



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN – LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN Y HUMANIDADES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

TEMA

**Factores que inciden en la enseñanza - aprendizaje de
la Geometría de primer año, en el instituto nacional
Jonathan González del municipio de El Sauce**

PRESENTADO POR:

Br. Adonis Arnulfo Quintero Martínez
Br. Denis Adolfo Rivera Vidarreyna
Br. Iván Antonio Abarca Blanco
Br. Mario Yael Calixto Avilés

PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

**LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MENCIÓN MATEMÁTICA EDUCATIVA Y COMPUTACIÓN**

TUTOR:

Lic. Freddy González M
León, agosto, 2011

DEDICATORIA

- Dedicamos este trabajo investigativo a Nuestro Padre Celestial por habernos iluminado en el camino del saber y así culminar nuestra labor.
- A nuestras familias, por todo el tiempo que estuvimos ausentes y no compartimos sus alegrías y tristezas, por estar inmersos en el proceso de investigación.
- A todo(as) los(as) docentes y demás personas que de una u otra forma contribuyeron al propósito de alcanzar nuestras metas y lograr la culminación de nuestro trabajo.

AGRADECIMIENTO

Al transcurrir cinco años de nuestra vida profesional, con el cual nos hemos interesado en aprender y conocer sobre una disciplina científica – humanística como es la Matemática Educativa y Computación, para lograrlo tuvimos el apoyo de mucha persona que agradecemos:

- Agradecemos primeramente a Nuestro Gran Dios por darnos el don del conocimiento y por habernos permitido culminar este trabajo investigativo.
- Al Claustro de Maestros que durante nuestros estudios dedicaron esfuerzos, conocimientos y entrega en aras de nuestra preparación.
- A nuestras familias, que con su paciencia y sacrificio supieron apoyarnos incondicionalmente en estos años de estudios.
- A nuestros compañeros de estudios por haber demostrado solidaridad y amistad durante este período de preparación y de culminación del curso.
- Al Lic. Freddy González, tutor de nuestro trabajo monográfico, que con mucha entrega y abnegación nos supo conducir en la elaboración de este trabajo.

INDICE

	Pag.
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES	3
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
IV. JUSTIFICACION	8
V. OBJETIVOS	11
VI.1. Objetivo general	11
VI.2. Objetivos específicos	11
VI. HIPOTESIS	12
VII. MARCO CONTEXTUAL	13
VIII. MARCO TEORICO	19
IX. DISEÑO METODOLÓGICO	44
X. RESULTADOS DE LA INFORMACION	46
X.1. Resultados de la encuesta aplicada a los(as) estudiantes.	58
XI.2. Resultados de la encuesta aplicada a los(as) profesores(as).	65
XI.3 Resultados de la encuesta aplicada al Director del Instituto.	75
XI ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	80
XI. CONCLUSIONES	83
XII. RECOMENDACIONES	85
XIII. BIBLIOGRAFIA	87
XIV. ANEXOS	89

I. INTRODUCCION

La Geometría es considerada como una herramienta para el entendimiento, descripción e interacción con el espacio en el cual vivimos, es tal vez la parte de las matemáticas más intuitiva, concreta y ligada a la realidad. Por otra parte, la geometría como una disciplina, se apoya en un proceso extenso de formalización, el cual se ha venido desarrollando por más de 2000 años en niveles crecientes de rigor, abstracción y generalidad.

El aprendizaje es un proceso muy personal que dura toda la vida y que se establece en función de los intereses o necesidades que cada uno tenga. Aprender es comprender las nuevas situaciones con las que se entra en contacto y adquirir habilidades que permitan estar adecuadamente preparados para las exigencias que impone una sociedad que está rápidamente cambiando y desarrollándose permanentemente a través de procesos técnicos.

La educación escolar se caracteriza por tener lugar dentro de una institución diseñada expresamente para la función enseñanza – aprendizaje. En este contexto escolar, con la figura del “maestro de escuela” se producen una serie de relaciones, características de ese medio, que no están presentes en otros contextos (interacción didáctica, relaciones docente – alumnos/as, relaciones escuela – familia, etc.)

