

Agradecimientos

A mis padres

Las mejores personas del mundo, por su apoyo en mi etapa de estudiante y de ser humano, por inculcarme que las cosas se tienen que hacer siempre bien y hasta el final y si no es así, mejor que no se hagan. Por enseñarme a levantarme cuando se tropieza y a siempre trabajar duro y honradamente para obtener lo que se quiere en esta vida. Y sobre todo agradecer a mi padre que me enseñó a jamás sentir vergüenza de lo que uno hace para vivir, que me enseñó a defender y amar el trabajo del que muchas he comido y del cual estoy orgulloso de realizar.

A mi flaca

Cecilia molina, que sin equivocarme puedo decir que es la mejor persona del mundo, la más inteligente hablando sobre educación. Mujer trabajadora, hermosa y de gran corazón, y aunque es un poco chiflada y enojona me ha demostrado que no existe barrera alguna que te pueda detener y que el único que pone el tope eres tú. Que me enseñó que la humildad es algo que te define como persona y que es lo único que jamás puedes dejar de lado. Le agradezco de corazón porque por ella es donde estoy ahora y porque por ella supere muchas situaciones durante mi carrera.

A la Bata

Persona leal y de gran corazón, un poco loca, pero me enseñó que incluso cuando no se tiene estudio se puede llegar a ser grande haciendo lo que amas hacer. De igual forma me enseñó a jamás bajar la cabeza en situaciones difíciles o frente a personas que se creen superiores, me mostro que las personas podrán hablar de ti o de lo que haces pero que solo tú puedes callarles la boca haciendo bien las cosas y con pasión.

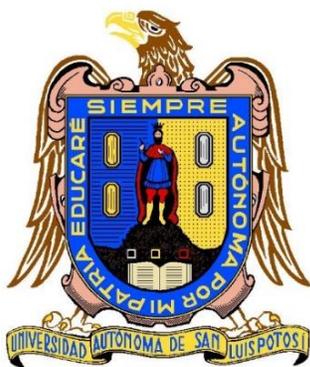
A mi asesora

A la doctora Rita Angulo Villanueva por apoyarme siempre que lo necesite, no solo en mi proyecto de tesis si no en toda la carrera. Es una gran persona, muy inteligente, muy apasionada en su trabajo y que me enseñó que el no saber sobre algún tema no te impide contribuir en la educación y formación de las personas. Le agradezco por la disposición y la paciencia al momento de ayudarme en mi investigación, por mantenerme motivado y a jamás rendirme en dicho proceso. Por último, le agradezco por aceptar ser parte en la formación de los alumnos en la

licenciatura de matemática educativa y que ellos aprendan igual o más de lo que aprendí con la doctora Rita. Espero que a la licenciatura se incorporen muchas más personas como ella, tan interesadas por la educación y por los alumnos en todo momento. MIL GRACIAS DOCTORA, LA ESTIMO MUCHÍSIMO.

A mis amigos de la carrera y amigos roomies de Moctezuma

Personas inteligentes, divertidas, de confianza y con las que muchas veces sufrí pero que de igual forma con las que me divertí en varias ocasiones. Al Baba y al cabeza de algodón (Gil) a los que considero hermanos por todos los paros que me hicieron en estos años y por cuales les estoy muy agradecido. A Evelyn y Alan que siempre fueron compañeros muy divertidos pero dedicados en la escuela, les agradezco por ser más agradable mi estancia en SLP y durante la carrera.



Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Facultad de Ciencias

Licenciatura en Matemática Educativa

Tesis

Implementación de talleres didácticos como estrategia para despertar el interés en alumnos de telesecundaria en la asignatura de matemáticas.

Para obtener el título de

Licenciado en Matemática Educativa

Que presenta

Ernesto Alexander Rodríguez Ipiña

Asesora

Dra. Rita Angulo Villanueva

San Luis Potosí, San Luis Potosí, 16 de febrero de 2018

Contenido

1. Resumen.....	1
1.1 <i>Problema de investigación</i>	2
1.2 <i>Escenario</i>	3
1.3 <i>Pregunta de investigación</i>	4
1.4 <i>Hipótesis</i>	4
1.5 <i>Objetivo</i>	4
1.6 <i>Justificación</i>	5
2. Marco referencial.....	6
3. Marco teórico	15
3.1 <i>Teoría de objetivación</i>	15
3.2 <i>Transposición didáctica</i>	18
3.3 <i>Teoría del equilibrio o Teoría de la congruencia cognoscitiva</i>	19
3.4 <i>Principios teóricos derivados</i>	20
3.5 <i>Taller didáctico</i>	21
4. METODOLOGÍA	24
4.1 <i>Tipo de Investigación</i>	24
4.1.1 <i>Grupo experimental, grupo control, y mediciones “antes” y “después”</i>	25
4.2 <i>Fenomenografía</i>	25
4.3 <i>Procedimientos</i>	26
4.3.1 <i>Cuestionario</i>	26
4.3.2 <i>Grupo testigo y control</i>	27
4.3.3 <i>Diagnóstico pre-test y diagnóstico post-test</i>	27
4.3.4 <i>Escala Estimativa</i>	28
4.4 <i>cuestionario abierto 1 para profesores</i>	28
4.5 <i>Cronograma de actividades en las telesecundarias</i>	30
4.6 <i>Diseño de los talleres</i>	31
4.7 <i>Plan de trabajo del grupo control y grupo experimental</i>	32
5. RESULTADOS.....	38
5.1 <i>Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario 1</i>	38
5.1.1 <i>Descripción de las tablas 3 y 4</i>	41
5.1.2 <i>Análisis de datos</i>	41

<i>5.2 Resultados y análisis del Pre-test</i>	44
<i>5.3 Resultados de los talleres didácticos según la opinión de los alumnos</i>	47
5.3.1 Descripción de los productos que se obtuvieron en los talleres didácticos	47
5.3.2 Resultados y análisis de la escala estimativa	51
5.3.3 Resultados de preguntas abiertas en el cuestionario a alumnos	56
5.3.4 Análisis entre los resultados de la escala estimativa y preguntas abiertas	62
<i>5.4 Resultados y análisis del Post-test</i>	66
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
ANEXOS	78

1. Resumen

El presente documento expresa la experiencia que viví al realizar este trabajo de investigación en diferentes telesecundarias del estado de San Luis Potosí del municipio de Moctezuma. Durante el mismo se describen las dificultades y ventajas que se presentan en la educación telesecundaria en el área de matemáticas en el municipio, así como las experiencias de alumnos y profesores de las diferentes instituciones de educación telesecundaria durante el transcurso de la investigación.

La finalidad del trabajo es compartir los aprendizajes, experiencias y problemas tanto de los alumnos como del profesor encontrados al implementar talleres de matemáticas contextualizados. La intención fue verificar si en los alumnos se genera una actitud positiva o de interés hacia las matemáticas utilizando una estrategia o método diferente al tradicional. Este trabajo de investigación se eligió porque es importante hacer ver a los estudiantes que las matemáticas no son desagradables y que existen métodos diferentes que permiten mejor la comprensión y que las matemáticas se vuelven más interesantes y divertidas y a la vez que permiten un mejor aprendizaje.

Para la investigación se analizan dos grupos por cada institución (tres en total), un grupo experimental (realiza las actividades de los talleres) y un grupo control (realiza actividades de clase tradicional o expositiva); antes y después de implementar los talleres y la clase en cada institución se realiza una evaluación correspondiente al contenido que se abordó en los talleres y la clase y se hace una comparación para determinar cuál método resulta más eficiente para generar un mejor aprendizaje en los estudiantes.

De igual forma se presentan las encuestas realizadas a profesores y alumnos sobre el diseño, seguimiento e implementación de los talleres, dicha encuesta está basada en una escala estimativa que permite valorar aspectos agradables y desagradables que los alumnos experimentaron en el taller.

Por último, al final del trabajo se presentan las conclusiones obtenidas durante la investigación, las cuales permitieron dar respuesta a la pregunta de investigación y a la hipótesis que se plantean más adelante en este trabajo. Además, esto permitió escuchar los puntos de vista de distintos profesores sobre el uso talleres en clases para despertar el interés del alumno en matemáticas y propiciar un mejor aprendizaje además de verificar si son eficientes o no lo son.

1.1 Problema de investigación

Hoy en día la educación en las telesecundarias y secundarias forma una parte importante en la preparación de estudiantes en este país, a pesar de que las telesecundarias cuentan con un personal reducido o en ocasiones sólo cuentan con un profesor, son parte esencial del sistema educativo, ya que mediante las telesecundarias se brinda educación a los alumnos en lugares muy alejados en zonas rurales y a los cuales se les complica el traslado a una secundaria de una zona urbana. Cabe destacar que los contenidos educativos no se trabajan de la misma manera que en las secundarias generales o técnicas.

Las telesecundarias manejan otro tipo de estrategia para brindar educación a los jóvenes de educación básica, emplean la educación a distancia, que se ha vuelto la base principal en ellas. Se imparte la clase mediante el uso de un televisor en el cual se proyectan los temas que se deben cubrir. Otra cosa importante a resaltar es que, en ocasiones, solo cuentan con un profesor, lo que quiere decir que es un aula compartida en donde él está a cargo de los tres grados lo cual puede ser un problema ya que puede ser difícil el manejo del grupo y la preparación de temas para los tres grados. Mientras que en secundaria no pasa lo mismo, en las secundarias generales o técnicas los conocimientos se imparten mediante una clase donde el profesor está presente y a cargo de un sólo grupo.

Pero ¿Qué pasa con la clase, los conocimientos y la parte motivacional? ¿Qué aplicaciones pueden encontrarles los alumnos a los temas vistos en clases? En muchas ocasiones el profesor se olvida de eso y hace su clase monótona y aburrida y el alumno pierde interés en aprender lo que se ve en la clase.

En este trabajo suponemos que los conocimientos se imparten de una manera interesante o divertida y relacionan lo visto en clases con la realidad. Por lo tanto, la motivación es importante, para que el alumno se interese en las matemáticas y las aprenda, los conocimientos deben ser atractivos y diseñados de una manera en que los alumnos se relacionen o interactúen con ellos. En telesecundaria esto puede llegar a ser un problema por la cantidad de recursos con los que cuenta el profesor, por la falta de tiempo para diseñar una clase para cada grupo, o por la falta de preparación en ciertas áreas, ya que el profesor en algunos casos solo está especializado en alguna materia.

La problemática, entonces es, la falta de interés hacia las matemáticas, el temor que generan en los alumnos y el desagrado que genera las clases de forma tradicional o el diseño deficiente de la clase en los alumnos.

Este tipo de actitud negativa hacia la asignatura de matemáticas y los malos aprendizajes generados en la misma resalta la importancia de atacar el problema tratando de cambiar la actitud de desagrado que los estudiantes tienen de la materia, haciéndoles ver tanto a profesores como alumnos que para temas de

matemáticas en secundaria correspondientes al eje de “Forma, espacio y medida” (volumen, prismas, teorema de Pitágoras, etcétera.), existen otro tipo de actividades o métodos diferentes a la clase tradicional los cuales son más didácticos, divertidos y con los que se puede generar un mejor aprendizaje.

Por tanto, el problema a investigar es poner a prueba secuencias de actividades lúdicas organizadas en talleres didácticos de matemáticas. podemos definir como taller didáctico a actividades donde se integra la teoría y práctica en donde se emplea material acorde al tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible que ayude al alumno a generar un aprendizaje significativo, en si se busca que el alumno aprenda haciendo como menciona Ander-Egg (1988).

Una de las principales características del taller es el material a emplear, por lo cual nos referimos a material o material concreto al uso de hojas de máquina, hojas iris, cartulina, cartón, tijeras, resitol, tachuelas, hilo, lápiz y papel los cuales permitan o ayuden en la construcción del producto final del taller. Destacar que este material es fácil de conseguir para los alumnos y de igual manera fácil de manejar, por eso su elección.

1.2 Escenario

La investigación tiene lugar en el municipio de Moctezuma que es uno de los 58 municipios que son parte del estado de San Luis Potosí, localizado al oeste del estado y a una distancia de 85 km de la capital, cuenta con una extensión de tierra de 1,268.53 km². El municipio colinda al norte con el municipio de Venado; al este con Villa de Arista; al sur con Ahualulco y Zacatecas; al sureste con San Luis Potosí; y al oeste con Salinas.

El municipio está dividido en 131 localidades que dependen directamente de la cabecera municipal (Moctezuma) y entre las más importantes se encuentran La Aduana, Ancón, Arroyo Hondo, Barrancas, La Carbonera de Abajo, La Carpa, Carpintero, Codorniz, Colonia Progreso, El Colorado, Cruces, Cúcamo, La Cueva, Charco del Lobo (Centro), La Encarnación, Ex-hacienda de Enramada, Estación de Enramada, El Estanco, Garabatillo, La Presa, Morados y Rancho Nuevo.

Algunas de las localidades son de fácil acceso gracias a que se encuentran ubicadas en el trayecto de Ahualulco – Moctezuma – Venado y Moctezuma – Villa de Arista, pero hay otras localidades a las cuales el acceso es más difícil ya que el trayecto es complicado.

El municipio cuenta con 29 instituciones de educación Telesecundaria de las cuales la mayoría se encuentran alejadas de la cabecera municipal a más de media hora de traslado en auto. Esta investigación se sitúa en 3 diferentes telesecundarias del municipio de Moctezuma, ya se encuentran más cercanas a la

cabecera lo que facilita el acceso a ellas. Las instituciones en las que se trabajó son:

1. Telesecundaria “Graciano Sánchez” de la comunidad de “La Presa”, Moctezuma, SLP.
2. Telesecundaria “Julián Carrillo” de la comunidad de “Morterillos”, Moctezuma, SLP.
3. Telesecundaria “Vicente Guerrero” de la comunidad de “Labor Vieja”, Moctezuma, SLP.

1.3 Pregunta de investigación

¿Qué impacto generan los talleres didácticos de matemáticas en temas del eje Forma, Espacio y Medida (de nivel secundaria) en el aprendizaje e interés de alumnos de telesecundaria?

1.4 Hipótesis

Los alumnos que participan en el taller generan una actitud positiva y de interés en el área de matemáticas, generando asimismo que los alumnos sean participativos, colaborativos y que además construyen un mejor conocimiento en comparación con la clase tradicional o expositiva en telesecundaria a la cual están expuestos.

1.5 Objetivo

Como objetivo de investigación, se pretende que los alumnos cambien su creencia (si la tienen) de que las matemáticas son algo aburridas o difíciles y fomentar el interés hacia las mismas. A partir de actividades lúdicas y material concreto que los mismos alumnos realizarán, entenderán mejor los conceptos matemáticos en temas del eje antes mencionado y tendrán mejor aprendizaje.

Se realizó una comparación entre dos grupos (experimental y control) con la intención de verificar en cuál de ellos los alumnos generan un mejor aprendizaje, si en el grupo control en el cual se imparte una clase tradicional o si en el experimental donde se hace uso de los talleres didácticos. Mismos que implicaron:

- Diseñar actividades en los talleres que sean del interés del alumno y en las cuales todos participen.
- Implementar situaciones donde los alumnos trabajen de manera activa construyendo un producto tangible a partir de material concreto que fomenten su aprendizaje.
- Organizar los grupos. Elegir a los alumnos que formaran parte del grupo control y el grupo experimental y dar la explicación de en qué consistía el trabajo que se realizaría en cada grupo.
- Realizar una evaluación diagnóstica antes y después de aplicar los talleres y la clase en cada grupo.
- Organizar algunas actividades en los talleres donde los alumnos trabajen en grupo, lo cual fomente el trabajo colaborativo y la comunicación del

grupo, además de identificar si el trabajo en equipo sirve como estrategia para construir en aprendizaje significativo.

1.6 Justificación

A pesar de que las matemáticas son necesarias en todos los ámbitos de la vida, existe un alto índice de fracaso escolar en dicha disciplina, tal como señalan diversas evaluaciones tanto a nivel nacional como internacional (Instituto Nacional de Evaluación y Calidad del Sistema Educativo (INECSE), (2001); Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA), 2003), siendo muchos los alumnos que generan actitudes negativas hacia la materia, manifestando a veces aversión y rechazo hacia esta disciplina (Caballero y Blanco, 2007). En el plan nacional para la evaluación de los aprendizajes (PLANEA) (2015) se puede observar en los resultados que San Luis Potosí se encuentra por debajo de la media nacional en esta disciplina. El posible problema aquí es que las matemáticas no se presentan de una manera diferente a lo que los alumnos están acostumbrados.

Si los alumnos observaran que existe una manera diferente de aprender matemáticas y además de que esta manera sea de su interés, puede que los resultados sean positivos sobre todo en la actitud de los alumnos. La investigación se realiza en diferentes telesecundarias del municipio de Moctezuma SLP y se eligen las telesecundarias por varias razones que se describen enseguida, pero una de las principales es la manera en que se trabaja en dichas instituciones y que es la educación a distancia, por lo que se busca investigar en las telesecundarias de este municipio distintas metodologías de enseñanza como el taller didáctico y la clase tradicional y ver cuál de estas metodologías es mejor aceptada por los alumnos y sobre todo cuál desarrolla un mejor aprendizaje.

Como antes se mencionó, uno de los grandes problemas de las telesecundarias es su poco personal a cargo de los alumnos, ya que a lo mucho una telesecundaria puede contar con tres profesores y cada uno de ellos con un grupo al cual le imparte todas las materias (español, matemáticas, geografía, historia, etcétera) y lo cual puede ser un problema para el aprendizaje de los alumnos ya que el profesor en ocasiones solo está especializado en una materia y no siempre es en la materia de matemáticas que hasta para los profesores es difícil y muestran rechazo hacia ella, lo que hace que los alumnos también la rechacen o no le muestren interés. Esto es un problema ya que, en las escuelas secundarias generales, técnicas o privadas se cuenta con un profesor para cada materia y especializado en la misma, por lo que en matemáticas los profesores están mejor preparados y por lo cual se obtienen mejores resultados de este tipo de secundarias que de las telesecundarias en pruebas nacionales como en PLANEA 2015.

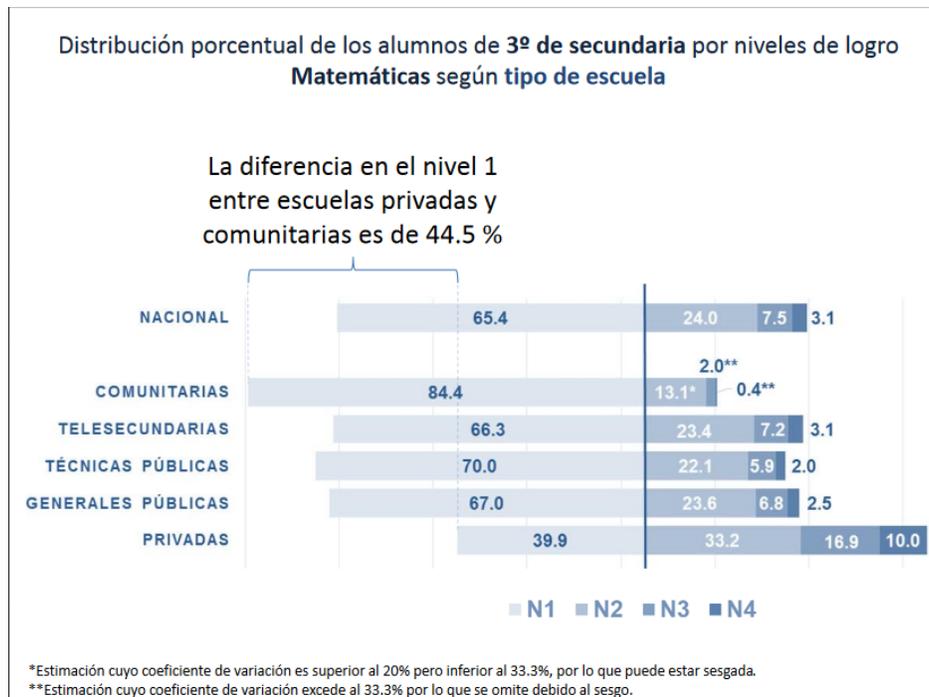


Imagen 1 - Resultados PLANEA 2015

La imagen 1 presenta una distribución por niveles de logro en alumnos de 3° de secundaria en el país según PLANEA 2015 y donde se puede observar que los alumnos de secundarias privadas logran desarrollar mejor los niveles propuestos por dicha prueba mientras que las secundarias comunitarias arrojan resultados bajos. Mientras que los otros tipos de secundarias (telesecundaria, técnica y general) mantienen porcentajes muy parecidos en todos los niveles.

Al igual, es importante escuchar la opinión de los profesores y alumnos sobre este tipo de actividad diferentes en clase, ya que en ocasiones la opinión del alumno sobre lo que vive en clases no es tomada en cuenta. Con esto se buscan factores que permitan identificar aspectos que favorezcan el interés del alumno en clases escuchando su propia experiencia en los talleres.

2. Marco referencial

El aspecto de la motivación o interés en clase puede ser uno de los problemas que generen los malos aprendizajes y la falta de interés de los alumnos en el área de matemáticas, Tapia (2005) afirma que uno de los factores principales que condicionan el aprendizaje es la motivación, por ello se deben crear entornos de aprendizaje para los alumnos donde ellos estén motivados (p.3). Según lo expuesto por dicho autor, se necesita la disposición y el interés del alumno para poder obtener el aprendizaje en cualquier área, y esto solo se logra si el alumno está motivado y se encuentra en un entorno adecuado para el desarrollo del

aprendizaje, por lo mismo el profesor tiene la tarea de generar el entorno adecuado, donde el alumno se muere relajado y sin temor a participar. Este problema ha llevado a varios autores a interesarse en el tema, como Dweck y Elliot (1983) que mencionan que debido al miedo y a la posibilidad del fracaso los alumnos no aceptan desafíos o tareas, por lo que existe un temor a enfrentar nuevos retos debido al fracaso que vivieron anteriormente. Los autores mencionan que este problema tiene como resultado alumnos desmotivados por el miedo a equivocarse nuevamente. Enseguida presentamos varios puntos de vista sobre el aspecto de la clase, la motivación y el manejo o adaptación de temas de matemáticas para su enseñanza.

En el artículo de Barreda (2012). Discute un tema llamado *clima en el aula*, que implica generar un clima adecuado para el proceso de enseñanza-aprendizaje. La autora menciona varios factores que intervienen en el proceso, uno de los más importantes es que el clima adecuado se crea a partir de interacciones sociales.

El clima en el aula se crea a partir de diferentes factores, principalmente la relación social alumno-alumno y alumno-profesor, siendo este último el encargado de gestionarlo mediante las normas y la metodología adecuada en cada momento. Además, forman parte del clima las características físicas y ambientales del aula, las cuales favorecen dicha gestión (Vaello, 2011, p.5).

Hay otros dos aspectos que son importantes: la metodología en clases y los alumnos. La autora considera que dependiendo de la materia se diseña la metodología de la clase; menciona que si se quiere la participación de todo el grupo y apoyo entre los alumnos la metodología debe ser realizada teniendo en cuenta el trabajo en grupos. Por otro lado, está el aspecto de los alumnos, y piensa ella que por la diversidad de alumnos que existen en el aula se genera el ambiente en ella, por lo cual el docente debe conocer la realidad en la que se encuentran sus alumnos.

Barreda (2012) no deja de lado el trabajo del profesor, menciona que el profesor es el encargado de generar el clima en el aula, ya que él es el encargado de generar una buena relación con los alumnos que promueva el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje, además de mejorar la relación entre los alumnos.

Otra de las tareas del docente es hacer que sus alumnos se motiven en clases, a lo que se refiere con esto es que el alumno se interese en realizar tareas escolares. Menciona que hay que intentar que los alumnos no se desanimen ante una tarea difícil y saquen fuerzas para vencer los obstáculos, y es así entonces que se generara una actitud positiva hacia los estudios.

Moreno, Díaz, Cuevas, Nova y Bravo (2011). hablan sobre el clima en el aula igual que el anterior, pero desde un nivel institucional que es parte fundamental en el clima del aula.

Moreno, *et al* (2011) consideran que el clima en el aula se puede dar de dos maneras; el favorable y el desfavorable. En el favorable existe una convivencia armónica, donde los alumnos participan e interactúan con el profesor y existe mayor posibilidad para la formación del estudiante desde el punto de vista escolar. Por otro lado, se encuentra el desfavorable en el cual los alumnos actúan más de manera individual dejando de lado la interacción social y es un ambiente controlado y cerrado.

