuento de los pasos seguidos para elaborar el platillo, y se explique así mismo porque lo hizo, y que obtuvo con lo mismo, esto lo llevará a enriquecer sus estrategias de cocina y descubrir cuál de estas le da más resultado, esto de acuerdo a la diversidad de platillos que va preparar.

Es importante que el docente recupere los procesos de su propia práctica, así mismo lo realice con los estudiantes con sus procesos de estudio, a ello ayuda el proceso de metacognición. Se presentan varios modelos que consideran a la metacognición entre los que se encuentra el de Flavell (1979, 1987), que considera el explicarse cómo aprenden los seres humanos, cómo aprende uno mismo y refiere al conocimiento del propio conocimiento, a la regularización del mismo con base en experiencia adquirida acerca de los procesos cognitivos

Otro modelo de metacognición es el de Brown (1978, 1987) que consiste en el conocimiento de uno mismo y el control del dominio cognitivo, hace alusión al conocimiento procedimental, conocimiento de la cognición y regulación de la cognición. También refiere a considerar y predecir las limitaciones o problemáticas que se pueden presentar en el proceso cognitivo así como el contemplar estrategias para dar solución a ello, controlar y supervisar la eficacia de las rutinas y evaluar esas operaciones.

El Modelo de Paris (1984) también alude a la metacognición, refiere a la representación del conocimiento sobre los estados o procesos cognitivos a que pueden acceder los individuos considera: la categorización, autovaloraciones de la cognición, autodirección del pensamiento, el conocimiento declarativo, procedimental, condicional resultante de la translación del conocimiento a la acción planificación de los medios (Meta) regulación o modificación de planos evaluación o análisis cuantitativo y cualitativo de los logros conseguidos.

Algunos investigadores han llevado a cabo programas de Intervención en los que utilizan estrategias de metacognición en los métodos de enseñanza, aplicado a diferentes áreas del conocimiento: a procesos de lectura (Brown, Armbruster y Baker) y escritura (Bereiter y Scardamalia), en el uso de gráficos y mapas (Moore, Schofield), en Físico (Pirolli y Bielaczyc), en la solución de problemas (Borkowski, Pirolli y Brown), etc; en los que han obtenido resultados positivos.

Todos ellos coinciden que es importante observar y analizar el proceso de aprendizaje que experimenta el alumno, considerando desde el inicio los diversos momentos de aprendizaje, planificación, aplicación de la estrategia, control de la tarea, corrección de errores, evaluación. Para el análisis se pueden considerar los siguientes cuestionamientos: ¿tiene las ideas apropiadas para realizar la tarea?, ¿el alumno ejecuta un plan y aplica las técnicas apropiadas?, ¿controla su trabajo?, ¿corrige su trabajo?, ¿evalúa lo que ha realizado cuando acaba la tarea?

Es importante hacer al alumno consciente de los procesos que siga al construir su aprendizaje resaltando las situaciones de logro, cuidar el fortalecer el sentimiento de autonomía personal, enseñar a los sujetos a auto dirigirse durante la tarea, centrar la evaluación sobre el proceso de ejecución. (Pardo y Alonso, 1993).

Se pretende que la cognición metacognición, sea considerada como un proceso mental que facilita comprender los sucesos circundantes, procesar información, elaborar juicios y tomar decisiones.

4. CONCLUSIONES

El analizar las prácticas docentes revela los diversos estilos en que se desarrollan los procesos de enseñanza, así como algunas limitaciones que enfrenta el docente ya sea por desconocer algunas veces las estrategias adecuadas o bien falta de claridad en algunos conceptos matemáticos. Otro factor que incide en ello es la formación que recibió el profesor, algunas veces tiende a repetir modelos.

Respecto a la planeación, en algunos casos no se encontraba claro el objetivo que pretendía lograr el docente, respecto a la parte del cómo y por qué. En referencia a la organización, el tiempo destinado a la clase no es suficiente para abordar los contenidos. Por otra parte algunos no tienen claro el enfoque de la materia, ya sea por temor a implementar algo nuevo o bien se tiene la idea que enseñar matemáticas es que los alumno tengan conocimiento de cómo sumar, restar, multiplicar y dividir y aún más para algunos saber resolver raíz cuadrada.

En referencia a la evaluación que el docente realiza del desarrollo de su práctica es casi nula, ya que se considera las evaluaciones obtenidas por los alumnos como parámetro, sin las estrategias, metodología, planeación y mucho menos las actitudes personales. El analizar la práctica docente personal enriquecería tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje.

También al analizar los procesos de aprendizaje de los alumnos se encontró que algunos de ellos, les desagradaba el aprendizaje de la matemática, algunos argumentan, que no le entienden, que es aburrida o no les simpatizaba la maestra. Esto permitía conocer su gusto por la materia y aspectos a considerar en ello.

Otro aspecto que tiene que ver con el logro del aprendizaje es el preconceito que tiene el alumno de la materia; algunas veces en su casas les mencionan que la matemática es difícil y con esa idea llegan a la escuela, esto afecta su proceso ya que “las creencias porque se forman de ella proporcionan una parte importante del contexto dentro del cual se desarrolla la respuesta actitudinales y emocional hacia la matemática” (MANDLER, 1984).

Posteriormente también se observó las habilidades de los alumnos, los canales de aprendizaje, con ello se consideraron 2 aspectos: la necesidad de que el docente considerará el desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza, ya sea para fortalecer, ejercitar o formar, y considerara actividades que contemplen los diversos canales de aprendizaje, de tal forma que atienda a la diversidad del grupo.