De las encuestas aplicadas tanto a alumnos(as), profesores(as) y directora, observamos que la mayor dificultad que se presenta es el tiempo que se le asigna a la geometría, la poca utilización de los instrumentos geométricos para trazar, construir figuras geométricas, dominio científico y metodológico de los(as) profesores(as), la no vinculación de los contenidos geométricos con situaciones que se presentan en la vida real y en otros campos del saber humano, la aplicación de las mismas estrategias de enseñanza – aprendizaje, la no atención a las dificultades individuales al momento de asignar tareas; lo cual incide a que la apropiación de los contenidos por parte de los(as) alumnos(as) se le dificulte más y por ende, no

valoren la importancia y aplicación que tiene la Geometría, así como su carácter formativo.

Este trabajo ha sido realizado con el propósito de contribuir a mejorar el proceso enseñanza – aprendizaje de la Geometría en el Instituto Jonathan González del municipio de El Sauce.

II. ANTECEDENTES

Durante la segunda mitad del siglo pasado, la geometría parece tener una pérdida progresiva de su posición formativa central en la enseñanza de las matemáticas de la mayoría de los países. Este decaimiento ha sido tanto cualitativo como cuantitativo. Síntomas de esta reducción se encuentran por ejemplo, en las recientes encuestas nacionales e internacionales sobre el conocimiento matemático de los/as estudiantes. Con frecuencia la geometría es totalmente ignorada en ellas, o solamente se incluyen muy pocos agregados de geometría. En último caso, las preguntas tienden a ser confinadas a algunos “hechos” elementales sobre figuras simples y sus propiedades, y se reporta un desempeño relativamente pobre.

En el período desde aproximadamente 1960 hasta 1980, se dio una presión general en el currículo matemático contra tópicos tradicionales, debido a la introducción de otros nuevos (por ejemplo: probabilidad, estadística, ciencias computacionales, matemáticas discretas). Al mismo tiempo el número de horas escolares dedicadas a las matemáticas se redujo. El “movimiento de las matemáticas modernas” ha contribuido -al menos indirectamente- para disminuir el rol de la geometría euclidiana favoreciendo otros aspectos de la matemática y otros puntos de vista para su enseñanza (por ejemplo: teoría de conjuntos, lógica, estructuras abstractas). La declinación ha involucrado en particular el rol de los aspectos visuales de la geometría tanto la tridimensional como la bidimensional, y todas aquellas partes que no encajaron dentro de la teoría de los espacios lineales como, por ejemplo, el estudio de las secciones cónicas y de otras curvas notables.

En años más recientes ha habido un retorno hacia contenidos más tradicionales en matemáticas, con un énfasis específico sobre actividades de planteamiento y solución de problemas. De cualquier manera, los intentos de restablecer la geometría euclidiana clásica – la que al principio y en muchas partes del mundo fue la materia principal en la geometría escolar – no han sido muy exitosos. El punto es que en los cursos tradicionales de geometría euclidiana el material es usualmente presentado a los estudiantes como el producto final y ya hecho de la actividad matemática. Así,

esta presentación, no encaja dentro del currículo actual donde se espera que los(as) alumnos(as) tomen una parte activa en el desarrollo de su conocimiento matemático. Desde que profesores(as) más jóvenes han aprendido matemáticas bajo currículo (Currículum; singular, Currícula; Plural) que han descuidado la geometría, les hacen falta buenos antecedentes en este campo, lo cual genera en ellos la tendencia a descuidar la enseñanza de la geometría a sus alumnos(as).

Entre matemáticos y educadores(as) de matemáticas hay un acuerdo muy difundido que, debido a la diversidad de los aspectos de la geometría, su enseñanza puede empezar en una edad temprana y continuar en formas apropiadas a través de todo el currículo matemático. De cualquier modo, tan pronto como uno trata de entrar en detalles, las opiniones divergen en cómo llevar a cabo la tarea. En el pasado han habido (y aún ahora persisten) fuertes desacuerdos acerca de los propósitos, contenidos y métodos para la enseñanza de la geometría en los diversos niveles, desde la escuela primaria hasta la universidad.

Tal vez una de las razones principales de esta situación es que la geometría tiene muchos aspectos, y en consecuencia no ha sido encontrada - y tal vez ni siquiera exista - una vía simple, limpia, lineal, "jerárquica" desde los primeros comienzos hasta las realizaciones más avanzadas de la geometría. A diferencia de lo que sucede en aritmética y álgebra, aún los conceptos básicos en geometría, tales como las nociones de ángulo y distancia, deben ser reconsiderados en diferentes etapas desde diferentes puntos de vista.