Existen varios factores que se consideran en el estudio del aula llamados contextos del clima, del cual se desprende uno muy importante *llamado contexto interpersonal* el cual describe la percepción que tienen los alumnos de la cercanía de las relaciones que mantienen con los profesores y de la preocupación que éstos muestran ante sus problemas. Por lo cual el profesor desarrolla un papel muy importante en el aula para desarrollar ciertas competencias dentro de la misma a las cuales denomina *autenticidad, respeto y empatía* según Olson y Wyett, (2000 en Moreno *et al*, (2011)).

Olson y Wyett (2000 en Moreno *et al*, 2011) mencionan ciertos comportamientos importantes por parte del profesor: a) El profesor(a) demuestra que es una persona genuina, consciente de sí misma y capaz de comportarse de acuerdo con sus sentimientos más verdaderos, b) El profesor(a) valora a todos sus estudiantes como personas dignas de ser consideradas de forma positiva y tratadas con dignidad y respeto, y c) El profesor(a) es una persona empática que entiende los sentimientos de sus alumnos/as y responde apropiadamente a ellos. Este tipo de competencias demostradas por el profesor tienen impacto directo sobre el aprendizaje del alumno sabiendo ponerlas en práctica.

La cercanía (expresiones faciales y gesticulaciones de agrado, no usar el pódium para exponer, moverse alrededor de la clase, sonreír a los alumnos, tocar de forma afectuosa y no amenazante) construida en un grupo a partir de la comunicación, tiene influencia positiva en los resultados por parte de los alumnos (García, 2009 en Moreno, 2011).

Moreno, *et al* (2011) mencionan que el clima social está definido por la percepción que tienen los sujetos de las relaciones interpersonales tanto a nivel del aula como del centro donde se desenvuelven. Y al igual que el autor anterior cree que el clima en el aula se da a partir de las relaciones sociales que se generan en el aula y en centro de estudios, lo cual habla de una relación no solo alumno-alumno o profesor-alumno si no algo que va más allá del aula, quizás una relación con todos los integrantes del centro de estudio.

Enseguida se analizará lo que pasa con el aspecto cultural en el aula y cómo influye en el aprendizaje de las matemáticas. Nos interesa saber cómo este

aspecto tiene relación con lo social y cómo los artefactos (objetos, instrumentos, herramientas, conceptos, etcétera.) formados en la cultura en la que el alumno se desenvuelve ayudan en el aprendizaje de las matemáticas.

Solórzano (2012) hace una reflexión sobre el tipo de modelos que se implementan en la enseñanza de las matemáticas y cómo la cultura de la región puede llevarse al aula para desarrollar un aprendizaje de las matemáticas.

El autor hace énfasis en definir el papel de las matemáticas en la cultura, por lo cual describe que las matemáticas son una asignatura árida y compleja en los años de escolaridad, pero que en sí es una actividad pancultural, es decir que está presente en todas las culturas independientemente en el lugar que sea. Por lo cual él menciona que a partir de la cultura se genera o construyen los conceptos de las personas.

La cultura es el resultado de la interacción del ser humano con el medio en el cual se encuentra inmerso; esta relación concreta deriva en la construcción de un imaginario común de las personas que conforman un conjunto social definido que comparten un territorio, una lengua, costumbres y una religión (Solórzano, 2012, p.2).

Independientemente de en qué cultura se genere el “imaginario” construido por el grupo, este tiene las mismas bases llamadas actividades de pensamiento matemático que Bishop (2012) denomina actividades universales y las cuales son: Contar, Localizar, Medir, Diseñar, Jugar, Explicar.

Las culturas valoran la importancia de ciertas actividades, aunque no todas lo hacen igual, ya que estos valores dependen de las necesidades de la cultura y del medio en que se dan. Una actividad interesante y la cual puede ayudar mucho es la de jugar ya que como menciona el autor, el jugar es una actividad presente en diversas culturas y puede ser una forma abstracta de representar la realidad.

Desde la perspectiva antropológica y cultural, un acercamiento a la educación matemática a partir de la actividad de jugar puede desarrollar importantes ideas matemáticas, ya que el “juego” ha sido una actividad inherente al desarrollo de la cultura (Solórzano, 2012).

Los juegos al igual que las actividades anteriores son parte de una transformación de las matemáticas a una manera que puede ser fácil de explicar y de entender por parte del alumno lo cual nos habla por lo tanto de transposición didáctica.

Por último, en las matemáticas escolares no se busca formar personas con miles de conocimientos que después no sabrán cómo utilizar ni donde emplear, sino formar personas que puedan aplicar tipos de actividades como las que menciona Bishop (2012), las cuales puedan utilizar en la sociedad y a las cuales les puedan dar un significado y un uso.

Para esta investigación de tesis se considera el diseño de un taller donde el alumno a partir de artefactos culturales pueda desarrollar un aprendizaje o concepto que permita el desarrollo de las actividades matemáticas Bishop (2012), donde el alumno pueda dar una interpretación de lo que se ve en el taller y lo que le rodea en la cultura.

La educación matemática desde un enfoque sociocultural ha tomado fuerza durante los últimos años y es que no solo tiene en cuenta los procesos de enseñanza y aprendizaje que se imparten en el aula, si no que le toma gran importancia a los factores sociales y culturales dentro del contexto escolar y fuera de él.

Álvarez (2011) describe la perspectiva sociocultural de la educación matemática. El autor tiene como intención mostrar a los profesores que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas no solo influyen procesos de tipo cognitivo, psicológico y metodológico, si no también procesos de tipo social y cultural que en muchas ocasiones influyen en la actitud y desempeño de los estudiantes.

Aunque falta mucho camino por recorrer para lograr incorporar principios de una postura sociocultural en el currículo escolar de matemáticas de educación básica y media, se invita al docente a pensar en las matemáticas como algo social y humano. Y el profesor debe de tener en cuenta los saberes extraescolares del aula.

[...] una nueva visión de las matemáticas como actividad humana, resultado de la actividad de grupos culturales concretos (ubicados en una sociedad y en un periodo de tiempo determinado) y, por tanto, como una disciplina en desarrollo, provisoria, contingente y en constante cambio. (Ministerio de Educación Nacional, 2006, p. 48)

El profesor debe tener en cuenta los saberes extraescolares del aula.

Álvarez (2011) menciona que al orientar un currículo basado en lo social y cultural se deben tener en cuenta varias implicaciones que conformarían la estructura del currículo y estas implicaciones van desde el saber y hasta el alumno y el profesor.

Primero desde el al ámbito del saber, Álvarez (2011) sugiere una mayor incorporación de saberes extraescolares al aula y rescatar saberes previos del estudiante para generar una reflexión.

Es muy común en el campo hablar de distancias utilizando distintos patrones de medida y al hacer la pregunta: “¿a qué distancia está la finca de mengano?”, una de las variadas respuestas es: “a tres días de camino”, “a un día”, etc.; otros utilizan patrones como el tabaco, por lo que a la pregunta responden: “a tabaco y medio”, lo que significa que cuando se

haya fumado tabaco y medio, o ya llegó, o está muy cerca (Álvarez, 2011, p.4).

Álvarez (2011) sugiere que por parte del estudiante exista más respeto hacia los diferentes pensamientos matemáticos existentes en un aula multicultural y que se reconozca un vínculo entre matemáticas y vida cotidiana.

Álvarez (2011) cree que el docente debe diseñar situaciones problemáticas, tomando en cuenta aspectos sociales y culturales del entorno y diseñar material didáctico contextualizado.

Por otro lado, y siguiendo lo que se pretende con la investigación está el tema de hacer de las matemáticas algo divertido y que sea del interés del alumno, varios autores consideran que el juego es una estrategia para desarrollar en el alumno conocimientos matemáticos o afianzar los conocimientos que ya se han adquirido con anterioridad.

Salvador (2017) menciona algunas ventajas de utilizar juegos en el aula o clases, considera que el juego puede llegar a ser un buen recurso en clases ya que permitiría comprender mejor un tema o desarrollar el pensamiento matemático. El juego tiene que ser elegido de manera correcta, bajo ciertos criterios.

Entre las ventajas que menciona Salvador (2017) se encuentran:

- Permite adquirir altos niveles de destreza en el pensamiento matemático.
- Es motivador, despierta entusiasmo, diversión e interés en el alumno.
- Desarrolla su personalidad y su estado de ánimo, además de generar una conducta que le ayudará en futuras actividades.

Salvador (2017) menciona que el juego es un valioso elemento metodológico que ayuda a construir una relación entre el alumnado, el juego es algo social, sin embargo, considera que no se le da el papel que merece ya que no lo consideran como algo serio y que no es adecuado para el aprendizaje.

Siguiendo la misma línea sobre la aplicación de juegos en el aula para hacer la clase de matemáticas algo divertido, Cruz (2013). propone algunos aspectos a tener en cuenta al implementar este tipo de actividades y al momento de seleccionar los recursos para ella: destaca la importancia de conocer o de identificar los tipos de estudiantes que se encuentran en el aula, identificar el tipo de aprendizaje mediante el cual el alumno desarrolla un mejor aprendizaje. Considera que con los juegos o actividades divertidas se puede trabajar con cualquier tipo de aprendizaje y además en cualquier etapa.

El juego no es una estrategia nueva, pero si algo efectivo sabiéndolo utilizar en clases, pero no solo es algo que se implementa solo así, si no que necesita planeación y tener en cuenta contenidos, objetivos y hasta la evaluación y

organización del grupo, por lo cual se han descrito algunos elementos a tomar en cuenta: Delimitación clara y precisa del objetivo que se persigue con el juego, instrumentos, materiales y medios que se utilizarán, tiempo necesario para desarrollar el juego, clima psicológico adecuado durante el desarrollo del juego y papel dirigente del profesor en la organización, desarrollo y evaluación de la actividad (2013).

Se puede decir que para cualquier actividad implementada en el aula o fuera de ella se deben tener en cuenta los factores anteriores y tomarlos elaborar los talleres puede ser de utilidad.

En otro sentido, la enseñanza tradicional es uno de los factores que más influyen en los malos resultados o en la conducta del alumno. La enseñanza tradicional se basa en una clase expositiva con el profesor como actor principal y alumnos pasivos; las clases de tipo tradicional se orientan a enseñar los contenidos en clases y tratan de reforzar los contenidos con tarea en casa. A pesar de que el profesor se percata de que los alumnos tienen dudas en el tema, no se detiene mucho por la necesidad cubrir un plan y avanzar en el mismo.

La enseñanza tradicional es uno de los principales problemas en educación ya que lo que se busca es que los alumnos aprendan de manera autónoma y que a partir de esto puedan tener éxito en su educación, por lo cual los alumnos deben estar motivados y esforzarse en lo que hacen. Con una enseñanza tradicional es raro que se logre que el alumno este motivado.

Lamas (2008) describe el aprendizaje autorregulado o autónomo. Y para generarlo deben tener en cuenta las metas de aprendizaje, esforzarse y evaluación de las metas, no solo atender los componentes cognitivos en el aprendizaje si no también los componentes afectivos y motivacionales.

Existen dos tipos de motivación que se pueden generar en el aprendizaje del alumno, la motivación intrínseca o el interés del alumno para realizar ciertas actividades con un fin propio y no para lograr otras metas. La motivación extrínseca se genera cuando el alumno realiza alguna actividad con el fin de cumplir otros motivos. Por lo tanto, un aprendizaje autorregulado donde el alumno trabaje por sí mismo para generar un aprendizaje debe desarrollar en el alumno una motivación intrínseca.

“Parece probable que el estudiante motivado intrínsecamente seleccione y realice actividades por el interés, curiosidad y desafío que éstas le provocan. Del mismo modo, es posible también que el alumno motivado intrínsecamente esté más dispuesto a aplicar un esfuerzo mental significativo durante la realización de la tarea.” (Tapia 1997, en Lamas, 2008, p.3).

Por lo cual el profesor debe considerar en clases actividades que despierten el interés del alumno, actividades en las cuales ellos sean partícipes y no solo espectadores, además que provoquen en el alumno una actitud de dedicarle tiempo a las actividades.

Ahora, desde una perspectiva orientada a la motivación de las matemáticas, Gómez (2005) propone varias estrategias con las cuales se puede motivar a los alumnos, además describe varios conceptos sobre motivación que pueden ser de ayuda para el profesor.

Estar motivado consiste en hacer algo que despierte interés en la persona, con esto se espera que los alumnos aprendan algún concepto o realicen alguna actividad, para lograr un aprendizaje se consideran aspectos como: el ambiente socio-cultural del alumno, la imagen que tienen de sí mismos, los intereses personales y los estilos de aprendizaje. Esto influye en la motivación del alumno y lo lleva a tener éxito en la educación o en la escuela. En el estudio hecho por PISA (2003) se menciona que

Aquellos que están motivados y seguros de sus capacidades y que normalmente adoptan estrategias de aprendizaje eficaces, suelen obtener mejores rendimientos. No obstante, las actitudes positivas no sólo ayudan a explicar el rendimiento de los alumnos, sino que también son en sí mismas un resultado importante de la educación (Gómez, 2005, p.2).

Por otro lado, se describen distintos conceptos y teorías que hablan sobre motivación y entre las que son de interés se encuentran las siguientes.

- La motivación de logro: es en la que los alumnos construyen un conjunto de metas y se esfuerza para lograrlo.
- Teoría de evaluación cognitiva: busca la autonomía del alumno y destaca la motivación intrínseca que aumenta con la relación entre profesor alumno.
- Teorías socio-culturales: describen que las emociones y la motivación están dadas por el contexto social, y el aprendizaje está ligado a lo que pasa en el aula. Las creencias sobre el aprendizaje en el aula no solo están ligadas a lo que pasan en ella, si no también factores familiares como la creencia de los padres hacia las matemáticas o factores sociales acerca de las mismas (Gómez, 2005).

Como la intención es motivar al alumno generando una motivación intrínseca, se identificaron algunas estrategias y técnicas para generar este tipo de motivación:

1. Enseñanza de estrategias para la comprensión de ideas y resolución de problemas; una estrategia es la visualización. Esto involucra usar imágenes mentales. Un instrumento interesante es el desarrollo de juegos de

estrategias para la enseñanza de heurísticas de resolución de problemas (Mason y otros, 1988; Guzmán, 1994 y 1995, Gómez, 1992).

2. Énfasis en el valor de las matemáticas: ser consciente del papel que desarrolla en la sociedad, es una herramienta para tratar con la vida diaria. Es importante trabajar una Curricula que interrelacionen aspectos de Ciencia, Tecnología y Sociedad para mejorar la motivación de los alumnos.
3. Preguntar cuestiones abiertas que ayuden a reflexionar sobre el propio pensamiento, y en situaciones de resolución de problemas.

Como se tiene gran interés en influir en las emociones o en la motivación de los alumnos, Gómez (2005) propone analizar las siguientes competencias emocionales en los alumnos de matemáticas.

Ansiedad: modificar la conducta neurótica (ansiedad) caracterizada por un miedo excesivo a cometer faltas, un pánico importante cuando falla la memoria y una ignorancia sobre cómo persistir en la resolución de problemas. Al ser una conducta neurótica se asocia a una disminución en el grado de atención, a la interferencia en la recogida de información desde la memoria y a una menor eficacia en el razonamiento, relaciones o interacciones, habilidades sociales, trabajo en equipo y toma de decisiones.

Gómez (2005) afirma que ayudar a los estudiantes a ser conscientes de su propia dinámica de aprendizaje es incrementar su competencia emocional y dar apoyo al desarrollo de autonomía y responsabilidad.

Por último, la autora hace gran énfasis en problemas de la vida real para generar un aprendizaje de las matemáticas, por lo cual propone elaborar actividades de la vida cotidiana que puedan ser de interés para el alumno y que a partir de esto se genere una motivación intrínseca.

A continuación, mostramos otras opiniones de diferentes autores que hablan sobre motivación.

Hoy día tenemos en la enseñanza de la ciencia (y de cualquier asignatura) un grave problema en la motivación. Parece ser que el alumnado de hoy tiene poco interés por el conocimiento, por el esfuerzo intelectual o la educación en general.

Entramos en un círculo vicioso en el que los alumnos no aprenden porque no están motivados, pero a su vez no están motivados porque no aprenden. La motivación no es sólo responsabilidad de los alumnos (que sigue siéndolo) sino también un resultado de la educación que reciben. La motivación extrínseca no nos asegura que el alumno siga interesado en la ciencia después de aprobar o después de acabar sus estudios. Para fomentar el interés intrínseco debemos partir del interés de los alumnos, buscar la conexión con su mundo cotidiano, pero con la finalidad de

transcenderlo, de ir más allá, e introducirles, casi sin saberlo, en la tarea científica (Hernández, 2011, s/p).

Huegun y Aramendi (2009) mencionan que la optimización de la motivación y la autoestima del alumnado requieren la colaboración de los diversos sectores de la comunidad educativa. Familias, profesores y estudiantes deben poner algo de su parte para convertir el proceso de enseñanza y aprendizaje en sugerente y atractivo. Algunas propuestas pueden ser las siguientes: El aprendizaje es fruto de una construcción personal y por tanto el alumno debe ser el protagonista de su propio proceso formativo por medio del aprendizaje por descubrimiento y contacto con el medio. El proceso de enseñanza y aprendizaje debe partir de las experiencias que vive el alumno. El desarrollo del currículum requiere la apertura del centro a la comunidad y la entrada de la sociedad en la escuela (visitas a instituciones, colaboraciones de especialistas...).

Los autores anteriores mencionan que para que la motivación se genere en los alumnos, ellos deben ser los protagonistas en las actividades en clases y en el proceso de aprendizaje, además de proponerle actividades que para ellos sean de interés y que estén relacionadas con su entorno o realidad.

Por otro lado, la motivación intrínseca no depende solo de lo que el alumno hace si no de factores externos como el profesor o las personas con las que interactúan pueden ayudar a que los alumnos se interesen en clases. Los recursos que se usan en clases y las actividades que llamen la atención del alumno y además la manera en que el profesor enseña es otro de los factores que los autores mencionan y que influyen en el interés del alumno.

3. Marco teórico

Para esta investigación nos apoyamos en tres teorías: la teoría de la objetivación, la transposición didáctica y la teoría del equilibrio, las cuales se describen enseguida.

3.1 Teoría de objetivación

La primera teoría es la teoría de objetivación de Luis Radford (2004) que es una teoría sociocultural, ya que uno de los factores importantes a identificar es la relación entre los alumnos y el profesor. Además de ver cómo influyen los aspectos de la cultura en clases.

La educación debe ser un proyecto más englobante, más general, que incluya también al sujeto que aprende y al sujeto que enseña. Dentro de la teoría de la objetivación, no vemos al sujeto que aprende como consumidor. De igual manera, no vemos al sujeto que enseña como un agente

meticulosamente ocupado en la inculcación de competencias de consumo en los niños. Vemos tanto al estudiante como al profesor como sujetos humanos, culturales e históricos, sujetos en formación y transformación continua (Radford, 2004, p.2).

El aprendizaje como objetivación cultural del saber considera al alumno como ser en acción: el individuo es el artesano de su propio pensamiento.

Para la teoría de la objetivación, el aprendizaje no consiste en construir o reconstruir un conocimiento. Se trata de dotar de sentido a los objetos conceptuales que encuentra el alumno en su cultura o su entorno. La adquisición del saber es un proceso de elaboración activa de significados. Para Radford este proceso es llamado objetivación

El saber depositado en los artefactos

Para Radford (2006) la adquisición de saberes para la construcción de significados está estrechamente relacionada con la interacción con artefactos culturales de su entorno. Considera que el estar relacionado con artefactos (objetos, instrumentos, etcétera.) puede ayudar a las personas o en este caso a alumnos a realizar una cierta tarea o actividad y cada vez que interactúa con un artefacto el cual le ayuda a cumplir la tarea el alumno genera capacidades motrices o intelectuales nuevas, además de fortalecer la memoria y la percepción.

Una parte importante de los objetos o artefactos es que no se puede poner en práctica primero si no se tiene una actividad concreta en la cual se cumpla la función del artefacto y segundo si no existe el contacto con otra persona que ayude a adquirir la inteligencia depositada en el artefacto (persona que pueda utilizar el artefacto de manera correcta y conozca la finalidad del mismo).

La interacción social

La interacción social que es vista como un ambiente donde el alumno recibe los estímulos que le permiten la adaptación para su desarrollo cognitivo. Pero no se trata de solo condiciones externas a las cuales el alumno debe adaptarse o acomodar su actividad. El punto es que estas actividades, los materiales con que se realizan y los objetivos que tienen están impregnados de un valor científico, estético o ético el cual influye en las acciones y reflexiones que realizan los individuos. Por lo cual las acciones que el alumno realiza en clase están ligadas o sumergidas en modos culturales de alguna manera. Por lo cual el salón de clases no puede verse como un lugar cerrado en el cual se negocian las normas del saber ya que estas normas tienen una historia cultural y como tal pre-existen a la interacción que existe en el aula.

Dentro de esta teoría la perspectiva que se tiene de aprender no es simplemente apropiarse o asimilar algo, sino que es un proceso donde se forman las capacidades humanas. Por lo cual la teoría de la objetivación toma dos elementos

importantes en la adquisición del saber los cuales son; el mundo de los materiales y la dimensión social.

Aprender matemáticas no es simplemente aprender a hacer matemáticas (resolver problemas) sino aprender a ser en matemáticas. La diferencia entre hacer y ser es inmensa (Radford, 2006, p.12).

El objetivo principal de la enseñanza de las matemáticas es que el alumno aprenda a reflexionar de acuerdo a ciertas actividades culturales, la relación de los alumnos con el mundo, con su entorno o con aspectos (herramientas) que ayuden mejor a comprenderlo, ayuda a la formación o fortalecimiento del concepto de número, forma, medida, espacio, etcétera. Que sin imaginarlo están incrustadas en el desarrollo diario de los alumnos.

La enseñanza consiste en poner y mantener en movimiento actividades contextuales, situadas en el espacio y el tiempo, que se encaminan hacia un patrón fijo de actividad reflexiva incrustada en la cultura (Radford, 2006, p.13).

Teniendo en cuenta lo que esta teoría menciona se pretende identificar las herramientas o instrumentos que el profesor utiliza en clases de matemáticas y cómo los alumnos las manejan o utilizan para realizar sus actividades en clases ¿Por qué el interés en observar las herramientas que los alumnos o profesores utiliza en clases? Por un lado, porque éstas pueden ser un camino para que el alumno se muestre interesado en clases y, por otro lado, cómo estas herramientas o artefactos ayudan a los alumnos en el desarrollo de su aprendizaje.

Los artefactos son cosas que son construidas históricamente por la cultura o sociedad donde se desenvuelve el estudiante y los cuales son una base para desarrollar un aprendizaje que se produce al momento de interactuar con ellos. Los artefactos no son meras ayudas del pensamiento si no partes constitutivas y consustanciales de éste. A partir de los artefactos el pensamiento encuentra su espacio de acción. Por lo tanto, tomamos como artefactos todas aquellos materiales o productos que pudieran favorecer el aprendizaje del alumno dentro de la escuela.

Teniendo en cuenta los artefactos como herramientas para adquirir el saber, el siguiente paso está en plantear los objetivos en la actividad de aprendizaje, estos objetivos son propuestos por el profesor y consisten en aprender algún contenido matemático por lo cual el profesor propone una serie de problemas a los alumnos los cuales ellos realizan. Los artefactos y los objetivos son un camino hacia el saber, pero el objetivo no es que el alumno pueda resolver problemas, los problemas son un medio para alcanzar el pensamiento matemático.

Todo lo anterior está relacionado con lo que sucede en el salón de clases, que es un lugar donde se genera la interacción social que es otro de los puntos importantes del aprendizaje, el salón de clases no sólo es un espacio cualquiera, en él sucede el encuentro entre el saber y el individuo por lo cual es importante distinguir todos los aspectos que lo rodean e influyen en la actividad de los alumnos, actividades que no son del tipo individual si no del tipo social y que influyen en la adquisición de saber del alumno. El salón de clases tiene que ser visto como un lugar de unión donde se generen vínculos y relaciones entre los alumnos y el profesor que lleva a la reflexión conocida como relación común y activa en la teoría de objetivación.