El desarrollo de la práctica docente no consiste en seguir un plan de trabajo al pie de la letra, si no en realizar adaptaciones a los procesos de aprendizaje, acordes a las necesidades del grupo, mismas que permitan lograr que los estudiantes cuenten con las competencias necesarias para desarrollarse en una sociedad productiva. En las que en cada situación o problema que se le presente pueda utilizar las habilidades adquiridas para encontrar una respuesta o solución. Pero al igual que la cocina, se espera que el alumno sienta la necesidad y el gusto de pedir y saber más.

5. BIBLIOGRAFÍA

- Ausubel pd., *Psicología Educativa*. Ed. Trillas. México.1981.
- Baldor, A., *Algebra*, Ed. Editorial Patria 5ta edición, México, 1988.
- Brown H en *La Nueva Filosofía de la Ciencia*, Ed. Tecnos, Madrid, 1991.
- Constance K., *El niño reinventa la Matemática*, Ed. Visión, Madrid. 1986.
- Delval J., *La construcción del conocimiento en la escuela*, Ed. Laia, Barcelona. 1987.
- Díaz B., F. y Hernández R., G. *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. McGraw Hill, México, 1999.
- Duarte J. *Docente de la Universidad de Antioquia*, Colombia, Revista Iberoamericana de Educación - Número 37 , 2005.
- Fernández B, y Ramos, *Desarrolla tu inteligencia emocional*. Ed. Kairós, Barcelona, 2004.
- Fernández B, y Extremera, N. *La inteligencia emocional como una habilidad esencial en la escuela*. Revista Iberoamericana de Educación, 29, 2002.
- Figley, G. E. *Determinants of attitudes toward physical education*. *Journal of Teaching in Physical Education*, 1985.
- Flavell, J. *El desarrollo cognitivo*. Ed. Visor, Madrid, 1993.
- Flavell, J. *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Editorial Paidós, México D.F, 1995.
- Florence, J. *Tareas significativas en Educación Física Escolar*. Barcelona: Inde. 1991.
- Florence, J. *Tareas significativas en Educación Física Escolar*. Barcelona: Index. 1991.
- Fox, K. & Biddle, S. *The child's perspective in physical education*. Part 2: Children's participation motive. *The British Journal of Physical Education*, 1998.
- Gómez Chacón Inés (2000), *Matemática Emocional*, Ed. Narcea, Madrid
- Las Matemáticas en la escuela III*. Derechos reservados U.P.N. SEP. 1993.
- López G, *Habilidades matemáticas en la educación básica*, Editorial Iberoamericana, México. 2001.
- López, A. y González, V. *Niveles de satisfacción por la clase de Educación Física*. Revista Digital Lecturas: Educación Física y Deportes.2001 <http://efdeportes.com/efd32/satisf.htm>.
- Martínez J. Manual de Didáctica de la Matemáticas, Centro de Didáctica de la UNAM. México. Mat. Volumen 1. Derecho UPN., 4ta. Parte 1987.
- Marzano J. y Pickering J *Dimensiones del aprendizaje*, Ed. Narcea, España. 2005.
- Maureen P., *Técnicas y estrategias del pensamiento crítico*, Editorial Trillas, México D.F., 1996.

- Moreno R. *Desarrollo de actitudes cognoscitivas*, SEP. México. 1993.
- Murillo, P, (s.f.) *¿Qué es el aprendizaje significativo y cuál es su importancia en el aprendizaje de las Matemáticas?* [http://www.utp.ac.pa/articulos/aprendizaje significativo.htm](http://www.utp.ac.pa/articulos/aprendizaje_significativo.htm).
- Pardo y Alonso, *Psicología de la educación*, Ed. Boixareud, universitaria, Barcelona España. 1995.
- Partida M. *Tres esquemas básicos para la enseñanza básica de las Matemáticas, Clasificación, Seriación, Correspondencia*. Proyecto ITESO. 1995.
- Pérez C. *Constructivismo Pedagógico*, Teorías y aplicaciones básicas, Ed. Alfaomega, México. 2008.
- Raichvarg, D.I (1994): *La educación relativa al ambiente: Algunas dificultades para la puesta en marcha*", en: Memorias Seminario Internacional. La Dimensión Ambiental y la Escuela. Santafé de Bogotá, Serie Documentos Especiales MEN.
- Recursos para el aprendizaje*. Fascículo I, SEP.; CONAFE. 1994.
- Reynoso C. *En busca de una buena didáctica para las Matemáticas*. Ed. Nuevas Técnicas Educativas. Serie reforma educativa., México. 2004.
- Rivera A. *Las matemáticas son cosa de niños*, Antología; SEP, México. 2005.
- Rogoff, B. (1997), *Los tres planos de la actividad sociocultural: apropiación participativa, participación guiada y aprendizaje*, en: Wertsch, J.; del Río, P. Y Álvarez, A. (Eds.): *La mente sociocultural. Aproximaciones teóricas y aplicadas*, Fundación Infancia y Aprendizaje, Madrid.
- Tapia M., U. T. P. S. *Asesoría pedagógica*. Ed. Santillana. México 1995.
- Tony B., *The Mind Map Book: Radiant Thinking - Major Evolution in Human Thought* BBC Active. 2003.
- Trop L. y Sage S. *El aprendizaje basado en problemas*, Ed. Paidós, Barcelona, 2007.
- Ugartetxea J, *Motivación y Metacognición, más que una relación* ', RELIEVE, vol. 7, 2001
- www.matematicasparatodos.com/.../Fases_de_aprendizaje_MPT_v.pdf
- www.uv.es/RELIEVE/v7n2/RELIEVEv7n2_1.htm.