Otro punto problemático concierne al rol de las demostraciones en geometría: relaciones entre intuición, demostraciones inductivas y deductivas, edad a la que las demostraciones pueden ser presentadas a los(as) estudiantes y los diferentes niveles de rigor y abstracción.

Así la enseñanza de la geometría no es de ninguna manera una tarea fácil. Pero en lugar de tratar de enfrentar y superar los obstáculos que emergen en la enseñanza de la geometría las prácticas escolares actuales en muchos países simplemente

omiten estos obstáculos excluyendo las partes más demandantes, y con frecuencia sin nada que las reemplace. Por ejemplo, la geometría tridimensional casi ha desaparecido o ha sido confinada a un rol marginal en el currículo de la mayoría de los países.

Empezando desde el análisis, y considerando específicamente las discrepancias entre la creciente importancia de la geometría para sí misma, tanto como en investigación y en la sociedad, y la falta de atención de su papel en el currículo escolar, hay una urgente necesidad de un estudio internacional cuyos propósitos principales sean:

- Discutir las metas de la enseñanza de la geometría para los diferentes niveles escolares y de acuerdo a los diferentes ambientes y tradiciones culturales.
- Identificar retos importantes y tendencias emergentes para el futuro y analizar sus impactos didácticos potenciales.

La brecha entre la concepción de la geometría como un área de investigación y como una materia a ser enseñada en las escuelas parece estar incrementándose; pero no parece encontrarse consenso en cómo superar esta brecha, ni aún si pudiera (o debiera) ser superada a través de la introducción de más tópicos avanzados en los grados inferiores del currículo escolar.

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La preocupación por parte de los docentes de matemática, ha obligado a las autoridades nacionales de educación, así como a las distintas instituciones que ayudan al desarrollo de la educación, como autoridades universitarias a fomentar las investigaciones en el campo de metodologías que ayuden a abordar los contenidos matemáticos con mayor claridad y comprensión; y, por ende, la Geometría.

La Geometría que se imparte en Primer Año de Educación Secundaria cuenta con poco tiempo para su impartición debido a que se encuentra al final del programa. El poco uso de los instrumentos geométricos para el trazado y construcción de figuras geométricas, el uso de una metodología no adecuada en la impartición de estos temas, los procedimientos rutinarios tienden a hacer perder el tiempo al estudiante y al maestro, la saturación de alumnos/as en el aula, los métodos de estudio que utilizan nuestros estudiantes y los conocimientos previos que poseen contribuye a que el aprendizaje de los contenidos impartidos no sea comprensible por los(as) alumnos(as), y conduzcan a no ver la importancia y aplicación que tienen en la vida real.

De aquí nuestra intención de presentar una alternativa de solución relativas a la enseñanza – aprendizaje de la Geometría, que venga a remediar los problemas suscitados en ella.

Por esta razón surge la necesidad de estudiar o investigar todos los posibles factores que inciden en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría, para el cuál nos planteamos las siguientes:

- ¿Qué problemas se presentan al momento de enseñar geometría?
- ¿Cuáles son las características negativas, en el caso que los podamos identificar que afectan la enseñanza – aprendizaje de la Geometría?
- ¿Dominan los(as) profesores(as) los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales de Geometría?

- ¿Los docentes aplican diferentes metodologías de acuerdo a cada grupo de alumnos(as)?
- ¿Tienen interés los(as) estudiantes por aprender?

IV. JUSTIFICACION

Algunos(as) profesores(as) y educadores(as) de matemáticas se han esforzado por buscar una teoría del aprendizaje que les ayuden a determinar la práctica en el aula, otros no han sido conscientes de que hubiese teoría y algunos otros han reaccionado con energía en contra de cualquier sugerencia de que la Psicología pudiera tener algo que ofrecerle. La preocupación de algunos profesores por la existencia de diversas teorías y las dificultades por saber cuál es la correcta, ha hecho que muchos(as) profesores(as) se sientan presionados a cambiar sus métodos de enseñanza y que tal presión no constituye siempre una grata influencia exterior.