Para la teoría de la objetivación, el funcionamiento del salón de clases y el papel del profesor no se limitan a buscar el logro de la autonomía. Más importante es aprender a vivir en la comunidad que es el salón de clases (en un sentido amplio), aprender a estar con otros, abrirse a la comprensión de otras voces y otras conciencias, en pocas palabras, a ser-con-otros (Radford, 2006, p.15).

En el salón de clases no se busca que cada alumno se supere individualmente resolviendo problemas por él mismo si no de manera conjunta, un alumno que es capaz de entender y explicar a los demás está en camino a lograr el éxito matemático.

3.2 Transposición didáctica

La teoría que usaremos es la transposición didáctica propuesta por Chevallard (1998). La teoría habla sobre el manejo de un saber científico que es posible manipular para después ser enseñado, a esto Chevallard le llama “del saber sabio al saber enseñado” pero ¿A qué se refiere el autor de esta teoría?

Los contenidos matemáticos (contenidos a enseñar) sufren modificaciones con la intención de presentar los contenidos de una manera entendible. El contenido o saber a enseñar tiene relación con el saber del alumno y la cultura que domina. La transposición didáctica es un proceso realizado por el profesor y no una práctica individual, para describir el proceso es necesario distinguir cuándo transforma un saber a enseñar a un saber enseñado y en cómo lo lleva a cabo.

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los *objetos de enseñanza*. El “trabajo” que transforma de un objeto de saber a enseñar a un objeto de enseñanza, es *denominado la transposición didáctica* (Chevallard, 1998, p.12).

La transposición didáctica forma parte esencial en dos de las fases de esta investigación, la primera es sobre observar aspectos que se presenten en la clase,

concretamente los contenidos de la clase e identificar cómo éstos están modificados por el profesor para ser enseñados o cómo los enseña el profesor.

En el diseño de los talleres, la trasposición es la base, ya que se pretende adaptar los contenidos para ser presentados de otra manera, en este caso mediante un taller de matemáticas con actividades lúdicas, se busca que los contenidos sean presentados de manera diferente a lo que los alumnos conocen y de una manera interesante por lo cual se transforman para adaptarlos a lo que se busca con los talleres.

Por último, y no menos importante, se citan algunas ideas sobre el tema de la motivación, este aspecto es de suma importancia en el presente trabajo ya que se busca mediante diferentes actividades mejorarla o generarla. Para esto primero debemos tener claro el término motivación y su significado.

La motivación no se observa directamente, sino que se infiere de indicadores conductuales, como verbalizaciones, elección de tareas y actividades dirigidas a metas. La motivación es un concepto explicativo que ayuda a entender por qué la gente se comporta como lo hace. En la educación la mayor parte del aprendizaje es motivado, los estudiantes motivados prestan atención a la enseñanza de algún tema y se involucran en las actividades de la clase, en el repaso de la información o relacionando los temas vistos en clases con temas anteriores. Un estudiante motivado no abandona los problemas por difíciles que sean y se esfuerzan en resolverlo. La motivación atrae a los estudiantes a las actividades que facilitan el aprendizaje. Los profesores entienden la importancia de la motivación para el aprendizaje (Schunk, 2012).

Entonces una vez descrito el significado de motivación, entramos a revisar algunos puntos de vista de diferentes autores que hablan sobre este tema y que tienen relación con lo buscado en este trabajo.

3.3 Teoría del equilibrio o Teoría de la congruencia cognoscitiva

Schunk (2012) menciona que la teoría supone que la motivación es resultado de la interacción de cogniciones y conductas, es una teoría homeostática porque predice que cuando existe tensión entre los elementos, el problema entre los elementos debe ser resuelto restableciendo la congruencia entre cogniciones y conductas. De esta teoría se desprende la teoría del equilibrio la cual será utilizada para esta investigación.

Teoría del equilibrio: las personas tienden a establecer un equilibrio cognoscitivo entre las situaciones, personas o eventos. La situación básica involucra tres elementos y la reacción o conducta que provoca en los individuos puede ser negativa o positiva. Cuando la situación está equilibrada existe una reacción positiva por parte del individuo (Heider 1946 citado en Schunck, 2012).

Heider (1946) describe los tres elementos como una unidad P-O-X, donde P es la persona en la cual se centra el sistema, O es otra persona encargada de desarrollar el campo cognitivo de P y X que es el campo donde P muestra agrado o desagrado.

Por ejemplo, en el caso de las matemáticas existiría un equilibrio y una conducta positiva cuando al alumno (P) le gustan las matemáticas (X), le agrada el profesor (O) y cuando ve que al profesor le agrada su trabajo o las matemáticas. Pero, así como existe un equilibrio positivo, existe al igual un equilibrio negativo el cual puede tener diferentes variantes, por ejemplo, que al alumno le agrada el profesor, pero no la materia, o que al alumno no le agrada el profesor, pero al profesor si le agrada la materia, etcétera. Es importante mencionar que la actitud entre P y O siempre debe de ser simétrica, es decir que el profesor muestre siempre agrado hacia el alumno lo cual genere el equilibrio buscado.

Las situaciones de equilibrio o desequilibrio serán producto de la relación existente entre P y O Y la similar o diferente percepción que P y O tengan de X en cuanto evaluación del mismo o bien la concordancia o no concordancia existente (Heider, 1946 citado en Rodríguez, 1972. P.3)

La teoría del equilibrio asume que cuando existe equilibrio entre los tres componentes de la situación, no existe tendencia a cambiar la relación entre los componentes. Pero cuando existe desequilibrio las personas tratan de resolver el problema. Por ejemplo, el alumno podría cambiar su actitud hacia la materia (matemáticas), dado que a él le agrada el profesor y al profesor la materia, por lo cual puede llegar a la conclusión de que las matemáticas no son tan malas y así cambiar su actitud hacia las matemáticas.

Por ello se busca establecer un equilibrio positivo en el cual intervengan ambos (profesor-alumno) y donde además se fomente el agrado hacia la asignatura.

Al individuo le atraen las actividades que ve como medios para liberar tensión; para él, tiene valencias positivas, y experimenta una fuerza que lo impulsa a realizarlas. Otras actividades tienen el efecto opuesto: el individuo encuentra en ellas un aumento de tensión (Lewin, 1926, p. 83).

Por lo tanto, lo que se pretende con esta teoría es que los alumnos cambien, generen o tengan la idea de que las matemáticas son algo que se puede aprender de manera divertida y con o sin ayuda del profesor. Y que además de aprenderlas permite formar vínculos de confianza entre sus propios compañeros y profesor.

3.4 Principios teóricos derivados

Después de haber planteado cada una de las teorías con las que se realiza este trabajo, se da paso a describir los principios teóricos que se retoman de cada teoría en esta investigación:

Teoría de la objetivación

- 1) El uso de herramientas o artefactos para realizar alguna actividad contextualizada.
- 2) La interacción social, como la relación entre los alumnos y la relación que existe entre el profesor-alumno.

Teoría de la transposición didáctica

- 1) Adaptaciones o estrategias de los contenidos a enseñar en clases y talleres.

Teoría del equilibrio.

- 1) El pensamiento que tiene el alumno hacia las matemáticas.
- 2) El pensamiento que tiene el alumno del profesor en clases.

A partir de los principios teóricos se da paso a presentar la metodología y los instrumentos que permitieron obtener datos.

3.5 Taller didáctico

Durante el texto de esta investigación hablamos sobre el taller didáctico como una estrategia para generar un aprendizaje en los alumnos de forma divertida y activa en comparación con la clase tradicional donde el alumno es un ente pasivo y no participa. Pero, enfocándonos más en el tema de los talleres didácticos ¿Qué se entiende por taller didáctico? ¿Cuáles son las características que cumple un taller? ¿Qué tipos de taller existen? Y las ventajas y desventajas de aplicar los talleres.

Desde un principio en el texto se relataba el taller didáctico como una estrategia educativa donde se buscaba más que nada la participación de los alumnos a partir de actividades de interés para ellos mismos y aparte que sean divertidas, actividades enfocadas a enseñar algo en concreto de una manera interesante e innovadora, donde de igual manera fomentar una relación entre profesor-alumnos que promueva un aprendizaje positivo en los estudiantes. Lo primordial es hacer ver a los estudiantes que se puede aprender de forma diferente a lo tradicional.

El taller es esencialmente una modalidad pedagógica de aprender haciendo y se apoya en el principio de aprendizaje formulado por Foebel (1826) “aprender una cosa viéndola y haciéndola es algo mucho más formador, cultivador, vigorizante, que aprender simplemente por comunicación verbal de las ideas (Ander-Egg, 1988, p.3).

Por lo tanto, uno de las principales virtudes del taller es que los conocimientos que se intentan enseñar, se adquieren con la práctica y bajo la responsabilidad de un

ente con experiencia en los conocimientos y en las actividades que se imparten en dicho taller. En primera instancia, el sujeto conocedor y a cargo del taller debe eliminar la idea de enseñar en un enfoque tradicional ya que el aprendizaje de los alumnos depende de la movilidad con la que realizan una tarea o actividad en concreto, por ello el profesor es el que ayuda en el desarrollo de las actividades y el que ayuda a aprender. Es indispensable brindar tiempo y apoyo a los integrantes del taller ya que ellos aprenden haciendo y si esto falla el aprendizaje igual.

Entre las características que tiene el taller se encuentra una muy importante a destacar y la participación de todos los miembros que lo conforman, ya que el taller es un trabajo en equipo que aborda un problema central, por lo cual es importante la aportación, la acción y reflexión de cada uno de sus integrantes para completar la actividad o darle solución al problema.

Pero el organizar y llevar a cabo un taller no es solo cuestión de decir y hacer ya que para eso primero se deben de tener en cuenta varios puntos importantes y entre los cuales el principal es elegir el tipo de taller que se desea aplicar entre los estudiantes. Existen por lo menos tres tipos de talleres que se pueden aplicar, Según Ander-Egg (1999) y los cuales son:

1. Taller total: reúne todo el sistema educativo (profesores y alumnos) para el desarrollo de un proyecto. Está enfocado a nivel universitario.
2. Taller horizontal: reúne alumnos y profesores de un mismo año para realizar un proyecto.
3. Taller vertical: reúne alumnos de distintos años pero que se integran de igual modo para cumplir con un mismo proyecto.

Otros puntos importantes a tener en cuenta en la organización y desarrollo del taller:

- Los destinatarios, que son las personas a quien va dirigido el taller. Sus intereses, su proceso evolutivo y de desarrollo personal. Además de conocer de su entorno, su condición social y económica.
- El lugar donde se aplicará, es necesario saber si es el plantel educativo y con que material se cuenta en el mismo. Además de conocer el funcionamiento el plantel educativo para no interrumpir posibles actividades durante el desarrollo del taller.

Teniendo en cuenta lo anterior sobre el taller didáctico algunas de las ventajas que podemos resaltar si se aplica de manera correcta son:

- Fomentar la iniciativa, originalidad y creatividad en los problemas.
- Capacidad para trabajar en grupo y en tareas interdisciplinarias.
- Promueve la capacidad de aprender a aprender.

Y entre las desventajas:

- No siempre hay condiciones para organizar el taller adecuadamente.

Con lo anterior podemos dar una idea de cómo se organizarán los talleres para esta investigación. El primer paso es elegir el tipo de taller a realizar y para eso se eligió la opción de taller tipo vertical ya que se reúnen alumnos de distintos años (segundo y tercer año) para llevar a cabo las actividades del taller.

Como segundo paso es asistir al centro educativo con la finalidad de pedirles apoyo o permiso para la aplicación de todas las actividades planeadas en la investigación, las cuales son las clases tradicionales y los talleres. Pedirles apoyo para que estas actividades se realicen en algún lugar dentro de la institución donde no se interrumpa a los profesores y sus actividades. De igual forma para organizar tiempos, los grupos y el número de alumnos que quedarán a cargo del aplicador.

Como punto final se encuentra el organizar las actividades del taller. Y para eso se buscó que las actividades fueran atractivas, sencillas y que el material empleado fuera fácil de conseguir y de bajo costo, de igual forma se buscó fomentar el trabajo en equipo y sobre todo generar estudiantes activos y participativos.

Con respecto a los talleres en matemáticas, una de las principales barreras con la que puede encontrar el profesor es la dificultad de construir nuevos conceptos matemáticos por el hecho de los malos antecedentes matemáticos de los alumnos, por lo que es importante estar apoyando en todo momento a los estudiantes durante el transcurso de las actividades del taller con la finalidad de poder resolver sus dudas y de que el concepto matemático se entienda de una manera adecuada.

De igual manera, los talleres de matemáticas tienen como objetivo terminar con la idea de que es necesario la clase expositiva para aprender, es importante formar en el alumno la idea de que se puede aprender matemáticas de una manera activa, a partir de actividades diferentes pero innovadoras. Para esto se necesita que ponga de su parte el profesor, buscando este tipo de actividades diferentes que le permitan no caer en la memorización de un diálogo o de un algoritmo o no caer de nuevo en lo tradicional.

La mayoría de los catedráticos de matemáticas no dan importancia al aprendizaje de los conceptos matemáticos y los abordan de manera superficial y privilegian la resolución de problemas y ejercicios realizados de una manera algorítmica, basando la enseñanza de las nociones matemáticas en los contenidos sugeridos por algún libro de texto, lo cual lo hacen de manera estéril o trivial (Mingüer, 2001, p.25).

4. METODOLOGÍA

Existen dos formas en qué una investigación se puede apoyar para llevar a cabo las estrategias o procedimientos de la investigación. La metodología cuantitativa y la metodología cualitativa. La primera se caracteriza por asegurar la precisión y el rigor que requiere la ciencia, conociéndose también por otras denominaciones como científico naturalista o científico tecnológica. La segunda basada fundamentalmente en la observación y obtención de datos que pueden o no ser estadísticos. La diferencia entre las dos es que la cualitativa se basa en la necesidad de comprender la práctica social sobre la que se actúa, acercándose a través de la descripción del entorno, de los problemas y de la actitud de los alumnos ante diferentes situaciones.

Esta investigación es de carácter mixto, es decir utiliza herramientas tanto cualitativas (la observación) como cuantitativas (análisis de grupo control y testigo).

Se realizó una comparación entre dos grupos (experimental y control) con la intención de verificar en cuál de ellos los alumnos generan un mejor aprendizaje, si en el grupo control en el cual se imparte una clase tradicional o si en el experimental donde se hace uso de los talleres didácticos. Mismos que implicaron:

- Diseñar actividades en los talleres que sean del interés del alumno y en las cuales todos participen.
- Implementar situaciones donde los alumnos trabajen de manera activa construyendo un producto tangible a partir de material concreto que fomenten su aprendizaje.
- Organizar los grupos. Elegir a los alumnos que formaran parte del grupo control y el grupo experimental y dar la explicación de en qué consistía el trabajo que se realizaría en cada grupo.
- Realizar una evaluación diagnóstica antes y después de aplicar los talleres y la clase en cada grupo.
- Organizar algunas actividades en los talleres donde los alumnos trabajen en grupo, lo cual fomente el trabajo colaborativo y la comunicación del grupo, además de identificar si el trabajo en equipo sirve como estrategia para construir en aprendizaje significativo.

4.1 Tipo de Investigación

La base metodológica de una investigación está construida por constructos, variables, indicadores de ellas e índices, lo cual quiere decir que en el análisis de datos recae sobre estos elementos básicos llamados constructos. Un constructo es una propiedad que se supone posee una persona, la cual permite explicar su conducta en determinadas ocasiones (Briones, 1996), en el caso de este trabajo los constructos provienen de la teoría de la Objetivación (Radford, 2006), la noción

de transposición didáctica (Chevalard, 1998) y la teoría del equilibrio (Schunk, 2012).

La investigación experimental cuando es parte de una investigación cualitativa permite que el investigador tenga la libertad de formar o construir el grupo o grupos que serán parte de su estudio. Una de las ventajas de las investigaciones experimentales según Briones (1996) es que permite determinar:

- a) Los efectos diferenciales de dos o más modalidades de una variable independiente sobre otra dependiente (por ejemplo, comparar el estudio individual de las matemáticas en un grupo tradicional con el estudio en grupo mediante talleres didácticos).
- b) El efecto conjunto de dos o más variables independientes sobre otra (como sería el caso de determinar el efecto combinado de dos métodos de enseñanza con dos formas de organización del trabajo en el aula sobre el rendimiento escolar).

4.1.1 Grupo experimental, grupo control, y mediciones “antes” y “después”

Este diseño constituye la manera clásica de la investigación experimental, en la que los sujetos de estudio son asignados al azar a un grupo experimental (talleres didácticos) y uno control (enseñanza tradicional) y donde después efectúan los siguientes pasos:

1. Pre-test o diagnóstico a cada uno de los grupos y el cual permita determinar el efecto de la variable independiente.
2. Aplicar la variable independiente (talleres didácticos).
3. Aplicar el post-test o realizar las mediciones en ambos grupos.
4. Hacer comparaciones.

Una vez terminado el experimento se debe hacer un análisis de frecuencia entre lo mencionado y lo obtenido por los miembros de cada grupo. Esto permite ajustar las diferencias entre grupos y determinar en cuál de los casos se presenta mayor éxito.

4.2 Fenomenografía

Forma parte de una metodología cualitativa la cual tiene el objetivo de identificar las formas cualitativas en que diferentes personas experimentan, conceptualizan, perciben y comprenden diferentes tipos de fenómenos. El método se caracteriza por la identificación de variaciones (edad, cultura, periodos históricos, etcétera) en la descripción de fenómenos que se basa en el análisis de entrevistas, pero en el que también se pueden utilizar otras estrategias para obtener información como las listas de observación o el análisis de documentos.

En la educación la fenomenografía se ha ocupado fundamentalmente de la comprensión de los aprendizajes del alumnado.

Garrido (2005) caracteriza la fenomenografía como la indagación de las variaciones en las maneras de experimentar un fenómeno. Por ejemplo, permite indagar sobre: diferentes maneras de aprender, enseñar y diferentes maneras por la que las personas vivencian un fenómeno.

La fenomenografía tiene relación con la fenomenología ya que las dos estudian la experiencia, pero la fenomenología se emplea para describir las experiencias propias la fenomenografía se encarga de describir las experiencias de otros sobre todo en el campo educativo.

Los fenomenógrafos consideran que experimentar algo es una forma de discernirlo y de relacionarlo con su entorno. Sus planteamientos fundamentales son de carácter socio constructivo, caracterizado por la articulación de pensamiento con lo que rodea a las personas, la relación entre individuos, grupos, comunidades, situaciones, prácticas, lenguaje, cultura y sociedad.

Desde esta perspectiva podemos mencionar que el significado de una cosa para una persona en un momento particular, forma parte de un patrón de aspectos que son objetos focales de la conciencia. Pero debemos mencionar que no todos los aspectos de un fenómeno llegan a ser parte crucial de la conciencia y algunos por ser abstractos y aislados no se toman en cuenta.

4.3 Procedimientos

Esta investigación busca desarrollar un tipo de estrategia entre una comunidad de estudiantes y ver cómo ellos son afectados por el taller didáctico tanto en aprendizaje como en actitud en matemáticas. Además de averiguar si el profesor realiza algún tipo de actividades en clases que fomenten el interés en esta misma área.

4.3.1 Cuestionario

Previamente al trabajo con los grupos, se investigó algo sobre el trabajo que realiza el profesor: cómo diseña, imparte y qué materiales utiliza en clases. ¿Por qué el indagar en lo que hace el profesor en clases? Se busca explorar si existen factores que intervengan en el aprendizaje del alumno y en la actitud que ellos generan hacia la materia por lo que al profesor se le cuestiona sobre algunos aspectos que están relacionados con la clase. Esta parte de la investigación se llevó a cabo mediante un cuestionario relacionado con la metodología que utiliza para llevar a cabo su clase (material, diseño, implementación, forma de organizar a los alumnos para trabajar, etcétera.) con el objetivo de detectar si existen factores que despierten el interés o el agrado de los alumnos en clase de matemáticas.

4.3.2 Grupo testigo y control

Como paso siguiente, se conformaron los grupos que son parte de la investigación, el grupo experimental y el grupo control, se conformaron al azar, esto permitió dividir a los alumnos. Ambos grupos tuvieron alumnos de segundo y tercer grado de telesecundaria.

Como el número de estudiantes en telesecundaria es reducido, los grupos de segundo y tercero se agruparon para formar los grupos experimental y control de manera aleatoria y de forma en que se trabaje con un número considerable de alumnos lo que permita hacer una mejor comparación entre ambos grupos (experimental y control).

Algo importante y en lo que hago énfasis es que los alumnos del grupo control participaron en los talleres didácticos por la cuestión de cumplir uno de los objetivos de la investigación que era el averiguar si se lograba el interés o la motivación de los alumnos en matemáticas usando los talleres didácticos y que después de ser partícipe, ellos pudieran brindar su opinión sobre los mismos. Por esa razón fue que ellos participaron en los talleres didácticos al igual que los alumnos del grupo experimental. pero los alumnos del grupo experimental no participaron en la clase tradicional, ellos solo trabajaron en las actividades del taller didáctico.

4.3.3 Diagnóstico pre-test y diagnóstico post-test

El examen diagnóstico (Anexo 2) se realizó con el fin de obtener información de ambos grupos para verificar como se encontraban en ciertos temas de matemáticas del eje Forma, Espacio y Medida a nivel secundaria y después ver si los resultados obtenidos se podían mejorar al aplicar el taller didáctico o la clase tradicional.

El diagnóstico contiene cuatro apartados, en el cual el primer apartado pertenece al tema de “Prismas y Pirámides” (características, fórmulas de volumen, etcétera.) abordado en el primer taller y en la primera clase, este apartado está formado por 4 reactivos relacionados con dicho tema y donde cada reactivo tiene valor de un punto. El segundo apartado del diagnóstico corresponde al tema de “Teorema de Pitágoras” que fue el tema impartido en el segundo taller y segunda clase, el apartado contiene dos reactivos enfocados a dicho tema y cada uno de ellos tiene valor de un punto. Por último, el apartado 3 y 4 que pertenecen a los temas de “Binomio al cubo” y “características del cubo” que fue impartido en el tercer o último taller y la tercera o última clase. El apartado 3 contiene 3 reactivos con valor de un punto cada uno y el apartado 4 contiene 1 reactivo de un punto. Los puntos de cada reactivo en cada apartado dan un total de 10 puntos que es la calificación mayor o más alta que se pudo obtener.

Por lo tanto, a cada grupo, tanto experimental como de control, se les aplicó un examen para tener un diagnóstico sobre temas de segundo grado de secundaria que después serán impartidos en ambos grupos. Pero con la distinción de que en el grupo control se imparten mediante una clase tradicional y en el experimental con el uso de los talleres.

Al final de impartir los tres talleres y las tres clases en cada telesecundaria se volvió a aplicar el mismo examen diagnóstico a cada grupo con el fin de medir cuál de ellos presentó mejor aprendizaje respecto a los temas de matemáticas.

4.3.4 Escala Estimativa

Con respecto al factor de interés o motivación del alumno, se pidió que el alumno contestara una encuesta de escala estimativa sobre las actividades que se realizaron en los talleres y donde describieron cómo se sintieron. Esto permitió formar una conclusión sobre la experiencia que los alumnos tuvieron en el taller y cómo fue su aprendizaje.

4.4 cuestionario abierto 1 para profesores

Se visitaron seis escuelas de la zona cercanas al municipio y se encuestaron a 9 profesores. Moctezuma es un municipio conformado por varias comunidades y no todas son cercanas al municipio y el acceso a dichas comunidades no siempre es fácil por lo cual se optó primero por visitar a profesores cercanos al municipio

Entre los profesores que realizaron el cuestionario 1 (Anexo 1) tres son del sexo masculino y seis del sexo femenino, los encuestados fueron visitados en las instituciones donde dan clases para presentarles la propuesta de la investigación y preguntarles sí podrían colaborar en ella, al principio sólo dos profesores se negaron a contestar el cuestionario, después de eso los otros docentes decidieron participar.

Diseño, aplicación y análisis del cuestionario:

1. Se elaboró el cuestionario incluyendo en el mismo, veintidós preguntas relacionadas con la metodología y diseño de la clase.
2. Aplicación del cuestionario a los nueve profesores, el cuestionario fue entregado y los profesores se lo llevaron a su casa para contestarlo.
3. Recolección de los cuestionarios.
4. Análisis de cuestionarios.
5. Conclusiones sobre la primera etapa de la investigación que corresponde a la aplicación e interpretación de los datos obtenidos en el cuestionario.

Se busca analizar puntos de vista de los profesores sobre cómo hacen para impartir su clase, desde la planeación, el cómo organizan los alumnos para trabajar, qué tipo de herramientas o métodos utilizan en la práctica y la relación que existe entre lo visto en clases con el contexto del alumno. A continuación, presentamos el perfil docente y la escuela en la que imparten clase de los docentes encuestados.

Docente encuestado 1

Perfil del profesor: Licenciatura en telesecundaria y Administración Pública.
Nombre y ubicación de la Telesecundaria: Estación Moctezuma,
Moctezuma.

Docente encuestado 2

Perfil del profesor: Licenciatura en Educación secundaria con especialidad en matemáticas.
Nombre y ubicación de la Telesecundaria: “Juan Sarabia”, Barrancas,
Moctezuma.

Docente encuestado 3

Perfil del profesor: Licenciatura en telesecundaria
Nombre y ubicación de la Telesecundaria: Barrancas, Moctezuma,
telesecundaria “Juan Sarabia”

Docente encuestado 4

Perfil del profesor: Licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas.
Nombre y ubicación de la Telesecundaria: “Vicente Guerrero” Labor vieja,
Moctezuma.

Docente encuestado 5

Perfil del profesor: Licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas.
Nombre y ubicación de la Telesecundaria: “Vicente Guerrero”, Labor Vieja,
Moctezuma.

Docente encuestado 6

Perfil del profesor: Licenciatura en educación secundaria con especialidad en español.

Nombre y ubicación de la Telesecundaria: “Julián Carrillo” Morterillos, Moctezuma.

Docente encuestado 7

Perfil del profesor: Licenciatura en normal superior con especialidad en español.

Nombre y ubicación de la Telesecundaria: “Julián Carrillo”, Morterillos, Moctezuma.

Docente encuestado 8

Perfil del profesor: Licenciatura en educación secundaria con especialidad en matemáticas.

Nombre y ubicación de la Telesecundaria: “Francisco Gonzales Bocanegra”, Morados, Moctezuma.

Docente encuestado 9

Perfil del profesor: Licenciatura en matemáticas, maestría en educación.

Nombre y ubicación de la Telesecundaria: “Graciano Sánchez”, La Presa, Moctezuma.

4.5 Cronograma de actividades en las telesecundarias

Junio 2017						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12 	13 	14 	15	16	17	18
19	20	21 	22 	23 	24	25
26	27	28 	29 	30 		
<small>©2016 Michel Zbinden.com</small>						
<small>Calendarios Michel Zbinden</small>						

Julio 2017						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
					1	2
3	4	5 	6 	7 	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31		<small>©2016 MichelZbinden.com</small>				
<small>Calendarios Michel Zbinden</small>						

	Visita a telesecundarias para comentar a profesores el plan de trabajo que se pretende realizar
	Taller en la telesecundaria número 1
	Taller en la telesecundaria número 2
	Taller en la telesecundaria número 3

4.6 Diseño de los talleres

Los talleres están divididos en tres partes, que son el inicio, el desarrollo y el final.

La sección de inicio pretende llamar la atención de los alumnos haciendo uso de juegos donde se utiliza algún algoritmo matemático el cual contiene elementos sobre álgebra. Se decidió hacer en los talleres una sección designada al manejo de álgebra esperando que al profesor le pueda servir como una estrategia didáctica o a concebir mejor el concepto y al profesor del taller como una forma de incluir a los alumnos al taller llamando su atención.

La sección de desarrollo, que es la principal del taller y donde se realiza la actividad que permitirá abordar el tema de matemáticas, está enfocada al uso de

material básico o fácil de conseguir, pero el cual es de utilidad al realizar la actividad. Con esto se busca que los alumnos reflexionen que con material muy sencillo se pueden hacer cosas muy interesantes, divertidas y de las cuales se puede aprender mucho si se hace de manera correcta.

Por último, la tercera sección de los talleres corresponde a la solución de acertijos o actividades lúdicas que fomenten el razonamiento matemático de los alumnos.

Enseguida se presenta la planificación empleada en los talleres y en las clases expositivas en los que participaron los alumnos.

4.7 Plan de trabajo del grupo control y grupo experimental

A continuación, se presenta el plan de trabajo realizado tanto en los talleres didácticos de matemáticas (grupo experimental) como en la clase expositiva (grupo control), el trabajo se presenta en dos tablas, la tabla número 1 que representa al grupo experimental y la tabla número 2 que representa al grupo control.

Ambas tablas están divididas en tres apartados y cada apartado corresponde a un taller o una clase, en cada una de los apartados se presenta la intención didáctica o el objetivo que se buscaba con el taller o la clase (columna 2), las actividades que se realizaron durante la sección (columna 3), las técnicas para hacer que los alumnos participaran o trabajaran (columna 4), el material usado en dicha sección (columna 5), y lo que se utilizó para evaluar lo visto en el taller o clase (columna 6).

En la tabla 1 se puede observar que los objetivos o intenciones están enfocadas a que los alumnos construyan o interactúen con algún objeto y de igual forma las actividades están enfocadas a que participen o interactúen entre ellos, el material se busca que sea lo más didáctico posible.

La tabla 2 que corresponde a la clase expositiva presenta objetivos o intenciones enfocadas más en la memorización o repetición de algoritmos, actividades de repetición, donde los alumnos se encuentran pasivos y el material utilizado solo se enfoca en el uso del pintarrón, cuaderno y libro.

**Tabla 1. Plan de trabajo del grupo experimental en telesecundarias del municipio de Moctezuma
Fecha: semestre B ciclo 2016-2017**

Nombre de la actividad: Origami modular

Taller	Intención Didáctica / Habilidad	Actividad o tarea y tiempos	Técnicas Instruccionales	Recursos	Instrumento de Evaluación
1/3	<p>Que los alumnos construyan figuras como cubos, pirámides y otros prismas mediante la modalidad de origami modular que les permitirá identificar características como (base, aristas, caras), formas para calcular volúmenes o áreas totales y laterales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inferir • Deducir 	<p>Inicio: (10 minutos) En la actividad para iniciar bien el día se adivinará la edad de cada uno de los integrantes del taller mediante un algoritmo basado en operaciones básicas el cual será puesto en práctica por los alumnos y además el cual será útil para captar su atención.</p> <p>Desarrollo: (35 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se realizará una lluvia de ideas sobre el origami, en base a los siguientes cuestionamientos: Hablar al alumno sobre el origami ¿Qué es? ¿Cómo se hace? ¿Cuál es la finalidad? ¿Qué utilidad tiene dentro del institución? ¿y cuál es el uso que se da fuera de la misma? ¿para qué nos puede servir en la escuela y fuera de ella? - Construcción de figuras como cubos, pirámides y prismas regulares que serán de ayuda para revisar clasificación, características, fórmulas (volumen y áreas), relación que existe entre estos cuerpos. conceptos como volumen o característica de los mismos. <p>Cierre: (20 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para concluir la sesión se hará una actividad con cartas (trucos) la cual consiste en adivinar una carta de un bonche de cartas de una baraja española. - Carta 3D 	<p>Lluvia de ideas</p> <p>Trabajo individual</p> <p>Preguntas intercaladas</p> <p>Discurso expositivo (sobre el manejo del algoritmo para adivinar la fecha de cumpleaños y el turco de adivinar la carta)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Cartulinas iris - Algoritmo para adivinar cumpleaños en un papel cascaron. - Cartas de baraja española. - Tijeras 	Cuestionario
2/3	- Que los alumnos	Inicio: (10 minutos)			

<p>El amigo Pitágoras</p>	<p>demuestren la relación que existe entre los lados de un triángulo rectángulo (teorema de Pitágoras) a partir de un modelo creado por ellos.</p> <p>- Que el alumno deduzca la fórmula para desarrollar o resolver un binomio al cubo ($(a + b)^3$) mediante un rompecabezas armado por ellos y que consta de primas regulares.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deducir • Inferir • Imaginar 	<p>Actividad para iniciar bien el día, utilizando 3 tablas la cuales contienen números por ambos lados entre 1 a 63 se pretende adivinar un número que el alumno piense. Para eso se utilizará el sistema binario o también conocido como potencias de dos positivas.</p> <p>Desarrollo: (35 minutos)</p> <p>Mediante un modelo que los alumnos (construirán) utilizando el siguiente material; popotes, palillos de paleta y también pequeñas bolitas de plástico, se tiene la finalidad de que el alumno comprenda de una forma más clara qué es el teorema de Pitágoras.</p> <p>Construcción de prismas para resolver un rompecabezas en el cual el alumno utiliza esos cuerpos para armar un cubo más grande. La intención es que el alumno interprete la fórmula para desarrollar un binomio al cubo.</p> <p>Cierre: (20 minutos)</p> <p>Para concluir la sesión se hará actividad con palillos que permitirán reforzar las operaciones como suma y resta con números romanos. Se forman ciertas operaciones donde los números están formados de palillos y la actividad consiste en que los alumnos moviendo solo un palillo de algún número de la operación resuelvan la igualdad, las operaciones son sumas y restas con números romanos.</p>	<p>Trabajo en binas</p> <p>Preguntas intercaladas</p>	<p>Tablas con números del 1 a 63</p> <p>Hojas o de cartulina de color</p> <p>Tijeras</p> <p>Pegamento</p> <p>Palillos de paleta</p> <p>Popotes</p> <p>Bolitas de plástico</p>	<p>Cuestionario</p>

<p>3/3</p> <p>Taller de cubo soma</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Que los alumnos construyan las partes correspondientes al cubo soma y después armen el rompecabezas usando dichas piezas. - Reforzar el término de volumen y características del cubo. <ul style="list-style-type: none"> • Medir • imaginar 	<p>Inicio: (10 minutos)</p> <p>Actividad para iniciar bien el día. Con el uso de dados el alumno propondrá un algoritmo para identificar cuánto suman los puntos de las caras escondidas cuando se apilan 5 dados. Después lo resolverán lo mismo para n números de dados.</p> <p>Desarrollo: (40 minutos)</p> <p>Se construirán las figuras o piezas que serán de ayuda para armar el cubo soma (cubo armado a partir de cubos más pequeños). Los formatos para la construcción de dichas piezas serán brindados por el profesor.</p> <p>Armar el cubo utilizando las piezas que crearon. (reto)</p> <p>Cierre: (10 minutos)</p> <p>Identificar los elementos del cubo, al igual que sus características.</p>	<p>Trabajo en binas</p> <p>Preguntas intercaladas</p> <p>Lluvia de ideas</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dados - Tijeras - Hojas de colores - pegamento 	<p>Cuestionario</p>
--	---	---	--	---	---------------------

Tabla 2. Plan de trabajo del grupo control en telesecundarias del municipio de Moctezuma
Fecha: semestre B ciclo 2016-2017

Nombre de la actividad: prismas y sus características

clase	Intención Didáctica / Habilidad	Actividad o tarea y tiempos	Técnicas Instruccionales	Recursos	Instrumento de Evaluación
1/3	<p>Que los alumnos aprendan identificar características como (base, aristas, caras) de prismas como cubo, prisma triangular, rectangular, pirámides y aprendan a calcular volúmenes o áreas totales y laterales de los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medir • Calcular 	<p>Inicio: (5 minutos) Se realiza una introducción del tema donde se habla de puntos importantes a discutir en la clase como el término de volumen y características.</p> <p>Desarrollo: (35 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se hace una explicación referente al tema de primas discutiendo puntos ¿Qué son?, características y nombres. - Se enseña al alumno a calcular el volumen de los prismas vistos en clases a partir de diferentes ejemplos con diferentes medidas <p>Cierre: (20 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los alumnos resuelven problemas referentes al tema visto en clases y pasan a resolver algunos al pintarrón. 	<p>Trabajo individual</p> <p>Preguntas intercaladas</p> <p>Clase expositiva</p>	<p>Pintarrón</p> <p>Libreta</p> <p>Libro</p>	Cuestionario
2/3	<p>Pitágoras y binomio al cubo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Que el alumno aprenda a calcular cualquiera de los lados de un triángulo rectángulo utilizando el teorema de Pitágoras. - Que el alumno memorice el algoritmo para desarrollar un binomio al cubo ($(a + b)^3$) 	<p>Inicio: (5 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se inicia con una introducción del tema, hablando al alumno sobre lo que se tratara la clase, ¿Qué es el teorema de Pitágoras? ¿Cómo se aplica? Y que es el binomio al cubo. <p>Desarrollo: (35 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se explica el tema a los alumnos destacando puntos importantes: ¿Cómo aplicar el teorema de Pitágoras y cómo aplicarlo? Por lo cual se resuelven ejercicios en el pintarrón donde el alumno pueda observarlo. - Se le enseña al alumno usar el algoritmo para 	<p>Trabajo individual</p> <p>Preguntas intercaladas</p> <p>Clase expositiva</p>	<p>Libreta</p> <p>Cuaderno</p> <p>Libro</p>	Cuestionario

	<ul style="list-style-type: none"> Calcular 	<p>desarrollar un binomio al cubo mediante diferentes ejemplos.</p> <p>Cierre: (20 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> El alumno resuelve problemas referentes al tema visto en clases y después los explica. 			
<p>3/3</p> <p>Taller de cubo soma</p>	<ul style="list-style-type: none"> Que los alumnos aprendan a identificar las partes de un cubo (aristas, lados, caras, etc.) y que aprenda a calcular el volumen del mismo. Calcular medir 	<p>Inicio: (10 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> se realiza la introducción al tema, explicando al alumno que se abordarán conceptos relacionados a las partes de un cubo y a sus características. <p>Desarrollo: (40 minutos)</p> <ul style="list-style-type: none"> Mediante un dibujo de un cubo en el pintarrón, se señalan las partes del mismo y después mediante ejemplos se le enseña al alumno a calcular el volumen. Cierre: (10 minutos) El alumno resuelve problemas referentes al cálculo del volumen de cubos y resuelven problemas contextualizados donde se maneje el concepto o características del cubo 	<p>Trabajo individual</p> <p>Clase expositiva</p> <p>Preguntas intercaladas</p>	<p>Libreta</p> <p>Pintarrón</p> <p>Libro</p>	<p>Cuestionario</p>

5. RESULTADOS

5.1 Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario 1

En este apartado se muestra el análisis e interpretación de datos a partir de la metodología propuesta por Angulo (2007). La cual consistió primero en determinar las categorías, las cuales tienen relación con los principios teóricos derivados. Cada categoría corresponde a un factor que puede ser detonante en el aspecto de motivación o interés del alumno en clase, a continuación, se muestran las categorías para el análisis.

Categoría:

1. Aspectos relacionados con el diseño e implementación de la clase (planeación, material, herramientas, ayudas, etcétera.)
2. Aspectos relacionados con la interacción alumno-profesor.
3. Aspectos relacionados con la cultura, realidad o contexto de los alumnos.
4. Aspectos que pueden influir en el interés o motivación del alumno en clases.
5. La interacción social como forma de aprendizaje y como manera de apoyar al alumno.

Después de definir las categorías lo que se hizo fue el vaciado de datos por lo cual se transcribió el cuestionario en un cuadro, por cada encuestado se construyó un cuadro donde primero aparece una clave que identifica a cada docente encuestado. Ejemplo:

DEN1

Esta clave significa, **D**: docente **E**: encuestado **N**: número **1**

Para cada cuestionario se formó un cuadro con dos columnas, donde en la primera columna se ubica el cuestionario y su respuesta, en la primera columna se subrayan fragmentos discursivos que tienen relación con las categorías y con el marco teórico (a cada fragmento se le asignó un número y una clave, ejemplo **F1P1**, en la cual **F1** corresponde al fragmento 1 y **P1** a la pregunta dónde se encuentra el fragmento). En la segunda columna aparece una palabra clave que se le asignó a cada fragmento discursivo también se agregó la categoría a la que puede pertenecer dicho fragmento (un fragmento puede pertenecer a más de una categoría).

Después de detectar los fragmentos de cada encuesta junto con sus categorías y las palabras clave otorgada a cada fragmento discursivo, se construyó un nuevo cuadro por cada categoría con tres columnas, en la primera columna se agrupan todos los fragmentos de los nueve encuestados pertenecientes a la misma

categoría, asignándoles una nueva clave a los fragmentos (dicha clave incluye el número del fragmento el número de la pregunta y la clave del docente. Ejemplo **F1P1DEN1**). En la segunda columna se agregan las palabras claves otorgadas a cada fragmento discursivo que se asignaron en el primer cuadro, enseguida se buscó una relación entre las palabras clave formando así una nueva palabra o frase clave a la cual se llama conjunto temático que es colocada en la columna tres.

Por último, se construyeron los dos siguientes cuadros. La tabla 3 que contiene los conjuntos temáticos por cada categoría y el número de fragmentos que se obtuvieron por categoría. La tabla 4 es un concentrado numérico de fragmentos, palabras clave y conjuntos temáticos por cada categoría. Estos cuadros fueron la base y ayuda para hacer el análisis e interpretación de datos correspondiente al primer instrumento que fue el cuestionario.

Tabla 3. conjuntos temáticos y número de fragmentos		
Categoría	Conjuntos temáticos	Fragmentos
Aspectos relacionados con el diseño e implementación de la clase (planeación, material, herramientas, ayudas, etc.)	La planeación de clases de lleva de acuerdo al plan de estudios 2011 y se planea por secuencia.	73
	Clases relacionadas con el contexto o la realidad del estudiante.	
	Uso de tecnología en clases (videos, computadora, internet).	
	Actividades divertidas o diferentes para impartir algún tema en clases. (juegos, actividades fuera del salón, material de apoyo para la clase).	
	El examen la forma más utilizada por los profesores para evaluar.	
Aspectos relacionados con la interacción alumno-profesor.	Establecer un ambiente de confianza, respeto y diálogo mutuo entre profesor alumno.	21
	Preparar el material o las actividades adecuadas para la clase y preparar o informarse bien el tema para	

	explicarlo al grupo.	
Aspectos relacionados con la cultura, realidad o contexto de los alumnos.	Establecer actividades relacionadas con la realidad o el contexto permite entender mejor el tema y hacer que el alumno se interese.	13
	Las situaciones mayormente contextualizadas son comparar en la tienda y el de los terrenos (de siembra o de la familia).	
Aspectos que pueden influir en el interés o motivación del alumno en clases.	Actividades diferentes a la clase tradicional como juegos o el uso de tecnología despiertan el interés del alumno.	43
	Falta de apoyo o interés por parte de los padres influye en su superación y desempeño del alumno en clases.	
La interacción social como forma de aprendizaje y como manera de apoyar al alumno.	El trabajo en equipo (dos o más personas) una buena manera de realizar las actividades en clases.	18
	Existe una relación entre alumno-profesor.	

Tabla 4. concentrado			
Categoría	Fragmentos	Palabras clave	Conjuntos temáticos
Aspectos relacionados con el diseño e implementación de la clase (planeación, material, herramientas, ayudas, etc.)	73	44	5
Aspectos relacionados con la interacción alumno-profesor.	21	11	2
Aspectos relacionados con la cultura, realidad	13	2	2

o contexto de los alumnos.			
Aspectos que pueden influir en el interés o motivación del alumno en clases.	43	19	2
La interacción social como forma de aprendizaje y como manera de apoyar al alumno.	18	2	2

5.1.1 Descripción de las tablas 3 y 4

La tabla 3 muestra el número de fragmentos y los conjuntos temáticos que se obtuvieron del análisis de los cuestionarios. Ambos, fragmentos y conjuntos temáticos están agrupados en las categorías que anteriormente se describieron. Los conjuntos temáticos se obtuvieron de los fragmentos, a partir de ellos se buscó una relación entre mismos y que permitió formar los conjuntos temáticos. Los conjuntos temáticos sirvieron para hacer el análisis e interpretación de datos, los mismos permitieron confrontar lo que se obtuvo en los cuestionarios con lo que se menciona en el marco teórico.

La tabla 4 muestra un análisis numérico de los fragmentos y las palabras clave. Las palabras clave que se otorgaron a cada fragmento se asignaron por alguna palabra relevante descrita en el fragmento y que permite identificarlo, cabe mencionar que en la tabla el número de fragmentos y palabras no son iguales, esto se debe a que las palabras clave que se repetían solo se contaron una vez. Por último, se concentra el número de conjuntos temáticos obtenidos en cada categoría.

5.1.2 Análisis de datos

En esta parte se confrontará lo obtenido en los cuadros con las teorías utilizadas en el marco teórico, con la intención de buscar similitudes o diferencias con lo que dicen distintos autores en dichas teorías.

Recordemos la primera teoría que se utilizó en el marco teórico, la cual pertenece al profesor Luis Radford (2004), dicha teoría social que lleva por nombre “teoría de la objetivación”, tiene como objetivo crear una educación más englobante donde el alumno y el profesor mantengan una interacción que permita una mejor educación y un mejor aprendizaje, ambos sujetos están en transformación continua. De los conjuntos temáticos obtenidos en los cuadros el que más se adecua a lo que menciona Radford es el que menciona que la categoría “Aspectos relacionados

con la interacción alumno-profesor” y el cual es “Establecer un ambiente de confianza, respeto y diálogo mutuo entre profesor alumno.” Este tipo de relación permite un ambiente adecuado para generar un mejor aprendizaje en el alumno y solo puede darse si entre ambos sujetos existe comunicación o un ambiente de confianza, cosa que en muchas ocasiones es un problema ya que los alumnos muchas veces no expresan sus dudas al profesor por temor a equivocarse o porque el profesor no muestra interés y debido a esto no se establece confianza entre los sujetos y lo cual ciertas veces lleva al fracaso del alumno por no resolver sus dudas.

Por otro lado, pero perteneciente a esa misma teoría sociocultural, este otro conjunto temático el cual está relacionado con la cultura y contexto del estudiante. Varios de los profesores encuestados mencionan que para llamar la atención del alumno en clases o que simplemente para explicar los objetivos de la clase utilizan ejemplos contextualizados con la realidad o simplemente actividades que el alumno realiza diariamente como ir a la tienda o medir su tiempo. Algo que resultó interesante es la mención de actividades como la albañilería y la agricultura sobre todo en la medición de terrenos o el uso de el teorema de Pitágoras, ello es relevante porque habla sobre profesores que utilizan el entorno del alumno o su cultura para relacionarla con un tema y que a la vez sirva como una estrategia de aprendizaje en clases. Esta estrategia permite al alumno darle un significado al tema o concepto visto en clases y utilizarlo en la realidad.

El uso de herramientas en clases es otra cosa importante, las herramientas pueden ayudar al alumno a generar un mejor aprendizaje y en ocasiones estas herramientas si son bien utilizadas tienen un gran impacto en el alumno, las herramientas tecnológicas hoy en día son un hecho en la educación, todos los docentes en los cuestionarios mencionan el uso de la tecnología en clases, el uso de videos, computadoras y en algunos casos el internet. Por un lado, este tipo de actividades usando tecnología motivan o interesan al alumno en clases y, por otro lado, permiten al desarrollo de un aprendizaje mediante el uso de herramientas innovadoras y fáciles de manipular. Las escuelas que se visitaron cuentan con un aula de cómputo la cual está bien equipada, cuenta con el mobiliario suficiente para los alumnos, además los profesores son personas jóvenes que están familiarizados con la tecnología.

En las respuestas de los profesores en el cuestionario ninguno de ellos menciona el uso de algún material externo a la escuela, materiales propios de la zona como los que son usados en la ganadería, agricultura o construcción y los cuales permitan una visualización del entorno que rodea al alumno y a la vez este enlazado con un concepto matemático.

La siguiente teoría utilizada en nuestra investigación es la transposición didáctica de Chevallard (1998) la cual menciona que los contenidos designados a enseñar sufren un cambio o transformaciones ya que el contenido se adaptará para

enseñarlo de una manera que el alumno entienda. Entre los conjuntos temáticos relacionados con esta teoría podemos encontrar dos, el primero relacionado con el uso de tecnología en clases que como se mencionó ha sido una herramienta importante en el aprendizaje de los alumnos. En ocasiones la tecnología es usada por el profesor para explicar de una manera más sencilla algún tema, el profesor adapta el tema a enseñar para hacerlo ahora con el uso de tecnología. El uso de graficadores y videos son unos de los más utilizados por los profesores y los cuales muestran el uso de la transposición didáctica.