Otros propósitos que nos llevaron a realizar esta investigación están centrados en las siguientes preguntas:

¿Por qué es aconsejable y/o necesaria la enseñanza de la geometría?

¿Cuáles de los siguientes pueden ser considerados como los propósitos más relevantes de la enseñanza de la geometría?

- Describir, entender e interpretar el mundo real y sus fenómenos.
- Proporcionar un ejemplo de una teoría axiomática.
- Proporcionar una rica y variada colección de problemas y ejercicios para la actividad individual de los estudiantes.
- Entrenar a los(as) aprendices a hacer estimaciones, establecer conjeturas, construir demostraciones y determinar ejemplos y contraejemplos.
- Servir como una herramienta para otras áreas de la matemática.
- Enriquecer la percepción pública de las matemáticas.

Es así que cualquier teoría del aprendizaje de la matemática debe tener en cuenta la estructura de la materia que trata; en fin es posible un aprendizaje significativo: ir a la búsqueda de algo más que el conocimiento.

La Geometría, es una herramienta poderosa tanto en aplicaciones tradicionales

La Geometría, es una herramienta poderosa tanto en aplicaciones tradicionales como innovativas. Estas últimas incluyen, gráficas por computadora, procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, investigación de operaciones; también se puede distinguir entre una geometría que enfatice las propiedades estáticas de los objetos geométricos y una geometría donde los objetos cambien respecto a los diferentes tipos de transformaciones en el espacio al ser considerados en una presentación dinámica.

Es así que en la mayoría de los países el porcentaje de gente joven que atiende al nivel medio se ha incrementado muy rápido durante las últimas décadas y la forma tradicional de enseñar geometría abstracta a una selecta minoría ha resultado más difícil e inapropiada para las expectativas de la mayoría de estudiantes de las nuevas generaciones. Al mismo tiempo la necesidad de más profesores ha causado una disminución en su preparación continuada especialmente en lo que respecta a las partes más demandantes de las matemáticas, en particular la enseñanza de la geometría.

La brecha entre la geometría como un área de investigación y como una materia a ser enseñada en los centros de estudio, nos permite decir que estos aspectos están interrelacionado dado que el aprendizaje es incuestionablemente esencial en cualquier proyecto educativo y las tecnologías están jugando un papel interesante, fundamental y necesario.

Por supuesto la geometría está profundamente involucrada tanto para promover las habilidades de usar herramientas tecnológicas apropiadamente, como para interpretar y entender su significado. Hasta ahora la práctica escolar ha sido y será una propuesta para el futuro cercano, al menos esa es nuestra creencia.

A eso también hay que incluir el papel de lo axiomático en su enseñanza y establecer un conjunto completo de axiomas ir encaminado hacia la tendencia internacional hacia la enseñanza de los métodos analíticos como un método aconsejable para la introducción gradual del conocimiento; de ahí surge uno de los

componentes esenciales de un proceso eficiente de enseñanza – aprendizaje; como es la preparación de los(as) profesores(as) en lo que concierne a las competencias disciplinares y educativas.

V. OBJETIVOS

V.1. OBJETIVO GENERAL

Identificar las causas que impactan en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría de primer año del Instituto Nacional Jonathan González del municipio de El Sauce.

V.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Constatar si las metodologías que comúnmente usan los(as) profesores(as) de matemáticas del Instituto Nacional Jonathan González en el proceso enseñanza – aprendizaje son las adecuadas.
2. Determinar si la falta de supervisión a los profesores de matemáticas es factor altamente influyente en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría.
3. Verificar si la motivación como elemento de la personalidad de los(as) estudiantes es un factor en el que se pueda incidir para mejorar la enseñanza – aprendizaje de la Geometría.

VI. HIPOTESIS

Los principales factores que influyen de manera negativa en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría en el Primer Año del Instituto Nacional Jonathan González, son:

- Poco dominio que presentan los(as) profesores(as) en los contenidos geométricos.
- Metodologías empleadas por los(as) profesores(as) no contribuyen a la motivación de los(as) estudiantes para aprender Geometría.
- El no destacar el valor práctico de la Geometría en la solución de problemas cotidianos y de otras disciplinas provoca desinterés en los(as) estudiantes por aprender Geometría.
- El no acceso a software geométrico dificulta el aprendizaje de los(as) estudiantes.