El uso de juegos y de actividades externas a la clase como salir del salón, ir a las computadoras o ir a las canchas usadas como una actividad para enseñar algún tema es algo que los profesores emplean en clases, sobre todo el uso de juegos en clases que es algo que predomina en los comentarios de los profesores. El aprender un tema de matemáticas mediante juegos es una manera que los alumnos entiendan, interactúan entre ellos y con los objetos que le ayudarán en su aprendizaje y motiva o despierta el interés de los mismos.

El uso de juegos y de actividades fuera del salón está relacionado con la transposición didáctica ya que toma contenidos matemáticos y los adapta por medio de juegos para enseñárselo a los alumnos.

Por último, está el aspecto de la motivación o interés del alumno, Lewis (1926) menciona en su teoría que los individuos se interesan en actividades que les permitan liberar tensión o las cuales les permitan sentirse relajados. El realizar estas actividades provoca un impacto positivo en el individuo. De los conjuntos temáticos obtenidos de los cuestionarios se puede observar que las dos actividades que los profesores utilizan más en clases se encuentran el uso de juegos y de la tecnología que son dos estrategias didácticas utilizadas por los profesores. El uso de estas actividades permite que el alumno esté mucho más atento a clases, que sea participativo y que sobre todo se interese en las actividades de la clase, también estas actividades son buenas dinámicas cuando el grupo se encuentra apático o distraído ya que sirven como una forma de llamar la atención del alumno. Además, sirven como una forma de relajar al grupo.

Por otro lado, el implementar actividades dinámicas o de interés para el alumno permite que ellos generen agrado en la materia además de que este tipo de actividades permite que los alumnos y el profesor construyan un vínculo donde se promueva la confianza entre los dos, formando un equilibrio positivo entre alumno-profesor y materia (matemáticas) como menciona Heider (1946).

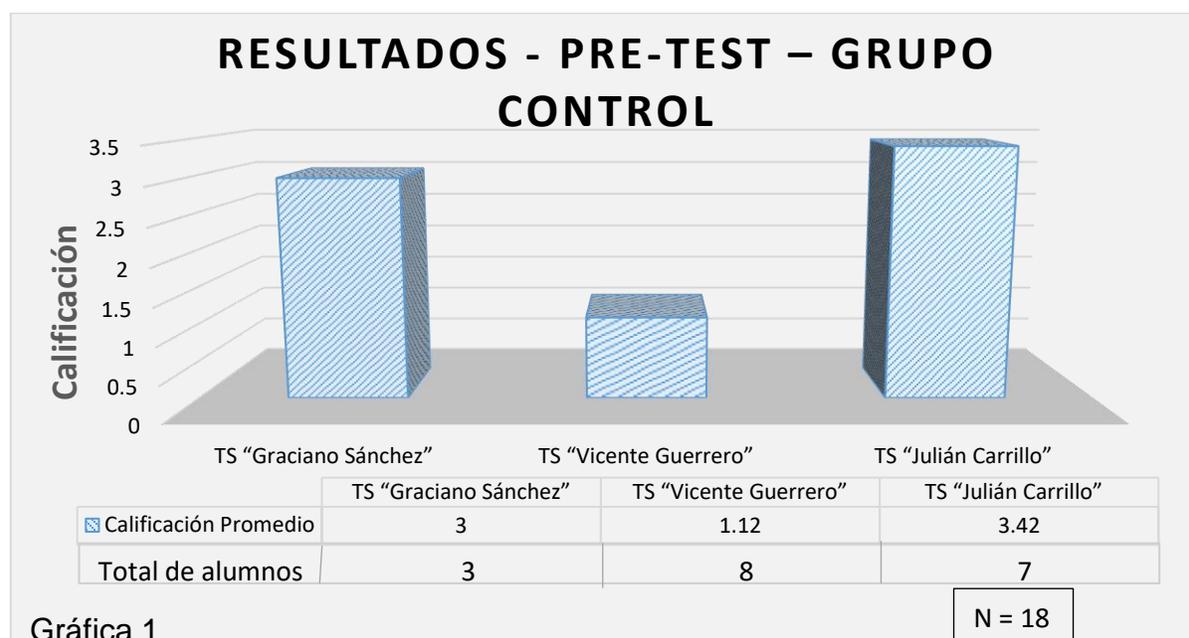
Algo que sorprendió en los cuestionarios y que puede influir mucho en la actitud del alumno en clases es la falta de interés de los padres por la educación de sus hijos, es algo que puede generar actitudes negativas en el alumno y lo lleve a obtener malos resultados en clases ya que no muestra iniciativa por querer aprender. Si el alumno ve que a sus padres no les importa el esfuerzo que hacen ellos en clases puede llegar un momento en que el alumno deje de mostrar interés

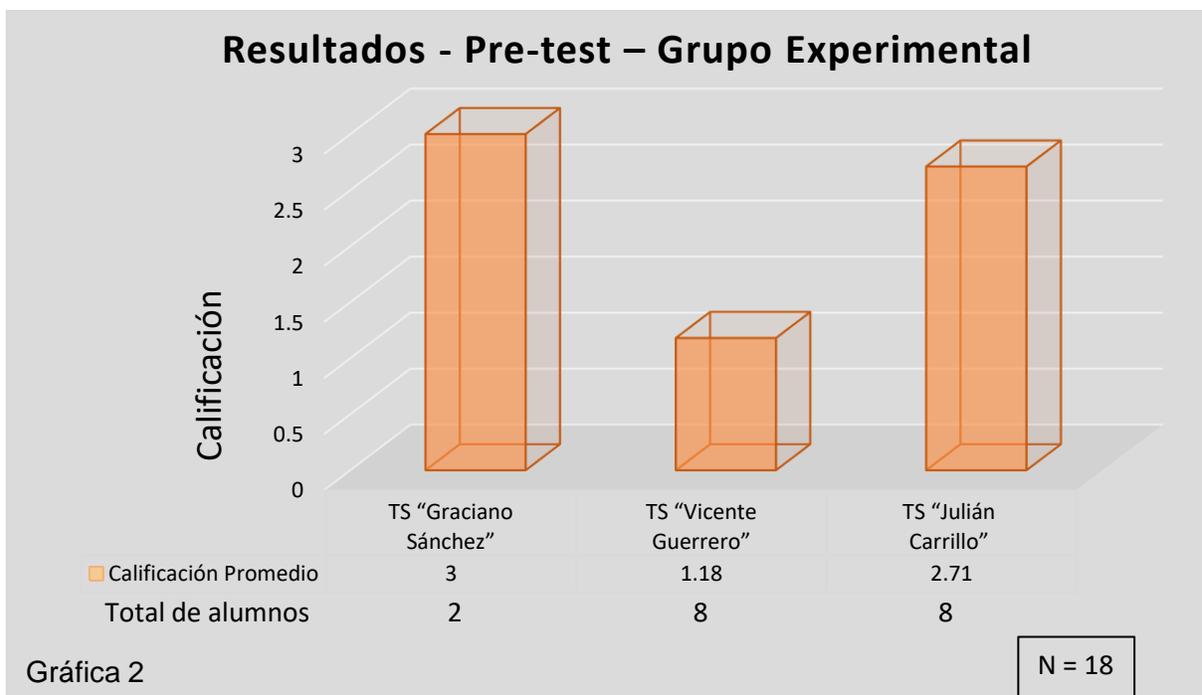
por la escuela o por lo que se ve en clases y decida ya no participar más o trabajar más en clases o incluso en dejar la escuela. Aquí el profesor tiene una tarea muy grande: hacerles ver la importancia que tiene el estudio y darle ánimos de salir adelante aun sin el interés de los padres.

5.2 Resultados y análisis del Pre-test

En este apartado se describen los resultados obtenidos en el pre-test que se realizó en esta investigación para obtener información sobre el aprendizaje y actitud del alumno de ambos grupos (experimental y control) hacia actividades que involucran matemáticas.

Las gráficas siguientes corresponden a los resultados o calificaciones promedio obtenidas por los grupos experimental y control de las tres diferentes telesecundarias donde se aplicaron los talleres didácticos y la clase tradicional. Las calificaciones corresponden al pre-test que se aplicó a los alumnos, cabe mencionar que fue el mismo para ambos grupos y el mismo que se aplicó al final. Las gráficas de igual forma muestran el número de alumnos que conformaron ese grupo en cada una de las telesecundarias y el número de alumnos sumando los tres grupos que aparece descrito con la letra N en cada gráfica.





Gráfica 2

La primera barra de ambas gráficas corresponde a la calificación promedio del diagnóstico aplicado en la escuela secundaria “Graciano Sánchez” de la comunidad de la “Presa”. Los alumnos correspondientes al grupo control los cuales eran 3 en total en esta telesecundaria (2 de segundo grado y 1 de tercer grado) obtuvieron calificaciones reprobatorias en el diagnóstico inicial y como grupo la situación es la misma ya que el promedio del grupo es de 3 como indica la gráfica 1 lo que indica que los alumnos presentan problemas en los conocimientos del área de matemáticas. Al aplicar el diagnóstico o el pre-test a los alumnos del grupo experimental y al obtener los resultados del mismo se puede observar en la columna de la gráfica 2 que los resultados son parecidos ya que los alumnos que conforman este grupo (los cuales son dos, un alumno de segundo y uno de tercero) obtuvieron igual calificaciones reprobatorias y el promedio del grupo de igual manera es de 3 y que es reprobatorio.

La columna número dos en ambas graficas corresponde a la calificación promedio en el pre-test aplicado a los alumnos de la telesecundaria “Julián Carrillo” de la comunidad de “Morterillos”.

La segunda columna de la gráfica número 1 muestra que las calificaciones promedio obtenidas por los alumnos del grupo control son demasiado bajas y ninguno supera la calificación de dos, por lo cual la calificación como grupo que es de 1.12 deja en claro que los problemas que presenta este grupo conformado por 8 alumnos (2 mujeres y 6 hombres) en la materia de matemáticas son muy notorios. Por otro lado, la segunda columna de la gráfica número 2 que

corresponde a los resultados del grupo experimental en esta telesecundaria, no varían mucho con los del grupo control y de igual forma los 8 alumnos que forman parte de este grupo (2 mujeres y 6 hombres) obtuvieron calificaciones reprobatorias en el pre-test y no superan al 2 de calificación, pero con un “mejor” promedio como grupo, el cual es de 1.18, en “mejor” posición que el grupo control.

La columna tres de las gráficas muestran los resultados obtenidos por los alumnos de la telesecundaria “Vicente Guerrero” de la comunidad de “labor Vieja”.

El grupo control conformado por 7 alumnos, en este grupo a comparación de los otros dos grupos control se presentó un caso donde un alumno aprobó el pre-test, pero esto no es de mucha ayuda ya que como grupo la calificación promedio es de 3.42 (tercera columna de la gráfica 1) lo que los ubica como un grupo reprobado. El grupo experimental conformado por 8 alumnos, presenta calificaciones más bajas e incluso hasta de cero, pero hay algo que destaca de este grupo y es que uno de los alumnos obtuvo una calificación aprobatoria de siete y la más alta de las tres telesecundarias en las cuales se aplicó el pre-test. Pero, aunque esta fuera la calificación más alta obtenida de las tres telesecundarias, el grupo experimental al cual pertenece el alumno presenta una calificación reprobatoria y esto se observa en la columna 3 de la gráfica 2 y la cual es de 2.71.

Como se puede observar en las telesecundarias donde fue aplicado el pre-test tanto el grupo control como el grupo experimental, presentan deficiencias en el conocimiento de matemáticas y aunque se podría decir que se esperaban calificaciones bajas al aplicar el pre-test, jamás se pensó que la mayoría de los alumnos reprobara el mismo. Pero si se hace una comparación más precisa de ambos grupos, se puede decir que los alumnos de grupo control de cada una de las escuelas en las que se aplicó el pre-test, son los que obtuvieron “mejor” calificación. Pero el grupo experimental no está muy lejos del grupo control y por esto, las condiciones de ambos grupos en las tres telesecundarias fueron un factor que podía permitir hacer una mejor comparación entre que método podría funcionar mejor para enseñar matemáticas y desarrollar un aprendizaje, si la clase expositiva o la aplicación de un taller didáctico de matemáticas que, aunque el objetivo de los talleres no es este, se espera que sea algo que se pueda lograr con ellos.

Desde el punto de vista de Heider (1946), los malos resultados en ambos grupos se pueden deber a la falta de interés o al desagrado en la materia de matemáticas por parte del alumno, ya que puede ser que no exista un equilibrio positivo donde al alumno le agrade la materia y además el profesor o profesora que la imparte, lo que lleva a que el estudiante no aprenda y por esto mismo obtenga malos resultados. Otro factor importante a tomar en cuenta y que pudo influir en los malos resultados, es la manera de enseñar el tema o contenido de matemáticas, ya que si no se presentó o transformó de una manera en la que el alumno pudiera entender como menciona Chevallard (1998), las consecuencias serían un mal

aprendizaje y por lo tanto malos resultados como los obtenidos en el pre-test por ambos grupos.

5.3 Resultados de los talleres didácticos según la opinión de los alumnos

5.3.1 Descripción de los productos que se obtuvieron en los talleres didácticos

Recordemos que los talleres estaban divididos en tres secciones y cada sección tenía una tarea en específico, el inicio que tenía como objetivo llamar la atención de los alumnos e incluirlos a las actividades del taller, el desarrollo que es donde se realiza la actividad fuerte del taller que consiste en realizar o manejar un producto que sirva como objeto para abordar el tema de matemáticas, y el final que es donde se utiliza el producto para abordar el tema de matemáticas.

Ahora se explica cada uno de los productos que se realizaron en cada uno de los talleres.

1. En el primer taller en la sección de desarrollo se realizó una actividad de origami modular donde se realizaron diferentes figuras como flores, estrellas y entre otros, pero las figuras que se tomaron en cuenta para abordar el tema y los cuales fueron: un cubo, un prisma triangular, un prisma rectangular, una pirámide triangular y una pirámide rectangular. Con estos productos se abordó el tema de prismas y pirámides con lo cual se enseñó a los alumnos a diferenciar entre un prisma y una pirámide además de sus fórmulas para el volumen.
2. En el segundo taller la actividad principal se trabajó con ayuda de un tangram el cual se utilizó primero como un juego de rompecabezas para formar distintas figuras como un gato, un barco, un conejo, etc. Esta actividad era un concurso en el cual el equipo que formara más figuras ganaba. Después de este concurso el tangram se utilizó como ayuda para demostrar el teorema de Pitágoras, los alumnos dibujaban un triángulo rectángulo en el piso y en cada uno de sus lados un cuadrado de la misma medida de dicho lado, los alumnos acomodaban las figuras del tangram primero en los dos cuadros de los catetos y después todas las figuras del tangram en la hipotenusa y se les preguntaba que se intentaba demostrar.
3. En el tercer taller la actividad principal consistió en armar un rompecabezas a partir de prismas el cual ayudaba a demostrar el binomio al cubo, los prismas fueron armados por los alumnos a partir de cartulina, resistol y un molde que les brindó el profesor, después de armar las figuras se les pidió formar un cubo con las mismas y ¿cómo lo harían? De igual forma se repasó con este cubo y con un cubo soma términos como volumen de un cubo y las propiedades del mismo.

Para armar los productos de cada taller no se les pedía material a los alumnos, todo el papel, cartulina, tangram era brindado por el profesor a excepto en el tercer taller que se les pidió resistol y tijeras.



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017



Rodríguez E, 2017

5.3.2 Resultados y análisis de la escala estimativa

A continuación, se presenta los resultados obtenidos en la escala estimativa (Anexo 3) de ambos grupos a los cuales se les pidió que la contestaran y dieran su opinión sobre los talleres didácticos en los cuales participaron. Por lo cual se puede observar el uso de dos gráficas.

Cada gráfica contiene los datos recabados en cada una de las telesecundarias donde se aplicaron los talleres, los datos son la suma total de las opiniones brindadas por los alumnos en cada taller, las opiniones están relacionadas a ocho preguntas realizadas al alumno en la encuesta y están ubicadas en cuatro categorías (A, B, C y D) en cada una de las telesecundarias y las cuales miden el nivel de agrado o desagrado de los estudiantes en los talleres. Por lo que cada barra de color en la gráfica aparece en cada categoría y corresponde a una pregunta y al cual se le llamara indicador, el número que indica la barra corresponde al número de opiniones de los alumnos a esa pregunta en esa categoría. (ejemplo el indicador 1 que corresponde a la pregunta 2 en la encuesta está definido por la barra azul que en la gráfica aparece al principio de todas las demás barras, por lo que, en el primer indicador, 4 alumnos aparecen en la categoría C y 2 en la categoría D de la escuela “Graciano Sánchez”, 5 en la categoría C y 19 en la D de la escuela “Vicente Guerrero” y así para los demás indicadores).

Categorías:

A = Malo, No me ayudo, Muy mal, No adecuado, Deficiente, No me gustó

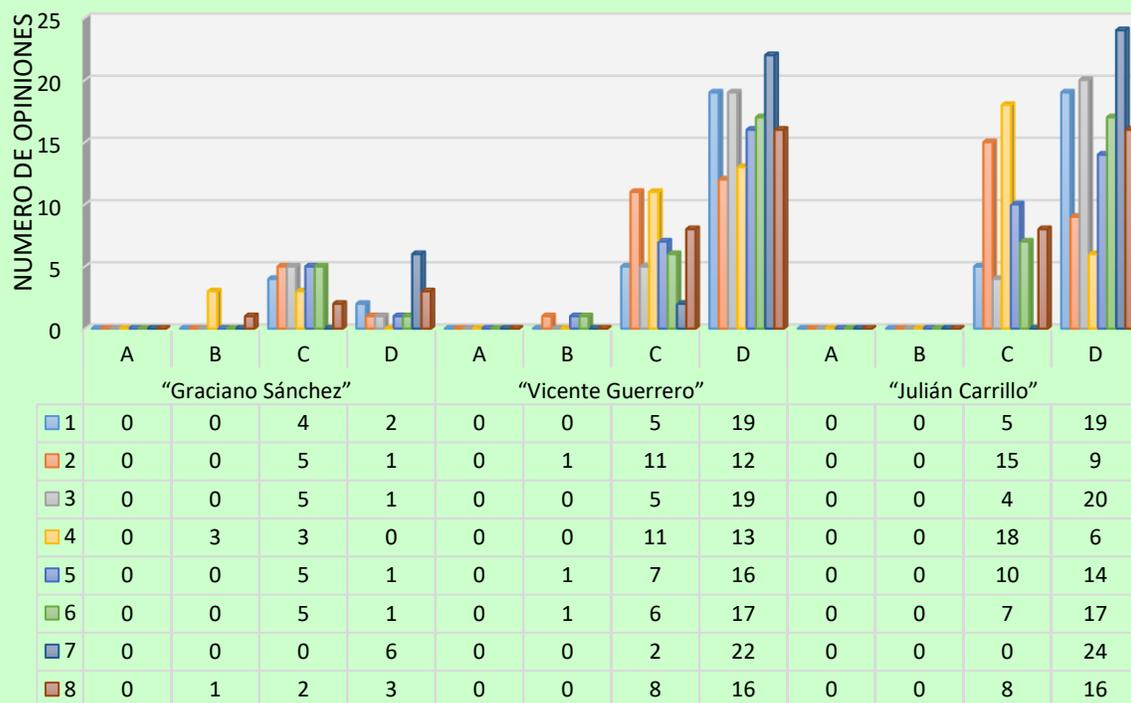
B = Regular, Me ayudó poco, mal, poco adecuado, bueno, Me gustó poco

C = Bueno, Me ayudó, bien, adecuado, bueno, Me gustó

D = Excelente, Me ayudó lo suficiente, Muy bien, Muy adecuado, Me gustó mucho

9 y 10= D, 7 y 8= C, 6 y 5= B, 1-4= A

Resultados del grupo experimental en la escala estimativa



Gráfica 3

N= 18

La gráfica número 3 presenta los resultados de la escala estimativa que se aplicó al grupo experimental de las 3 diferentes telesecundarias donde se aplicaron los talleres. La escuela telesecundaria "Graciano Sánchez" donde 2 alumnos participaron, la escuela "Vicente Guerrero" donde 8 alumnos integraban el grupo Experimental y la escuela "Julián Carrillo" que colaboraba al igual con 8 alumnos. Por lo que la gráfica muestra el número de opiniones del grupo experimental en cada una de las escuelas.

Comenzando por el indicador 1 de la gráfica la cual está relacionada con el material que el alumno utilizó en los talleres, los resultados obtenidos en esta pregunta de los 54 posibles entre las tres escuelas, cuarenta opiniones de los alumnos expresan que les pareció excelente el material que utilizaron en los talleres, mientras que catorce opiniones señalan que les pareció bueno el material utilizado para las actividades de los talleres y a ningún alumno de las tres telesecundarias le pareció inútil el material. Esto pone en evidencia que el material utilizado en los talleres llamó la atención de los alumnos al igual que les pareció adecuado para su manejo y útil para realizar el producto final.

El material utilizado en los talleres fue proporcionado por el profesor con el fin de cumplir las actividades del taller de la forma más adecuada y sencilla para los alumnos, esto ayudó más que nada a que el alumnado pudiera cumplir con el desarrollo de las actividades de un manera práctica en donde se ponía a su

alcance todo lo necesario en el cumplimiento de las mismas, recordemos que el taller tenía una actividad en específico considerada como la actividad principal y la que permitiría abordar un tema de matemáticas a partir del cumplimiento de dicha actividad. Por lo que a partir de las opiniones del grupo experimental se obtuvo 22 comentarios del total de alumnos entre las 3 escuelas que consideran que el producto final de la actividad principal (indicador 2) les ayudó lo suficiente al abordar el tema de matemáticas, 31 opiniones consideran que el producto final les auxilió en el tema y solo 1 comentario de los 54 posibles consideran que el producto final les fue poco útil.

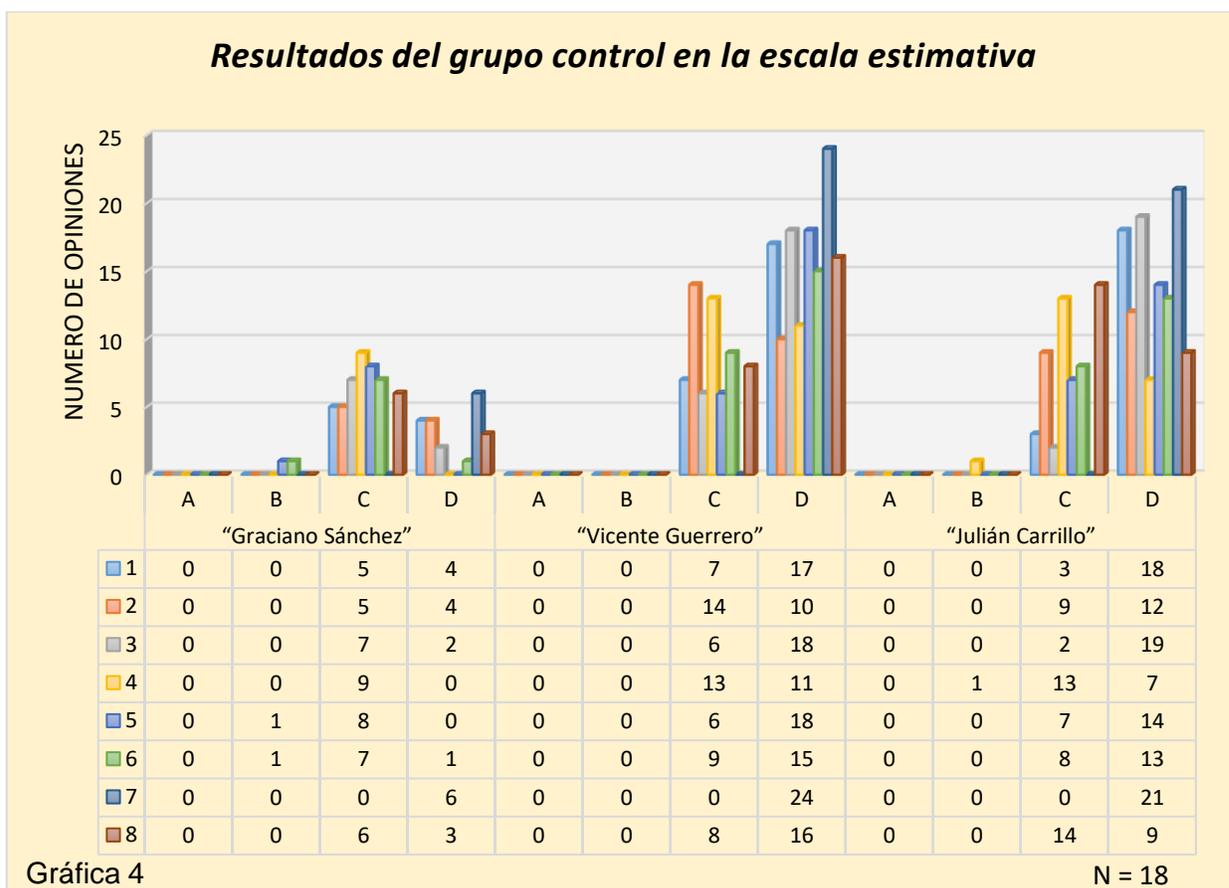
Otro de los aspectos importantes de los talleres fue ver la capacidad de trabajar de los alumnos ya que las actividades variaban en cada taller y algunas de ellas se trabajaron de forma individual o de manera colectiva lo cual pretendía por un lado hacer menos tediosas las actividades y, por otro, ver cómo respondían los alumnos ante una situación donde trabajaban de diferente manera cada actividad (indicador 3). Por lo que se pidió la opinión de los estudiantes a esta situación y 40 declaraciones mencionan que la forma en que los organizaron para realizar las actividades estuvo muy bien mientras que 14 opiniones manifestaron que estuvo bien la forma de organizar el grupo. En cuanto a la organización a los alumnos les pareció adecuada la forma en que se trabajó ya que no se obtuvo ni un comentario negativo a esta situación.

No solo se buscaba averiguar cómo se sentían los alumnos al trabajar de forma individual o de manera colectiva, se buscaba de igual forma averiguar cómo se desarrolló la relación entre alumno-profesor y descubrir si el trabajo del profesor encargado del taller fue adecuado conforme a explicar bien las actividades, a resolver dudas o apoyando en lo necesario al alumnado, por lo que analizando la gráfica en el indicador 5 se puede observar que 31 opiniones de las 54 posibles consideraron excelente el trabajo del profesor en los talleres, 22 opiniones describen un trabajo bueno y solo 1 comentario considera regular el trabajo hecho por el profesor.

Respecto a la explicación de los temas y de las actividades por parte del profesor, en el indicador 6 la mayoría de las opiniones (35 opiniones) de los alumnos consideran que realizó un trabajo excelente explicando, 18 opiniones consideran que explicando fue bueno y solo un comentario que opina que el trabajo fue regular al momento de explicar.

Ahora, respecto a las actividades que se abordaron en el taller, el grupo experimental en sus opiniones (32 opiniones) consideró adecuada la dificultad con la que se realizaron las actividades (indicador 4), 19 opiniones consideraron muy adecuada la dificultad y 3 opiniones dicen que la dificultad fue poco adecuada. Esto indica que a la mayoría de los alumnos les pareció que las actividades estaban a un nivel de dificultad que ellos podían manejar tanto de manera individual como de manera colectiva.

Esto se puede ver en los resultados de la gráfica en el indicador 7 donde se pide al alumno evaluar el taller y se puede observar que la mayoría de las opiniones (52 opiniones) de los alumnos evalúan el taller entre 9 y 10 de calificación y solo 2 opiniones lo evalúan entre 8 y 7. Pero no solo eso sino que la mayoría de comentarios del indicador 8 en la gráfica indican que de entre las 54 opiniones posibles, 35 indican que les gustó mucho que las actividades de los talleres se relacionaran con matemáticas, 18 indican que les gustó y solo una opinión de un taller declaró que le gusto poco. Entonces podemos llegar a la conclusión de que a los alumnos del grupo experimental los agradaron las actividades de los talleres y las encontraron adecuadas a su nivel, lo más importante fue que les pareció de mucho agrado que estuvieran relacionadas con matemáticas.



La gráfica número 4 expresa los resultados de las opiniones recolectadas por los miembros del grupo control que participaron en los talleres didácticos y que de igual forma contribuyeron con sus opiniones en la escala estimativa. Este grupo estaba conformado por 18 alumnos de los cuales 3 correspondían a la escuela "Graciano Sánchez", 8 a la escuela "Vicente Guerrero" y 7 a la escuela "Julián Carrillo". Los alumnos de grupo control participaron en los talleres didácticos en conjunto con los alumnos del grupo experimental por lo cual las actividades en las

que participaron fueron las mismas para todos. Los alumnos estaban conscientes de que todos los indicadores que evaluarían correspondían a los talleres didácticos y no a la clase expositiva en la que ellos participaron de igual forma.

El indicador número uno el cual corresponde al material usado en los talleres, el grupo consideró mediante sus opiniones que el material usado para realizar las actividades en su mayoría fue excelente ya que obtuvo 39 opiniones, mientras que 15 opiniones declaran que el material utilizado es bueno y ningún alumno en los tres talleres consideró regular o malo el material. Pero ¿Cómo considera el grupo control el producto final (indicador 4) para abordar el tema de matemáticas en el taller? De las 54 opiniones posibles, 26 expresan que el producto final les ayudó lo suficiente para estudiar el tema de matemáticas y 28 consideran que el producto les ayudó, esto se puede ver en el indicador 2 de la gráfica.

El indicador 3 refiere las opiniones de los alumnos en cuanto a cómo estuvieron organizados en los talleres, 39 opiniones expresan que la forma en que estuvieron organizados estuvo muy bien, 15 opiniones que estuvo bien y ninguna opinión de que estuvo mal o muy mal, lo que indica que este grupo se sintió cómodo al trabajar solo o al interactuar con sus compañeros al realizar las actividades. Ahora, la interacción entre profesor-alumno (indicador 5) 32 opiniones de las 54 posibles consideran que el trabajo que el profesor realizó con los alumnos fue excelente, 21 opiniones consideran el trabajo del profesor bueno y solo 1 comentario de que el trabajo fue regular.

El indicador 6 que corresponde a explicar el tema y las actividades los alumnos consideran con 29 comentarios que el trabajo del profesor fue excelente, pero la mayoría de las opiniones consideraron que fue bueno al explicar el contenido matemático y las actividades y solo un comentario consideró regular la explicación de actividades y del tema por parte del profesor.

Para el grupo control la dificultad de las actividades (indicador 4) de los talleres, de acuerdo con la mayoría de las opiniones, les pareció adecuada la dificultad de los talleres ya que esta opción obtuvo 35 de los 54 comentarios posibles y las 18 opiniones restantes reflejan un grado de dificultad muy adecuado. Conforme al indicador 7 que muestra la calificación que los alumnos dieron a los talleres, el grupo control consideró que los talleres fueron excelentes ya que se logró un 54 de 54 en las opiniones de los alumnos, por lo que todos les dieron una calificación entre 9 y 10.

Por último, analizando el indicador 8 que corresponde al nivel de agrado que los alumnos tuvieron hacia los talleres podemos observar que la mayoría de las opiniones reflejan que les gustó mucho los talleres o que les gustó mucho ya que ninguno de ellos demostró desagrado hacia los mismos o indicaron que no les gustaron

5.3.3 Resultados de preguntas abiertas en el cuestionario a alumnos

Las tablas siguientes corresponde al análisis de datos obtenidos en la encuesta en las preguntas 1, 3 y 9, estas preguntas eran preguntas abiertas en las cuales se esperaba que los alumnos dieran su punto de vista ciertos aspectos como; el material, las actividades y su aprendizaje en el taller. Por eso mismo las tablas contiene las respuestas más frecuentes que los alumnos mencionaron y las menos frecuentes en dichas preguntas, las respuestas aparecen por cada telesecundaria y por cada taller que se aplicó. Están divididas en dos tablas, la tabla número 5 que corresponde a las respuestas del grupo experimental y la tabla 6 que corresponde al grupo control.

Tabla 5. Grupos experimentales

Pregunta	Taller	Telesecundaria “Graciano Sánchez”		Telesecundaria “Julián Carrillo”		Telesecundaria “Vicente Guerrero”	
		Respuestas		Respuestas		Respuestas	
		Más frecuentes	Menos frecuentes	Más frecuentes	Menos frecuentes	Más frecuentes	Menos frecuentes
¿Cómo te parecieron y cómo te sentiste en el desarrollo de las actividades del taller?	1	Me sentí bien	Actividades interesantes y agradables	Me sentí bien con las actividades	Actividades bonitas, muy padres e interesantes	Me pareció bien y me sentí bien	Actividades bien explicadas, excelentes y fáciles de realizar
	2	Me sentí bien en las actividades	Actividades divertidas	Muy bien las actividades, divertidas e interesantes	Actividades dinámicas, bien explicadas y perfectas	Muy bien por las actividades que se realizaron	Actividades divertidas y muy bien ya que se trabajó en equipo
	3	Actividades interesantes	Actividades divertidas y agradables	Muy bien, relajado y cómodo	Actividades divertidas, interesantes y bien explicadas	Muy bien porque aprendí cosas nuevas	Me sentí feliz y actividades perfectas
¿Te gustó trabajar con el material proporcionado en el taller? ¿Por qué?	1	Material divertido	Fácil de utilizar y accesible	Material útil y adecuado a las actividades	Material divertido y fácil de conseguir	Material fácil de manejar, de conseguir y fue útil para las actividades	Material divertido y que fue entregado por el profesor
	2	Material divertido	Material bueno y útil	Material fácil de utilizar	Material divertido	Material divertido y	Material bonito,

						fácil de usar	llamativo y sirvió para relajarnos
	3	Material bueno para la actividad	Material agradable y útil	Material simple, adecuado y fácil de manejar	Material divertido y bonito	Material divertido y llamativo	Fácil de usar porque explicó el profesor como usarlo
¿Cómo crees que fue tu aprendizaje después de realizar las actividades del taller?	1	Un buen aprendizaje por que realizó cosas nuevas	Aprender cosas diferentes	Muy bueno porque aprendí cosas nuevas	Aprendí algo mas	Muy bueno porque se enseñaron cosas nuevas	Bueno porque se repasaron algunos temas
	2	Buen aprendizaje porque realizó cosas nuevas	Estuvo bien	Muy bueno y estuvo bien	Fue excelente por las actividades interesantes	Muy bueno porque se aprendieron cosas nuevas	Bueno porque son cosas fáciles y divertidas
	3	Bueno porque aprendieron cosas interesantes	Repasar cosas que se vieron antes	Muy bueno porque aprendí cosas nuevas	Sirvió como repaso para lo que había visto	Un aprendizaje bueno	Bueno porque repasaron temas anteriores

Tabla 6. Grupos control

Pregunta	Taller	Telesecundaria “Graciano Sánchez”		Telesecundaria “Julián Carrillo”		Telesecundaria “Vicente Guerrero”	
		Respuestas		Respuestas		Respuestas	
		Más frecuentes	Menos frecuentes	Más frecuentes	Menos frecuentes	Más frecuentes	Menos frecuentes
¿Cómo te parecieron y como te sentiste en el desarrollo de las actividades del taller?	1	Actividades muy buenas y agradables	Actividades divertidas y fáciles de hacer	Me sentí bien son actividades interesantes y divertidas	Me sentí cómodo y me gusto trabajar con mis compañeros	Me sentí bien porque, actividades nuevas y buenas	Actividades interesantes, fáciles y bien organizadas
	2	Me sentí muy bien en las actividades	Bien explicadas y fáciles	Me sentí bien al realizar las actividades, son bonitas y divertidas	Actividades bien explicadas y fáciles de hacer	Me sentí bien, actividades nuevas e interesantes	Actividades divertidas
	3	Me sentí bien en las actividades y fueron muy buenas	Actividades interesantes y divertidas	Me sentí bien y estuvieron bien las actividades	Me sentí relajado, actividades dinámicas y bien explicadas por el profesor	Me sentí bien, alegre, actividades nuevas	Actividades interesantes y divertidas
¿Te gustó trabajar con el material proporcionado en	1	Material bueno, fácil de usar e interesante	Material divertido y llamativo	Material adecuado para la actividad y fácil de	Me gustó el material, era fácil de usar y divertido	Material fácil de usar y adecuado para las actividades	Material llamativo y accesible

el taller? ¿Por qué?				manejar			
	2	Material útil para la actividad	Material divertido	Me gustó el material porque fue útil para realizar las actividades	Material interesante y adecuado	Material adecuado para la actividad	Material divertido y fácil de usar
	3	Material útil, divertido y accesible	Material adecuado para realizar la actividad	Material adecuado para la actividad, fácil y divertido	Material bueno	Material adecuado para la actividad y fácil de usar	Fácil de conseguir y de usar
¿Cómo crees que fue tu aprendizaje después de realizar las actividades del taller?	1	Bueno porque son actividades nuevas	Aprendizaje bueno	Muy bueno porque aprendí cosas nuevas	Fue bueno porque sirvió de repaso	Muy bueno porque aprendí cosas nuevas	Sirvió como repaso para el tema antes visto
	2	Bueno porque aprendí cosas nuevas	Bueno porque son actividades fáciles de hacer	Muy bueno porque aprendí cosas nuevas	Me ayudó mucho a aprender algo nuevo	Muy bueno porque fue algo nuevo	Fue bueno porque sirvió de repaso
	3	Fue bueno porque aprendí cosas nuevas	Estuvo bien porque son cosas entendibles	Muy bueno porque aprendí algo nuevo	Fue bueno	Muy bueno	Fue adecuado y entendible

En la tabla 5 la pregunta 1 donde se le preguntó al alumno ¿Cómo te parecieron y cómo te sentiste en el desarrollo de las actividades del taller? La mayoría de las respuestas de los alumnos de las tres telesecundarias que pertenecían al grupo experimental, en los 3 talleres mencionan que se sintieron bien al momento de realizar las actividades, que las actividades estuvieron bien, e incluso algunas de las respuestas más frecuentes era que se sintieron relajados y cómodos al trabajarlas. Entre las respuestas más frecuentes aparece también que las actividades fueron muy interesantes y que en ellas se enseñaron cosas nuevas.

Entre las respuestas menos frecuentes del taller aparece que las actividades que realizaron en los talleres los alumnos mencionan que fueron actividades divertidas, agradables y fáciles de realizar. También mencionan el hecho de que el profesor fue de ayuda en las actividades ya que explicaba de manera correcta como realizarlas.

La pregunta 3 tenía la intención de averiguar qué pensaba el alumno del material que trabajo en el taller y entre las respuestas más frecuentes de los alumnos del grupo experimental de las tres telesecundarias se menciona que el material fue bueno ya que fue de utilidad para trabajar las actividades, que fue divertido además de que es accesible y que es fácil de manejar al realizar la actividad.

Entre las respuestas menos frecuentes los alumnos mencionaron que el material era divertido, agradable, bonito, útil y fácil de utilizar en las actividades. De igual forma mencionan que se debía a que el profesor explicaba bien como trabajar con él, otros alumnos mencionaron que el material les ayudo a relajarse en los talleres.

Por último, la pregunta 9, la respuesta más frecuente que los alumnos mencionaron fue que su aprendizaje en los talleres fue bueno porque aprendieron cosas nuevas en ellos, muchos de ellos mencionan esto por las actividades que realizaron donde hacían cosas diferentes que a las que realizan en clases. Entre las respuestas menos frecuentes mencionan que los talleres ayudaron a reforzar un aprendizaje ya que se repasaron y volvieron a ver de otra manera.

En la tabla 6 que corresponde al grupo control en la pregunta número 1, las respuestas más frecuentes de los alumnos son que se sintieron bien en el transcurso de las actividades, les parecieron bien, interesantes y divertidas. Además, consideran que las actividades están bien porque es algo nuevo para ellos. Entre las respuestas menos frecuentes aparece que las actividades fueron interesantes, divertidas, dinámicas y fáciles de realizar, además los alumnos mencionan que fueron actividades bien explicadas por el profesor y mencionan que se sintieron cómodos y relajados al realizarlas.

En la pregunta 3 los alumnos que pertenecen al grupo control, la respuesta más frecuente que hicieron es que el material que se proporcionó en el taller fue de gran utilidad para realizar las actividades de los talleres, además mencionan que fue fácil de usar y que no demostraban complicación alguna en su manejo, otros

alumnos mencionan que fue divertido y accesible. Entre las respuestas menos frecuentes aparece que el material era llamativo, bonito, divertido e igual fácil de manejar.

Por último, la pregunta 9 que cuestiona a los alumnos de ¿Cómo creen que fue su aprendizaje en el taller? Las respuestas más frecuentes a esta pregunta es que los alumnos consideran bueno su aprendizaje en el taller ya que aprendieron cosas nuevas o a hacer cosas nuevas, los alumnos relacionan un buen aprendizaje con lo bien que trabajaron las actividades o con lo que realizaron en ellas. Entre las respuestas menos frecuentes mencionan que fue bueno porque las actividades eran fáciles o que el tema del taller sirvió como un repaso de lo antes visto.

5.3.4 Análisis entre los resultados de la escala estimativa y preguntas abiertas

Haciendo una comparación entre los dos grupos buscamos determinar si ambos grupos están en acuerdo o desacuerdo en los aspectos que se evaluaron con la escala estimativa y las preguntas abiertas para determinar de una manera más general qué piensan los alumnos de ambos grupos sobre los talleres didácticos en los cuales participaron.

El análisis del indicador 1 de las gráficas el cual corresponde a la opinión de los alumnos sobre el material con el cual trabajaron, indica que en ambos grupos a los alumnos les pareció excelente el material con el cual trabajaron ya que esta opción fue la más destacada, como segunda opción más elegida se encuentra que los alumnos consideran bueno el material. Las respuestas de los alumnos en la encuesta en la pregunta 3 que cuestiona el porque les pareció bueno el material con el cual realizaron las actividades, se observó en la descripción de las tablas 5 y 6 que los alumnos consideran el material fue muy bueno ya que fue de gran utilidad al realizar las actividades, otras respuestas mencionan que fue fácil de manejar, divertido y muy accesible para ellos.

Ahora haciendo referencia a lo que Radford (2006) menciona acerca de los artefactos o, en este caso el material que los alumnos utilizaron para realizar las actividades, sirvieron como ayuda para generar capacidades motrices o intelectuales nuevas. Radford (2006) menciona de igual forma que las actividades deben de ser concretas para poder hacer uso de los artefactos o instrumentos y que se necesita de alguien que pueda usarlos para que después enseñe a los alumnos a adquieran la inteligencia depositada en esos materiales.

En el análisis de la pregunta 1 los alumnos de ambos grupos consideran que las actividades fueron buenas y en varios de los comentarios los alumnos mencionan que estuvieron bien organizadas y que esto se debe a que el profesor explicaba paso por paso que se debía hacer en el transcurso de la actividad, por lo que el

trabajo del profesor para los alumnos fue adecuado en las actividades y en el manejo del material, pero ¿se logró algo con el material en el aprendizaje del alumno como Radford (2006) esperaba?

Al cuestionar al alumno de cómo cree que fue su aprendizaje en el taller, las tablas de ambos grupos en la pregunta 9 mencionan como respuesta más frecuente que su aprendizaje fue bueno porque aprendieron a hacer cosas nuevas o aprendieron cosas nuevas. Por cosas nuevas nos referimos a hacer origami, resolver el tangram, resolver el cubo soma, etcétera. Son actividades de razonamiento y necesitan de intelecto por lo cual Radford (2006) tiene razón ya que el material que se le brindó al alumno para realizar las actividades generó en ellos capacidades intelectuales como el razonamiento o la memorización.

Respecto a la interacción u organización de los alumnos en los talleres, a como estuvieron distribuidos, ambos grupos opinan de manera igual ya que dicen que la forma en que se organizaron estuvo muy bien y en segundo lugar en las opiniones aparece la opción de bien, por lo que se puede decir que los alumnos estuvieron cómodos trabajando las actividades de los talleres de diferente forma ya sea de forma individual o en grupos pequeños donde interactuaban con alumnos de otros grados o de su mismo grado ya que ninguno en sus opiniones opinaron que la organización estuvo mal. Al igual que la interacción entre los alumnos otro de los indicadores se encargó de averiguar que opinaron los alumnos sobre el trabajo del profesor, pero de la misma forma los dos grupos en su mayoría opinan que el trabajo del profesor fue excelente en el transcurso de los talleres, como segunda opción opinaron que el trabajo fue bueno y en ambos grupos solo 2 comentarios, uno de cada grupo opinó que el trabajo fue regular por parte del profesor.

La interacción entre alumnos es una de las vertientes que se buscaba analizar al igual que la interacción de alumno-profesor, pero ¿Por qué es importante esto? Es importante por el hecho de que los talleres aparte de ser un elemento para llamar la atención de los alumnos fue una estrategia para desarrollar un ambiente de unión entre alumnos y profesor que permitiera disminuir las diferencias entre alumnos y profesor y esto favoreciera crear un grupo más unido donde todos trabajaran las actividades y llegaran a formar un concepto matemático.

Con los resultados obtenidos los cuales mencionan que a los alumnos les pareció precisa la manera en que se organizaron para trabajar a pesar de que realizaron actividades con alumnos de diferente grado y de que la interacción con el profesor a la mayoría le pareció excelente, se puede decir que Radford (2006) tiene razón y se llegó a la consolidación de un salón de clases donde todos son unidos, generan vínculos y relaciones, pero sobre todo trabajan en conjunto para lograr un fin. Además, se planteó un salón de clases o un contexto donde existiera interacción social entre todos los individuos, formar un contexto adecuado para aprender matemáticas de una forma distinta donde no solo se tratará de asimilar algo si no que se construyeran vínculos entre alumnos que les permitieran salir adelante en

lo escolar, cosa que a los alumnos pareció agradales ya que reaccionaron de manera adecuada a la organización del grupo y de las actividades en todos los talleres.

Uno de los objetivos de los talleres era despertar el interés de los alumnos a partir de las actividades relacionadas con matemáticas, pero estas actividades la mayoría se hacían de manera conjunta y tenía el propósito de abordar un tema de matemáticas y es aquí cuando el profesor hacía su trabajo ya que lo que hacía era buscar un logro de manera colaborativa donde todos participara y aprendieran, buscar superarse de forma conjunta.

La actividad de la misma manera se buscó que estuviera adecuada a lo que los alumnos podían manejar o a lo que ellos sabían y que esto les permitiera resolverlas con éxito. Por lo que aquí el profesor tenía parte importante en dicha tarea ya él era el encargado de adecuar los temas matemáticos para alumnos de diferentes grados de una forma en que fuera entendible y con un grado de dificultad que el alumno pudiera manejar. Por otro lado, saber y dominar el tema no era suficiente ya que como se trataba de un taller y no de una clase, las actividades tenían que ser de lo más divertidas posibles pero enfocadas a un tema de matemáticas lo cual fue en un principio un problema ya que era difícil relacionar estos aspectos dado que los alumnos no relacionan algo interesante o fácil con las matemáticas y como profesor es algo que no había hecho anteriormente.

De acuerdo a lo que menciona Chevallard (1998) en su teoría de la transposición didáctica, los contenidos matemáticos sufren una serie de modificaciones que los hacen más aptos para su enseñanza. Y por esto mismo los temas o contenidos matemático se modificaron a una serie de actividades interesantes, divertidas y fáciles para los alumnos. Entre las actividades sobresale el origami modular que fue de gran aceptación para los alumnos y el cual fue útil para abordar el tema de prismas y pirámides, el tangram que para ellos fue un juego de rompecabezas muy divertido y que fue utilizado para demostrar el teorema de pitágoras y trucos con dados o cartas que se utilizaron para repasar algo de álgebra.

Por eso mismo en las escalas se buscaba la opinión de los alumnos de acuerdo a las actividades y la dificultad de las mismas. Haciendo una comparación entre las opiniones de ambos grupos en la pregunta 1 de la encuesta podemos observar en la descripción de las tablas que en ambos grupos los alumnos mencionaron con mayor frecuencia que se sintieron bien en el desarrollo de las actividades de los talleres y aparte que les parecieron bien las actividades, del mismo modo ellos mencionan que les parecieron interesantes, divertidas y algo nuevo para ellos. Entre las respuestas menos frecuentes en ambos grupos aparece que las actividades fueron divertidas y fáciles de realizar.