VII. MARCO CONTEXTUAL

VII.1. Características generales

El centro de educación secundaria donde se realizó esta investigación es en el Instituto Jonathan González localizado en el municipio de El Sauce del departamento de León

Para la población estudiantil este municipio cuenta con:

- 77 Pre – escolares formales y no formales.
- 70 escuelas de educación primaria completa e incompleta
- 5 centros de educación secundaria (Uno es estatal)
- Un centro de educación técnica agropecuaria básica y media
- Dos bibliotecas (una municipal y una parroquial)
- Siete centros de computación

Los servicios con que cuenta la población, son:

- Agua potable (ENACAL)
- Energía eléctrica (UNIÖN FENOSA)
- Servicio telefónico (ENITEL Claro y Movistar)
- Farmacias.
- Centros de salud.
- Hospital.

VII.2. Caracterización del Instituto Jonathan González

El Exitoso funcionamiento de la escuela Rubén Darío de educación primaria reclamaba un centro de educación media y el 6 de Junio de 1967 nace con sencillez, patrocinado por el Municipio, y la generosa cooperación de los educadores sauceños el Ciclo Básico de El Sauce. Su primera directora fue la profesora Esperanza Gámez de Corrales, los profesores; Dunia Lémuz y Carlos Miguel Arauz Corrales y su primera sede la vieja casona del padre Hidalgo, ya ha ofrecido a la patria varias generaciones de bachilleres. Hoy es un Instituto completo (Ciclo básico-3 años-y

diversificado-2 años-), y lleva el nombre del combatiente sandinista Jonathan González Morales. El 13 de Agosto de 1982 el Ministro de educación Dr. Carlos Tunnerman Bernheim inauguró su nuevo edificio construido por el gobierno de reconciliación nacional FSLN. La dirección del centro escolar es del TELECABLE 1 cuadra al Este.

- **Dirección administrativa y académica**

El máximo responsable de la dirección administrativa y académica lo ejerce el Director, existe un Consejo integrado por Padres de familia, alumnos(as), representantes de los(as) docentes con la intención de llevar de la mejor manera posible este trabajo.