Además, se preguntó a los alumnos qué pensaban sobre que las actividades de taller estuvieran enfocadas con la asignatura de matemáticas, a lo cual en el grupo experimental y el grupo control los alumnos expresaron en la mayoría de sus

opiniones que les gustó mucho la relación entre las actividades y matemáticas y la segunda opción más marcada por los alumnos en este indicador fue que les gusto.

De la misma forma se les pidió a los alumnos que calificaran cada uno de los talleres en los que participaron y se puede observar en el indicador 8 que en el grupo control los alumnos calificaron el taller entre 10 y 9 lo cual es muy agradable y bueno ya que demuestra que les agradaron los talleres mientras que en el grupo experimental solo dos opiniones lo califican entre 7 y 9 pero las opiniones restantes lo califican entre 9 y 10 lo cual es un buen número de opiniones buenas.

Respecto a la dificultad de los talleres los grupos expresan en las opiniones que el grado de dificultad fue adecuado ya que esta opción fue la más marcada por los alumnos de ambos grupos y en segundo lugar aparece la opción de muy adecuado en ambos grupos, pero en el grupo experimental aparece la opción de poco adecuado 3 veces lo que indica que a algunos alumnos se les dificultaron las actividades. Por un lado, ésto habla de un buen trabajo en el manejo y desarrollo de las actividades, pero de la misma manera indica que se pudo haber mejorado en este aspecto.

Por lo tanto, haciendo énfasis en lo que Chevallard (1998) señala sobre adaptar conceptos matemáticos para que sean más fáciles de entender, los talleres didácticos pueden ser una manera efectiva de hacerlo mediante actividades relacionadas con matemáticas pero de una manera entretenida y divertida ya que por un lado se mantiene la atención de los estudiantes, se hace que participen todos por el grado de dificultad de las mismas actividades y trabajan de forma colectiva que permite entender mejor los conceptos y de la misma forma puede contribuir en el aprendizaje del estudiante. Y de acuerdo a la opinión de los alumnos los talleres fueron para ellos una manera adecuada, divertida y fácil de abordar el tema de matemáticas. La adaptación que se hizo a los contenidos en este caso fue considerada adecuada por parte de los alumnos ya que ellos mencionan en sus comentarios actividades fáciles de realizar e interesantes además de que consideran que el grado de dificultad fue bueno. Por lo tanto, los alumnos aceptaron las actividades de los talleres como una forma de abordar el tema de matemáticas.

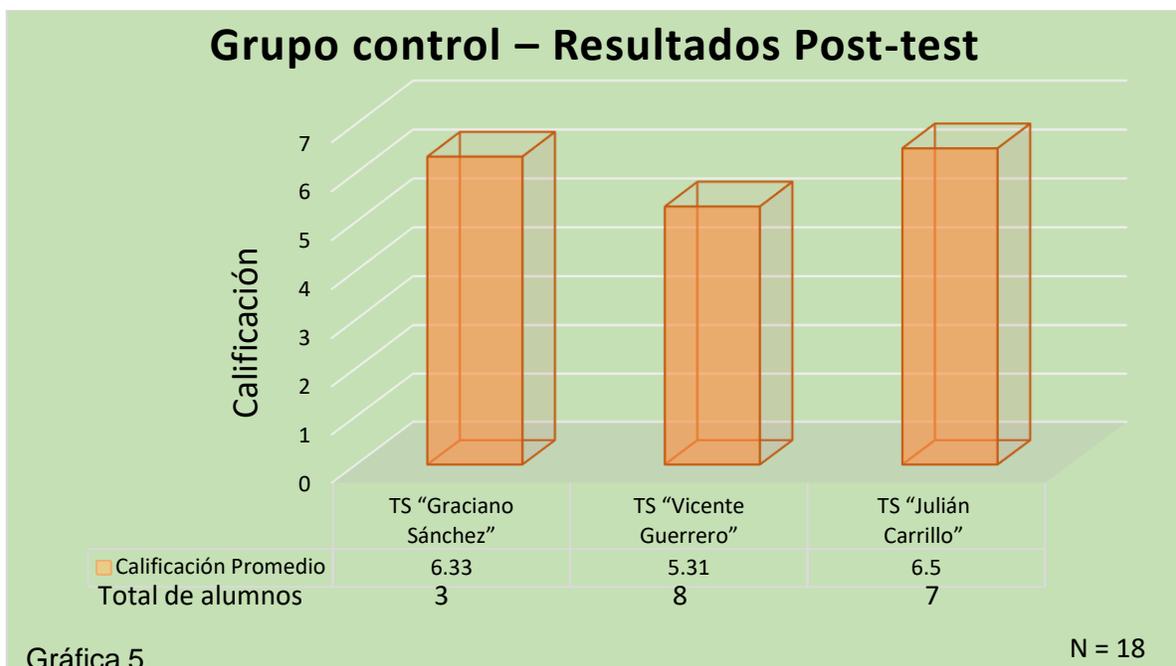
Después de haber analizado aspectos referentes a la interacción y a la modificación de los contenidos podemos observar que los alumnos mencionan u opinan puntos a favor sobre el trabajo del profesor en clases y puntos a favor sobre las actividades matemáticas de los talleres, al igual que los califican de manera exitosa y entre sus opiniones mencionan agrado e interés en las actividades. Esto por un lado permite observar que los alumnos dieron el visto bueno a los talleres, ¿Qué quiere decir esto? Lo que quiere decir es que consideran que los talleres son vistos por ellos como una forma de aprender matemáticas.

En trabajo del profesor, aunque no se obtuvo el nivel más alto en la encuesta que correspondía al de excelente los alumnos lo marcaron como bueno tanto en la interacción con ellos como al explicarles el tema. No solo se trataba de dominar el tema como anteriormente de mencionó si no de formar un vínculo entre los alumnos y hacerlos ver que las matemáticas no son tan malas o aburridas como creen, por eso mismo se le cuestionaba al alumno sobre el trabajo del profesor frente al grupo, para hacerles ver a los alumnos que el profesor es alguien en quien pueden confiar.

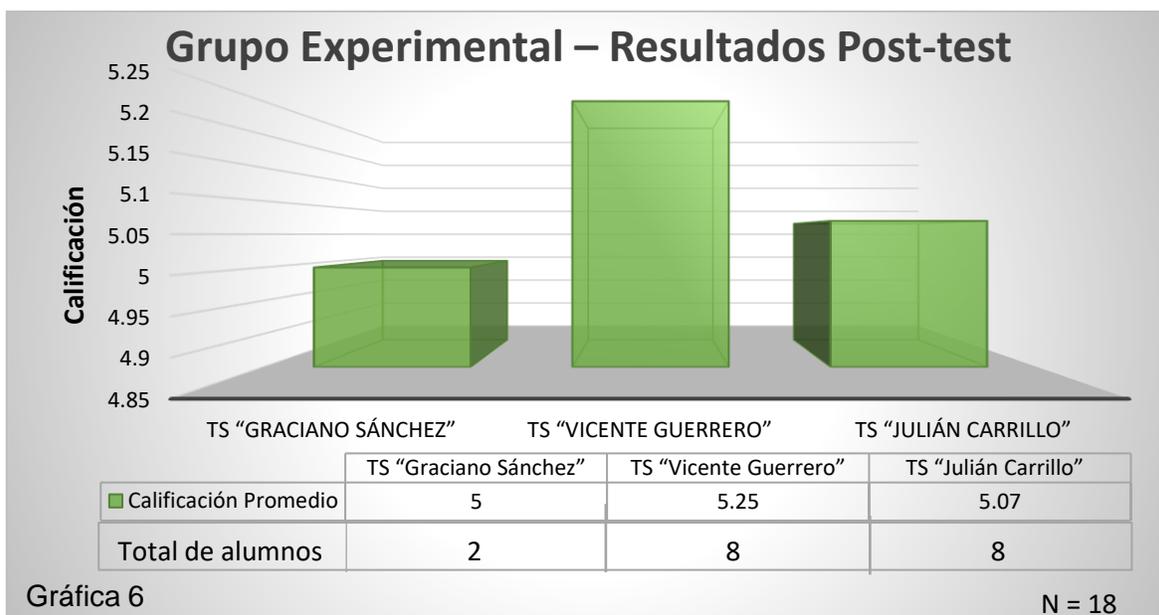
Relacionado a lo que dice Heider (1946) se buscó en todo momento crear un sistema en equilibrio positivo con ayuda de los talleres en el cual los alumnos cambiaran su pensamiento hacia las matemáticas con ayuda de alguien experimentado que no solo supiera del tema, si no que los apoyara y los guiara en todo momento ya que esto puede ser factor para despertar el interés o cambiar la percepción que los alumnos tienen hacia la materia. Se considera, por tanto, que tres talleres no son suficientes para cambiar el pensamiento de la mayoría de los estudiantes y que no es suficiente para formar un vínculo con los alumnos el cual permita ayudarles de una mejor manera en las actividades, pero conforme a lo que ellos opinan si se le diera seguimiento a esta estrategia podría ser que se lograra establecer un equilibrio positivo entre los tres componentes alumno-profesor-matemáticas como menciona Heider (1946) en su teoría.

5.4 Resultados y análisis del Post-test

Después de aplicar las clases expositivas y los talleres didácticos en las tres telesecundarias se dio paso a aplicar el post-test en cada una de ellas y comparar a cuál grupo le fue mejor en cada telesecundaria, por lo que las siguientes gráficas muestran la calificación promedio de cada grupo en cada telesecundaria después de aplicar el test diagnóstico nuevamente.



La gráfica 5 representa los resultados de los tres grupos control de las diferentes TS (telesecundarias), en la gráfica se presenta la calificación promedio que obtuvo el grupo después de que se le aplicó el post-test. De la misma forma se puede observar que dos de los tres grupos que participaron en la clase expositiva, obtuvieron calificaciones aprobatorias y solo un grupo después de aplicar el post-test obtuvo calificación reprobatoria.



En la gráfica 6 se puede observar los resultados obtenidos por los tres grupos experimentales de las diferentes escuelas TS, de la misma forma se observan las

calificaciones promedio obtenidas por el grupo en el diagnóstico final o post-test. Se puede observar que los tres grupos presentan una calificación reprobatoria.

Haciendo un análisis entre los dos grupos se puede observar que en el grupo control la calificación promedio de los alumnos de las tres escuelas es mayor a la calificación que los alumnos del grupo experimental obtuvieron en el post-test. En los resultados del primer diagnóstico se puede notar que los resultados en ambos grupos en las telesecundarias eran un poco más equilibrados, pero en ambos casos los grupos presentaban calificaciones menores a 5. Ahora los resultados en la calificación del grupo control en dos telesecundarias presentan una calificación mayor a 6, lo que representa calificación aprobatoria, solo el grupo de la telesecundaria "Julián carrillo" tiene calificación de 5.31 la cual es reprobatoria, pero mejor que la del grupo experimental que fue de 5.25. Si se comparan los resultados del grupo control al inicio y al final se puede ver que hay una mejora en los grupos. Los resultados de la gráfica 6 que corresponde a los grupos experimentales de las tres escuelas y que presentan calificaciones promedio reprobatorias, son calificaciones entre 5 y 6 pero ningún grupo experimental superó al grupo control de su misma escuela. Si se observan las calificaciones al inicio y al final, se observa que hay una pequeña mejora en las calificaciones finales, pero no es suficiente para obtener una calificación aprobatoria.

En el análisis de resultados se puede observar que al final se tiene una mejora en ambos grupos y que el trabajo realizado tuvo aceptación por los estudiantes, pero que aun así se tiene que trabajar mucho ya que el grupo control supera en todo momento al grupo experimental. Desde el punto de vista de Chevallard (1998) considero que el grupo control presentó mejores resultados debido a la transformación o modificación que se realizó a los contenidos para después ser enseñados en dicho grupo. Recordemos que en este grupo se impartió una clase expositiva o tradicional por lo que los contenidos que se estudiaron, se modificaron para ser enseñados de manera tradicional, donde el uso de teoría, los ejemplos y los problemas para los alumnos son la metodología principal de la clase. Por lo que para los estudiantes la enseñanza a partir de una transformación de contenidos a tipo expositivo o tradicional sigue siendo la mejor manera de aprender.

Después de haber hecho el análisis de los resultados tanto del diagnóstico inicial, diagnóstico final y la escala estimativa de los talleres es momento de responder a la pregunta de investigación planteada al principio del documento, la cual cuestiona lo siguiente:

¿Qué impacto generan los talleres didácticos de matemáticas en temas del eje Forma, Espacio y Medida (de nivel secundaria) en el aprendizaje e interés de alumnos de telesecundaria?

En los resultados se puede observar se logró el interés en los alumnos, la mayoría de los alumnos se mostraron participativos en los talleres, realizando las

actividades, trabajando en equipos, conviviendo con otros grados y con el profesor, y es por esto que considero que el interés de los alumnos usando como estrategia talleres didácticos de matemáticas se despertó. Ahora usar esta estrategia para enseñar matemáticas es bien vista por el alumno y lo muestran los resultados ya que es algo diferente a lo que están acostumbrados en telesecundaria y es algo más sencillo de trabajar para ellos.

Respecto al aprendizaje usando los talleres didácticos como estrategia se puede decir que no fue lo que se esperaba ya que al medir el aprendizaje de los alumnos con el test final no se obtuvieron resultados muy favorables, debido a que los grupos en los que se llevó a cabo el taller presentan una calificación menor a 6 y por lo tanto reprobatoria. Del diagnóstico inicial al diagnóstico final, se mejoró un poco el promedio final en cada grupo experimental lo que demuestra que, si se logra un aprendizaje en los alumnos, pero no es muy notorio en los resultados usando dicha estrategia.

Por otro lado, contestando a la hipótesis planteada la cual dice:

Los alumnos que participan en el taller generan una actitud positiva y de interés en el área de matemáticas, generando asimismo que los alumnos sean participativos, colaborativos y que además construyen un mejor conocimiento en comparación con la clase tradicional o expositiva en telesecundaria a la cual están expuestos.

Por una parte, se pudo observar en los resultados de la escala estimativa que, si se obtiene un mayor interés de los alumnos usando como estrategia los talleres didácticos, de igual forma se notó participación y colaboración de todos los estudiantes al realizar las actividades de los talleres. Sin duda los talleres resultaron ser una buena estrategia para despertar el interés en el área de matemáticas.

Referente al aprendizaje no se puede decir lo mismo ya que los grupos que obtuvieron mejores resultados al aplicar el diagnóstico final fueron los grupos control, en todas las escuelas el grupo control en el cual se impartió la clase tradicional mostró mejores resultados que el grupo experimental. Esto refleja que la clase tradicional es mejor estrategia para generar aprendizaje en los alumnos, pero no una buena estrategia para despertar el interés de los alumnos en el área de matemáticas como antes se ha visto.

Quizás se debe a que los alumnos del grupo experimental no tomaran en serio el aprendizaje que se trataba de transmitir mediante el taller y lo tomaran más como una forma de suprimir el estrés, de convivir o de divertirse por eso los resultados tan bajos en los grupos experimentales.

Por lo tanto, la hipótesis que se planteó en un principio resulto ser nula ya que no se cumplieron ambos objetivos de la misma.

Uno de los objetivos principales de la investigación haciendo uso de los talleres didácticos era cambiar la creencia que tenía el alumnado sobre las matemáticas y hacerlos ver que no son aburridas como creen, por lo que a partir de los comentarios que los alumnos realizaron se observó que a la mayoría les pareció muy adecuado el uso de talleres didácticos para enseñar matemáticas, los calificaron bien, les gustaron las actividades, el material que utilizaron e incluso la organización, y sin duda son una estrategia muy buena para despertar el interés del alumno en el área de matemáticas.

Ahora respecto a los otros objetivos:

Diseñar actividades en los talleres que sean del interés del alumno y en las cuales todos participen: la mayoría de los alumnos consideraron interesantes las actividades de los talleres, además de divertidas y fáciles de realizar por lo que este objetivo se cumplió.

Implementar situaciones donde los alumnos trabajen de manera activa construyendo un producto tangible a partir de material concreto que fomenten su aprendizaje. Cada taller tenía un propósito de enseñanza en el área de matemáticas y para eso se tenía que construir un producto que permitiera abordar de mejor forma el tema (origami, tangram, rompecabezas, etcétera). Además, entre los comentarios de los alumnos mencionan que el producto final les ayudo lo suficiente o les ayudo a ver el tema por lo que este objetivo se cumplió.

Organizar los grupos. Elegir a los alumnos que formaran parte del grupo control y el grupo experimental y dar la explicación de en qué consistía el trabajo que se realizaría en cada grupo. Se realizó al principio de los talleres y se explicó en qué consistía el trabajo que se realizó.

Realizar una evaluación diagnóstica antes y después de aplicar los talleres y la clase en cada grupo: se realizaron sin problema dichas evaluaciones, el diagnóstico inicial o pre-test teniendo la presencia de los alumnos de ambos grupos (experimental y control) mientras que el post-test se aplicó primero al grupo control y después al experimental, pero de manera exitosa en los dos grupos.

Organizar algunas actividades en los talleres donde los alumnos trabajen en grupo, lo cual fomente el trabajo colaborativo y la comunicación del grupo, además de identificar si el trabajo en equipo sirve como estrategia para construir un aprendizaje significativo. Las actividades principales de los talleres se trabajaron de manera colaborativa lo cual permitió hacer más sencilla la actividad para los alumnos y que ellos trabajen de mejor manera. El aprendizaje que se generó no fue tan notorio como el de la clase tradicional.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de hacer un análisis sobre el trabajo que se realizó en esta investigación, puedo decir que fomentar el interés de las matemáticas y su aprendizaje en alumnos de nivel básico como es la telesecundaria no es algo simple, ya que se necesita de mucho esfuerzo y dedicación tanto del profesor como de los alumnos. Sin duda el implementar algo diferente en clases como es esta estrategia de los talleres didácticos es un trabajo complicado ya que por un lado se tiene que buscar del material necesario, adaptarlo al tema, que las actividades sean divertidas y al fin que genere aprendizaje en los alumnos, además de la misma forma el profesor aparte de explicar debe de estar de igual forma enfocado en las dudas que puedan surgir y que esto permita una mejor comprensión por parte del alumno.

Durante el transcurso de la investigación y del trabajo con los alumnos surgieron diferentes factores que en un principio parecían ser un obstáculo en la misma investigación. En un principio el principal problema fue la organización en la escuela, ya que como se trabajaban con dos grupos en ocasiones el espacio donde se impartían las clases o los talleres no era adecuado o estaba equipado para las actividades ya que en ocasiones faltaban mesas o sillas, o no se contaba con un pintarrón. Además, como solo se trabajaba con alumnos de segundo y tercer grado el profesor o profesora debía quedarse a cargo de los de primer grado y por cuestiones de espacio, salía a trabajar con ellos en el patio o en ocasiones en la dirección. A pesar de estos imprevistos los profesores de las escuelas siempre actuaron con amabilidad y de manera muy flexible cuando se les pedía un favor además de que comentaban que los talleres eran una excelente propuesta y un método que pudiera funcionar para despertar el interés del alumnado.

Las opiniones de los profesores cuando participaban en los talleres o cuando presenciaban alguna actividad de ello, siempre eran positivas y en algunas de las veces apoyaban con comentarios para el control o sobre cómo organizar el grupo para trabajar. De la misma forma en la clase tradicional algunos de ellos hacían observaciones de que no estaba trabajando de una forma en que los alumnos logran un aprendizaje por medio del descubrimiento, por lo que les explicaba que no se trataba de eso la clase tradicional y era más una forma expositiva la forma de dar la clase. De la misma forma siempre se tenía comunicación muy cercana con el profesor por si se presentaba algún problema con el grupo.

Otras de las dificultades que se presentaron en la preparación de las actividades del taller fue la de enfocar las actividades del taller a contenidos de matemáticas y que aparte sirvieran como apoyo para que los alumnos aprendieran, al principio pareció que era fácil, pero durante el transcurso de las actividades los alumnos se enfocaban más a realizar el producto, terminarlo y divertirse con el mismo, en

lugar de darle un uso para aprender algún concepto. En ocasiones se trataba de explicar, pero no lo tomaban en cuenta.

La clase tradicional o expositiva demostró ser la estrategia que fomenta un mejor aprendizaje en los estudiantes de telesecundaria, pero recordemos que es algo a lo que los alumnos están acostumbrados o que han vivido toda su vida como estudiantes por lo cual quizás esto fue un factor a favor en los resultados obtenidos, por otro lado la clase tradicional no es la estrategia adecuada para despertar el interés de los alumnos en matemáticas, ya que las clases tradicionales o expositivas solo hacen que el alumno siga creyendo que las matemáticas son aburridas y difíciles.

Por esto mismo, el trabajo realizado permitió enfocarse en algo nuevo, algo distinto a la clase, algo que permitiera a los alumnos divertirse aprendiendo matemáticas, a convivir con sus otros compañeros y con el profesor, donde se formen vínculos que permitan una mejor comunicación entre alumnos y profesor y no que solo sea el que se encarga de impartir el tema. Los talleres sin duda demostraron ser una estrategia importante en la motivación o interés de los alumnos, no solo por las actividades si no por la forma de trabajarlas (equipos o individual) y por el apoyo del profesor, además los alumnos demostraron el agrado a los talleres. Por lo tanto, desde un punto de vista a futuro y con ayuda de estas actividades se puede lograr cambiar la opinión que tienen los alumnos de las matemáticas y a fomentar un mejor aprendizaje de ellas con ayuda de este tipo de estrategias.

De la misma manera si este tipo de estrategias aun no es algo que pueda ser usado para desarrollar un aprendizaje, los alumnos han demostrado en sus opiniones que es una buena forma o manera de dar un repaso a los temas vistos y en ocasiones para reafirmar un concepto.

Durante el tiempo que se estuvo trabajando en las telesecundarias se observaron aspectos que parecieron interesantes y a la vez algo que es importante resolver. En ocasiones el profesor se tenía que marchar por asuntos de trabajo, como que le mandaran llamar en secretaría por algún asunto de la escuela o a juntas por ser director de la escuela también, ser secretaria o secretario que se encarga de todo el papeleo u otros asuntos. Esto sin duda afecta en gran parte a los alumnos ya que por estas cuestiones en ocasiones los alumnos se retiraban a sus casas y no cumplían con el horario escolar. De igual forma esto puede ser un inconveniente al implementar estrategias como talleres didácticos ya que se necesita de tiempo y dedicación para que se lleven a cabo correctamente y en ocasiones lo que menos tiene el profesor de telesecundaria es tiempo para armar un buen taller.

Algo recomendable es que solo se aplique en un lapso de tiempo amplio (cada bimestre) y que pueda usarse como método para reafirmar temas vistos en clases anteriormente, con esto el profesor tiene tiempo suficiente como para pensar en actividades que pueden ser de utilidad y divertidas para los alumnos. Por otro

lado, si esto pudiera ser un problema por el tiempo que se toma organizar y poner en marcha este tipo de actividades algo que podría funcionar es enriquecer las clases tradicionales o expositivas haciéndolas más dinámicas y haciendo uso de material didáctico, como juegos de mesa adaptados a temas de matemáticas, rompecabezas o memoramas, algo que sea sencillo de aplicar y a la vez entretenido para el alumno. Este tipo de actividades lo que buscaría es hacer de la clase menos monótona o aburrida y en lugar de actividades largas y duraderas como los talleres, que sean actividades cortas y entretenida que sean parte de la clase tradicional.

Otra estrategia que podría ser de utilidad en telesecundaria, es la de proporcionar material en físico a los alumnos sobre el tema que se ve en clases y que lo estudien de manera individual ya sea en clases o en su casa y después asignar una clase donde se resuelvan dudas como en el “flipped classroom” o “aula invertida”. Quizás pueda funcionar por el hecho de que el profesor en ocasiones sea llamado y no pueda terminar la clase, esto sería una solución a ese problema ya que el solo se encargaría de resolver dudas al día siguiente.