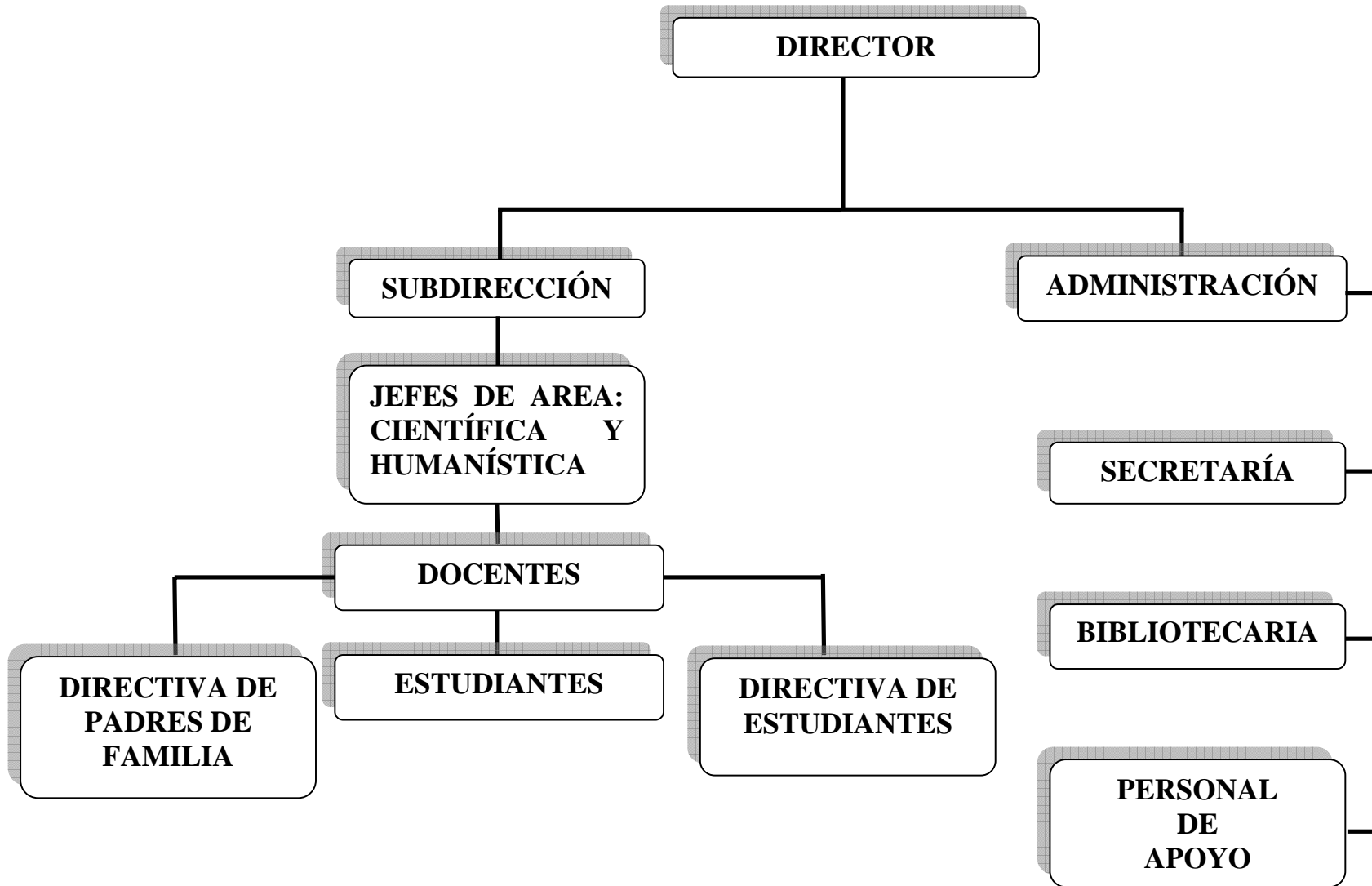
- **Subdirección**

Está a cargo de la supervisión y cumplimiento de la parte metodológica de los(as) profesores(as) y el cumplimiento de las horas clases de los(as) estudiantes del centro.

- **Secretaría**

Este departamento lleva el control de matrículas, estadísticas, impresión y reproducción de exámenes, registros de notas de todas las asignaturas en todos los niveles con la debida certificación de notas, trámites de constancias y diplomas.

ORGANIGRAMA DE LA ESTRUCTURA ACADÉMICA Y ADMINISTRATIVA DEL INSTITUTO JONATHAN GONZÁLEZ



VII.3. Instalaciones físicas (Tres manzanas)

- (a) Oficina de la Dirección, Sub-Dirección, Secretaría.
- (b) Biblioteca.
- (c) Sala de profesores (dos).
- (d) Cafetín.
- (e) Cuatro pabellones de cuatro aulas cada uno.
- (f) Una cancha multiuso.
- (g) Un auditorio.
- (h) Cuatro áreas verdes.
- (i) Servicios Higiénicos; inodoros y letrinas.

VII.4. Caracterización de los (as) estudiantes

La mayoría de los(as) estudiantes del Instituto Jonathan González son de escasos recursos económicos puesto que no existe otro centro de enseñanza media estatal. Algunos(as) de estos(as) estudiantes provienen de la periferia del casco urbano del municipio y de todas las comarcas del municipio.

Su situación económica se sitúa entre pobreza extrema y pobreza media. La mayor parte de los estudiantes del área rural estudian en el turno sabatino.

Estudiantes del área urbana: 60%.

Estudiantes del área rural: 40%.

Turnos:

- Matutino:388
- Vespertino:287
- Nocturno:116
- Sabatino: 416.

Total: 1 207 estudiantes.

VII.5. Características de los(as) profesores(as)

El Instituto cuenta con 23 docentes en las distintas especialidades; Biología, Lengua y Literatura, inglés, Ciencias Sociales, Física y Matemática.

En el área de matemáticas existen actualmente cinco docentes de los cuales hay tres Licenciados en Ciencias de la Educación, mención Matemáticas, un licenciado en estadística y un PEM de Matemática Educativa.

Los docentes empíricos (cinco), se encuentran estudiando en la universidad.

Tres docentes no son del municipio, cuatro son de la periferia y dieciséis del área urbana.