Bibliografía

- Álvarez, H. B. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía* 23 (59), 59-66.
- Ander-Egg, E. (1998). El taller en el proceso enseñanza-aprendizaje. En Jiménez, K. (1989). El taller didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje una experiencia en educación de adultos. *Revista educación* 13 (1-2). 149-156.
- Ander-Egg, E. (1999). Clasificación del taller. En Betancourd, R., Guevara, L. y Fuentes, E. (2011). El taller como estrategia didáctica, sus fases y componentes para el desarrollo de un proceso de cualificación en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (tic) con docentes de lenguas extranjeras. caracterización y retos. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.
- Angulo, R. (2007). *La estructura conceptual científico didáctica*. México: Coedición CONACyT/ Universidad Autónoma de Guerrero/ Seminario Currículum y Siglo XXI del IISUE-UNAM/ Universidad Autónoma de San Luis Potosí/ Plaza y Valdés.
- Barreda, M. (2012). El docente como gestor del clima en el aula. Factores a tener en cuenta. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Cantabria, Cantabria, España.
- Betancourd, R., Guevara, L. y Fuentes, E. (2011). El taller como estrategia didáctica, sus fases y componentes para el desarrollo de un proceso de cualificación en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (tic) con docentes de lenguas extranjeras. caracterización y retos. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad de La Salle. Bogotá, Colombia.
- Bishop, A. (1988). A. J. Bishop, Enculturización matemática. Una perspectiva de la educación matemática cultural. En Solórzano, S. (2012) Enseñar matemáticas desde los aspectos culturales: un reto didáctico, Barranquilla, Medellín: Coruniamericana 1(1), 53-63.
- Briones, G. (1996). Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior, ICFES.
- Caballero, A y Blanco, L. (2007). Las actitudes y emociones ante las Matemáticas de los estudiantes para Maestros de la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura. Comunicación presentada en el grupo de trabajo "Conocimiento y desarrollo profesional del profesor" en el *XI SEIEM. Simposio de investigación y educación matemática*, 4 al 7 de septiembre de 2007. Extremadura, España: Universidad de La Laguna.

- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires, Argentina: AIQUE.
- Cruz, I. (2013). *Matemática Divertida: Una Estrategia para la enseñanza de la Matemática en la Educación Básica*. República Dominicana: CEMACYC, Departamento de matemática, Pontificia Universidad Católica.
- Dweck, C y Elliot D. S. (1983). ¿Cómo influye en la motivación el modo de afrontar la actividad?. En Tapia, J.(2005). *Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. La orientación escolar en centros educativo*, pp. 209-242. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid. Ministerio de Educación y Ciencia 2005.
- García, B. (2009). Clima afectivo en la clase para favorecer el aprendizaje. En Moreno, C., Díaz, A., Cuevas, C., Nova, C. y Bravo, I. (2011). *Clima social escolar en el aula y vínculo profesor-alumno: alcances, herramientas de evaluación, y programas de intervención. Revista Electrónica de Psicología Iztacala 14(3)*, 70-84.
- Garrido, J. (2005). *Diseño de investigación cualitativa en educación, Apuntes de consulta para asignatura, investigación de la práctica educativa. Escuela de Pedagogía*, 16.
- Gómez, I. (2005). *Motivar a los alumnos de secundaria para hacer matemáticas*. Madrid, España: Facultad de CC. Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid, Federación Española de sociedades de profesores de matemáticas.
- Heider, F. (1946). Encuadre teórico. En Rodríguez, A. (1972). *Aportes experimentales a la teoría del equilibrio cognoscitivo. Revista Latinoamericana de Psicología 4(3)*, 311-322.
- Heider, F. (1946). *Motivación, Teoría del equilibrio, Teoría de la congruencia cognoscitiva*. En D. Schunk, (2012). *Teorías del aprendizaje Una perspectiva educativa* (pp. 349-350). México: Pearson educación.
- Hernández, L. (2011). *¿Cómo motivar a los alumnos para aprender ciencia?. Ciencia On Line. Blog sobre ciencia y enseñanza*. Murcia, España: Blog personal. Recuperado el 14 de Mayo de 2016, de <http://www.cienciaonline.com/2011/08/30/%C2%BFcomo-motivar-a-los-alumnos-para-aprender-ciencia/>
- Huegun, A. y Aramendi P. (2009). *La motivación de los estudiantes de Educación Secundaria. Revista punto.edu. 16*, 22-24.
- Jiménez, K. (1989). *El taller didáctico en el proceso enseñanza-aprendizaje una experiencia en educación de adultos. Revista educación 13 (1-2)*. 149-156.

- Kant, E. (1980). *Réflexions sur l'éducation*. Paris: Vrin. En Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *RELIME número especial*, 103-129.
- Lamas, H. (2008). Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. *LIBERABIT 14*, 15-20.
- Lewin, K (1926). Psicología dinámica, Teoría de la motivación de Lewin y constructos motivacionales de Lewin. En R. Bolles, *Teoría de la motivación* (pp. 81-88). México: Trillas.
- Marton, F. y Booth, S. (2007). La fenomenografía, una perspectiva para la investigación del aprendizaje y la enseñanza. *Pampedia 3*, 39-46.
- Mingüer, L. (2001). Las situaciones didácticas, una propuesta para la formación de profesores de matemáticas: la experiencia en un curso-taller. *Tiempo de Educar 3(6)*, 11-38.
- Moreno, C., Díaz, A., Cuevas, C., Nova, C. y Bravo, I. (2011). Clima social escolar en el aula y vínculo profesor-alumno: alcances, herramientas de evaluación, y programas de intervención. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala 14(3)*, 70-84.
- Olson, C. y Wyett, J. (2000). Clima social escolar y dimensiones afectivas de la enseñanza. En Moreno, C, Díaz, A, Cuevas, C, Nova, C y Bravo, I. (2011). Clima social escolar en el aula y vínculo profesor-alumno: alcances, herramientas de evaluación, y programas de intervención. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala 14(3)*, 70-84.
- Oriosvaldo, M. y Moretti, V. (2014). *Entrevista con Luis Radford – La teoría de la objetivación*. Recuperado de <http://www.santillana.com.co/rutamaestra/edicion-9/pdf/5.pdf>
- Planea (2015). Resultados nacionales 2015, 6º de primaria y 3º de secundaria. Lenguaje y Comunicación. Matemáticas. Ciudad de México, México. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). Recuperado el 10 de octubre de 2017, de <http://www.inee.edu.mx/index.php/resultados-nacionales-2015>
- Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Relime número especial*, 103-129.
- Rodríguez, A. (1972). Aportes experimentales a la teoría del equilibrio cognoscitivo. *Revista Latinoamericana de Psicología 4(3)*, 311-322.
- Salvador, A. (22 de 08 de 2017). *El juego como recurso didáctico en el aula de matemáticas*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Matemáticas. Recuperado el 5 de octubre de 2016, de

<http://www2.camino.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaic/conferencias/12.Juego.pdf>

- Schunk, D. (2012). Motivación. En D. Schunk, (2012). *Teorías del aprendizaje Una perspectiva educativa* (pp. 345 - 398). México: Pearson educación.
- Solórzano, J. (2012). Enseñar matemáticas desde los aspectos culturales: un reto didáctico. *Coruniamericana Barranquilla*, 1, 53-63. Medellín, Colombia: Coruniamericana.
- Tapia, J. (1997), Aspectos motivacionales implicados en el aprendizaje. En Lamas, H. (2008). *Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico*, p.2. *LIBERABIT 14(1)*, 15-20.
- Tapia, J.(2005). Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. *La orientación escolar en centros educativos*, pp. 209-242. Madrid, España: Universidad Autónoma de Madrid. Ministerio de Educación y Ciencia 2005.
- Vaello, J. (2011). Qué es el clima del aula. En Barreda, M. (2012). *El docente como gestor del clima en el aula. Factores a tener en cuenta*, (p.5), España: Universidad de Cantabria.

ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario aplicado a profesores

CUESTIONARIO

Alexander Rodríguez Ipiña

Octubre 2016.

Nombre del profesor:

Perfil del profesor:

Nombre y ubicación de la Telesecundaria:

El objetivo de este cuestionario es indagar en aspectos relacionados con la manera en que imparten clases de matemáticas los profesores de Telesecundaria.

Si el espacio en la pregunta no es suficiente puede utilizar la hoja anexada para completar su respuesta.

1. ¿Hace explícitos los objetivos de la clase día con día? Sí:___ No: ___.

2. Si la respuesta fue no ¿Por qué?

3. Si la respuesta fue si ¿Cómo lo hace? Y ¿Por qué?

4. ¿Relaciona lo visto en clases con aspectos de la vida cotidiana o con el contexto que rodea a los alumnos? Sí:___ No: ___.

5. Mencione algunos ejemplos

6. ¿Cómo planea las actividades que llevará a cabo en clases?

7. ¿Qué tipo de material o recursos utiliza para impartir su clase?

8. ¿El alumno utiliza alguna herramienta o material para trabajar algún tema en clases? Sí:___ No: ___.

9. ¿Cuál(es) tema(s) o herramienta(s)?

10. ¿Cómo organiza al grupo para trabajar en clases, generalmente?
-
-
11. ¿Cómo establece la relación profesor-alumno en el aula?
-
-
12. ¿Cómo logra que los estudiantes se interesen en clases de matemáticas?
-
-
13. ¿Cómo mantiene el interés?
-
-
14. ¿Utiliza algún tipo de actividad diferente a la clase para explicar algún tema? Sí: ___ No: ___.
15. ¿Cuáles?
-
-
16. ¿Utiliza alguna actividad en clases con la cual el alumno se muestre más participativo o interesado en ella? Sí: ___ No: ___.
17. ¿Cuál(es)?
-
-
18. ¿Existe algún tema de matemáticas con el cual tenga dificultad de enseñar a los alumnos? Sí: ___ No: ___.
19. ¿Cuál(es)?
-
-
20. ¿Cómo resuelve este problema?
-
-
21. ¿Cómo evalúa a sus alumnos?
-
-
22. ¿Cuáles son los problemas más comunes a los que se enfrenta usted como profesor de telesecundaria?
-
-

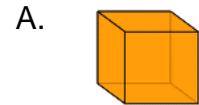
Anexo 2: Diagnostico (inicial y final)

Telesecundaria: _____ Grupo (Experimental o control): _____

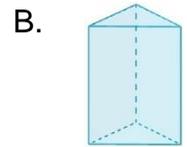
Nombre: _____ Taller: _____

1) Relaciona los nombres y las fórmulas para calcular el volumen del lado izquierdo con las imágenes del lado derecho.

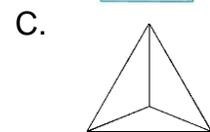
1. Prisma rectangular



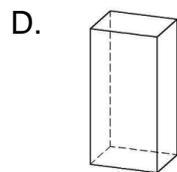
2. $L \times L \times L$



3. Pirámide Rectangular

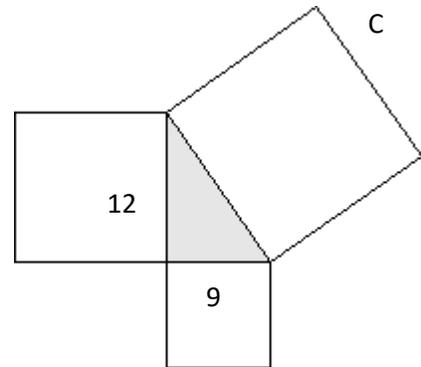
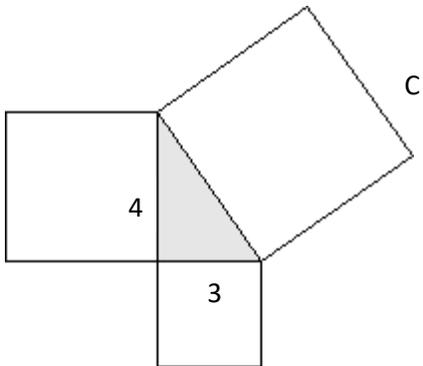


4. Prisma triangular



5. Pirámide cuadrangular

2) Calcula el valor del área del cuadrado C en los siguientes triángulos rectángulos.



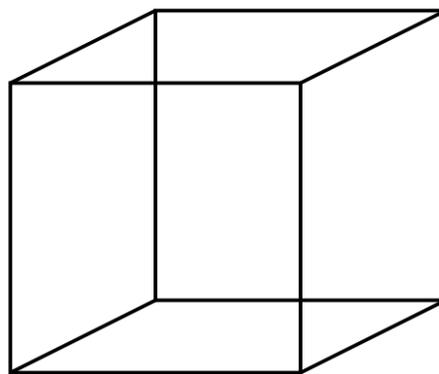
3) Desarrolla los siguientes binomios al cubo.

A. $(a + b)^3$

B. $(a + 5)^3$

C. $(a - 4)^3$

4) Calcula el volumen del siguiente cubo.



15

Anexo 3: Escala estimativa

Telesecundaria: _____ Grupo (Experimental o control): _____

Nombre: _____ Taller: _____

Lee los siguientes enunciados y contesta lo que se te pide o marca con una x la casilla que responda correctamente a lo que se te pregunta.

1. ¿Cómo te parecieron y como te sentiste en el desarrollo de las actividades del taller?

2. ¿Cómo evaluarías los materiales que se te proporcionaron para realizar las actividades del taller?

Malo	Regular	Bueno	Excelente
------	---------	-------	-----------

3. ¿Te gusto trabajar con el material proporcionado en el taller? _____ ¿Por qué?

4. En la siguiente escala determina qué tanto te ayudó el producto final que realizaste en el taller a abordar el tema de matemáticas.

No me ayudó	Me ayudo poco	Me ayudó	Me ayudó lo suficiente
-------------	---------------	----------	------------------------

5. ¿Cómo te pareció la manera en que te organizaron (en equipo, individual, en parejas, etc.) para realizar las actividades?

Muy mal	Mal	Bien	Muy bien
---------	-----	------	----------

6. ¿Cómo consideras que fue el grado de dificultad en el desarrollo de las actividades al abordar el tema?

No adecuado	Poco adecuado	Adecuado	Muy adecuado
-------------	---------------	----------	--------------

7. ¿Cómo evalúas el trabajo del profesor;

Al interactuar con los alumnos (explicando, resolviendo dudas, apoyando, etc.)

Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
------------	---------	-------	-----------

Al explicar el tema y sus actividades.

Deficiente	Regular	Bueno	Excelente
------------	---------	-------	-----------

8. ¿Qué calificación le darías al taller?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

9. ¿Cómo crees que fue tu aprendizaje después de realizar las actividades del taller?

10. ¿Qué tanto te gusto que las actividades se relacionaran con matemáticas?

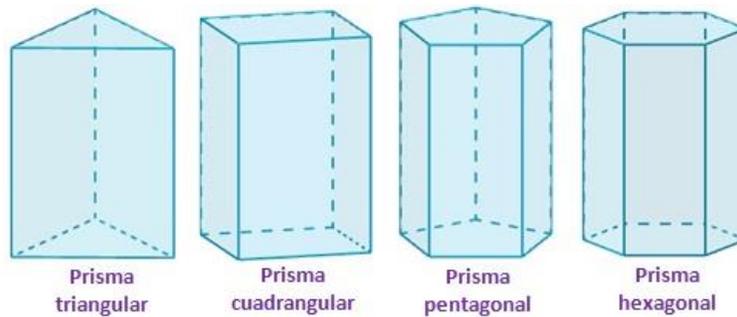
No me gustó	Me gustó poco	Me gustó	Me gustó mucho
-------------	---------------	----------	----------------

Anexo 4: Ficha científica de la primera clase tradicional

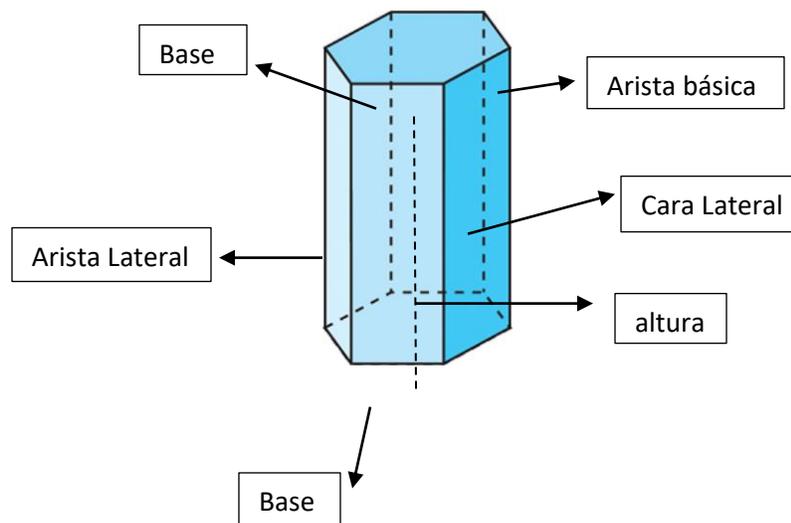
¿Qué es un prisma?

se conoce como prisma a un **cuerpo** cuyos límites lo establecen un par de polígonos iguales y planos, dispuestos de forma paralela, y diversos paralelogramos, de acuerdo a la cantidad de lados que dispongan sus bases.

Ejemplos:

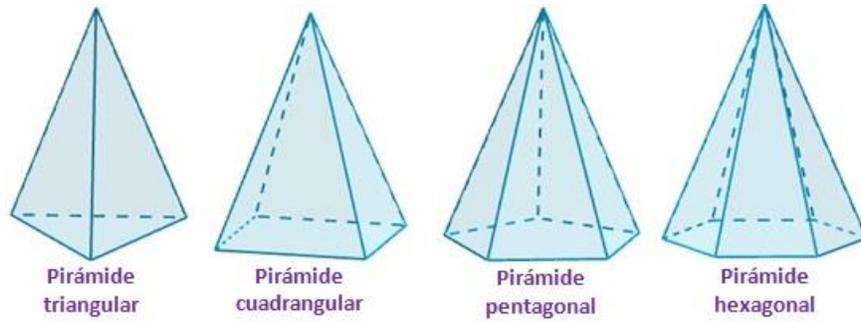


Características de un prisma

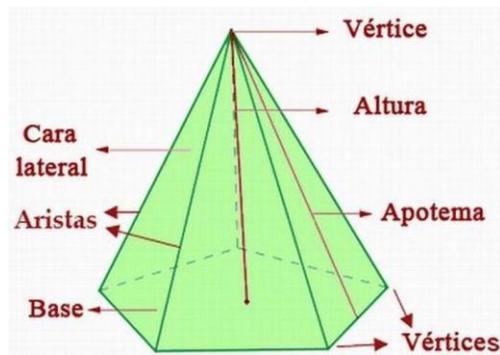


¿Qué es una pirámide?

Cuerpo geométrico que tiene como base un polígono cualquiera, y sus caras laterales son triángulos que se juntan en un vértice común.



Partes de la pirámide



Volumen

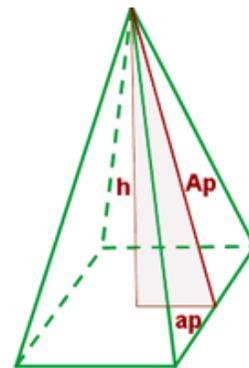
Es el espacio que ocupa un cuerpo. El Sistema Internacional de Unidades establece como unidad principal de volumen al **metro cúbico**. También se encuentran el **decímetro cúbico** y **centímetro cúbico** y el muy utilizado **litro (L)**.

El volumen (V) de un prisma es el área de la base B por la altura h .

$$V = Bh$$

Volumen de una pirámide

$$V = \frac{A_B \cdot h}{3}$$



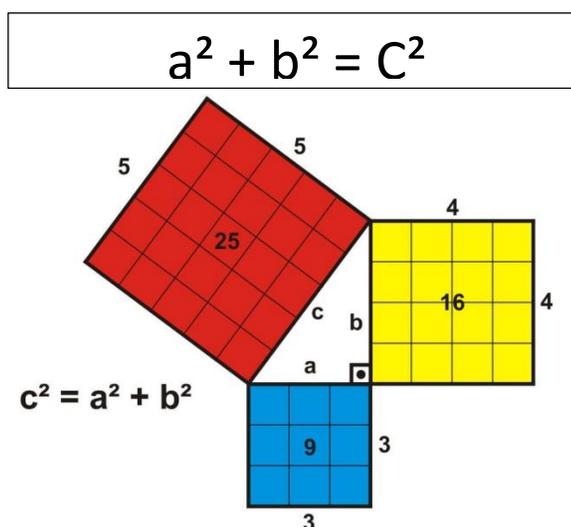
Anexo 5: Ficha científica de la segunda clase tradicional

El teorema de Pitágoras

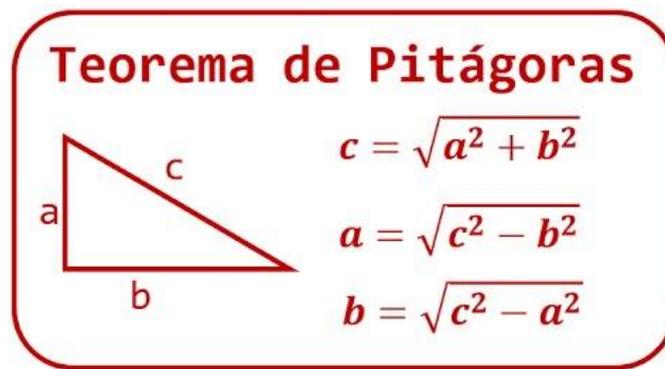
¿Quién es Pitágoras? Pitágoras de Samos fue un filósofo y matemático griego **nacido en el año 569 a.C.** considerado el primer matemático puro de la historia. Contribuyó bastante en el avance de la matemática helénica, la geometría y aritmética.

El Teorema de Pitágoras expone que en un triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de sus catetos. Vale resaltar que un cateto es cualquiera de los dos lados menores de un triángulo rectángulo, y la hipotenusa es el lado opuesto al ángulo recto o también se define como el lado de mayor longitud del triángulo rectángulo.

Si un triángulo rectángulo tiene catetos de longitudes a y b , y la medida de la hipotenusa es c su fórmula matemática se define como:



De la misma forma podemos conocer las dimensiones de a o b si se conocen las dimensiones de los lados del triángulo rectángulo.



Anexo 6: Ficha científica de la tercera clase tradicional

Primero se define ¿qué es un monomio?: Un **monomio** es una **expresión algebraica** en la que las únicas **operaciones** que aparecen entre las variables son el **producto** y la **potencia de exponente natural**.



Un **binomio** es un **polinomio** que consta de **dos monomios**.



Binomio al cubo

Un **binomio al cubo** es igual al cubo del primero más, o menos, el triple del cuadrado del primero por el segundo más el triple del primero por el cuadrado del segundo más, o menos, el cubo del segundo.

$$\begin{aligned} (a + b)^3 &= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 \\ (a - b)^3 &= a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3 \end{aligned}$$

$$(a + b)^3 = a^3 + 3 \cdot a^2 \cdot b + 3 \cdot a \cdot b^2 + b^3$$

$$\begin{aligned} (x + 3)^3 &= x^3 + 3 \cdot x^2 \cdot 3 + 3 \cdot x \cdot 3^2 + 3^3 = \\ &= x^3 + 9x^2 + 27x + 27 \end{aligned}$$

$$(a - b)^3 = a^3 - 3 \cdot a^2 \cdot b + 3 \cdot a \cdot b^2 - b^3$$

$$\begin{aligned} (2x - 3)^3 &= (2x)^3 - 3 \cdot (2x)^2 \cdot 3 + 3 \cdot 2x \cdot 3^2 - 3^3 = \\ &= 8x^3 - 36x^2 + 54x - 27 \end{aligned}$$

El Cubo

En la **geometría**, un **cubo** es un **cuerpo** formado por seis caras que son cuadradas. La particularidad de estos cuerpos es que todas las caras son congruentes, están dispuestas de forma paralela y de a pares, y tienen cuatro lados.

Características de un cubo

CARAS:

- Tiene 6 caras, todas iguales, paralelas dos a dos.

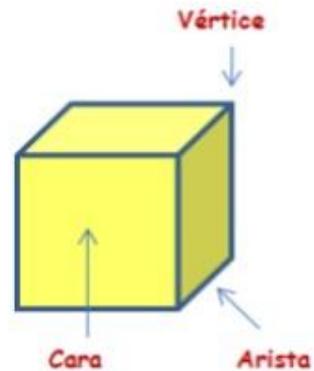
ARISTAS:

- Tiene 12 aristas de igual longitud.

VÉRTICES:

- Tiene 8 vértices. En cada vértice concurren 3 aristas.

ES UNA FIGURA CONVEXA.



¿Cómo calcular el volumen de un cubo?

El volumen del cubo equivale a la longitud de su cara a tercera potencia.

Formula volumen de cubo:

$$V = a^3$$

donde V - cubo volumen,
a - longitud de la cara del cubo.