Cada uno de los(as) profesores(as) de matemáticas planifica diariamente su actividad docente de acuerdo a la dosificación de la asignatura que imparten en el semestre (TEPCE), donde plasman los contenidos a desarrollar y detallan el tiempo destinado a cada unidad y tema. Esta planificación está según el director del centro y coordinador del TEPCE, adecuada al nivel, características y ritmos de aprendizaje de los(as) estudiantes, usando el método más adecuado y de mejor dominio según convenga.

En el área de matemática el método más usado es el inductivo. El centro no limita a sus profesores(as) con algún tipo de metodología específica, permite que trabajen libremente para obtener mejores resultados.

En cuanto a la evaluación de la asignatura de matemáticas, se practica un examen parcial cada dos meses, el cual se elabora usando diferentes ítems y en cada evaluación el alumno debe acumular 60 puntos y 40 de examen.

Cada evaluación bimestral se presenta en la siguiente tabla (Tabla No. 2)

Tabla No. 2

Forma de evaluación	Puntaje
Examen	40
Prueba sistemática	30
Trabajos individuales	10
Trabajo en grupos	10
Asistencia y participación en clase	5
Cumplimiento de tareas	5
Total	100

VIII. MARCO TEORICO

IX.1. Psicología educativa y la labor docente

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

La experiencia humana no solo implica pensamiento, sino también afectividad y únicamente cuando se consideran en conjunto se capacita al individuo para enriquecer el significado de su experiencia.

Para entender la labor educativa, es necesario tener en consideración otros tres elementos del proceso educativo: los profesores y su manera de enseñar; la estructura de los conocimientos que conforman el currículo y el modo en que éste se produce y el entramado social en el que se desarrolla el proceso educativo.

Lo anterior se desarrolla dentro de un marco psicoeducativo, puesto que la psicología educativa trata de explicar la naturaleza del aprendizaje en el salón de clases y los factores que lo influyen, estos fundamentos psicológicos proporcionan los principios para que los profesores descubran por si mismos los métodos de enseñanza más eficaces, puesto que intentar descubrir métodos por “Ensayo y error” es un procedimiento ciego y, por tanto innecesariamente difícil y antieconómico (AUSUBEL: 1983).

En este sentido una “teoría del aprendizaje” ofrece una explicación sistemática, coherente y unitaria del ¿cómo se aprende?, ¿cuáles son los límites del aprendizaje?, ¿porqué se olvida lo aprendido?, y complementando a las teorías del aprendizaje encontramos a los “principios del aprendizaje”, ya que se ocupan de estudiar a los factores que contribuyen a que ocurra el aprendizaje, en los que se fundamentará la labor educativa; en este sentido, si el docente desempeña su labor

fundamentándola en principios de aprendizaje bien establecidos, podrá racionalmente elegir nuevas técnicas de enseñanza y mejorar la efectividad de su labor.

IX.2. Teoría del aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, ofrece en este sentido el marco apropiado para el desarrollo de la labor educativa, así como para el diseño de técnicas educacionales coherentes con tales principios, constituyéndose en un marco teórico que favorecerá dicho proceso.

Ausubel plantea que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

En el proceso de orientación del aprendizaje, es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se trata de saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja así como de su grado de estabilidad. Los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, ofrecen el marco para el diseño de herramientas metacognitivas que permiten conocer la organización de la estructura cognitiva del educando, lo cual permitirá una mejor orientación de la labor educativa, ésta ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los alumnos comience de “cero”, pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Ausubel resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: “Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, enunciaría este: El factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Averígüese esto y enséñese consecuentemente”.

(a) Aprendizaje significativo y aprendizaje mecánico

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: Son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición (AUSUBEL; 1983:18).

Esto quiere decir que en el proceso educativo, es importante considerar lo que el individuo ya sabe de tal manera que establezca una relación con aquello que debe aprender. Este proceso tiene lugar si el educando tiene en su estructura cognitiva conceptos, estos son: ideas, proposiciones, estables y definidos, con los cuales la nueva información puede interactuar.

El aprendizaje significativo ocurre cuando una nueva información “se conecta” con un concepto relevante (“subsunsor”) pre existente en la estructura cognitiva, esto implica que, las nuevas ideas, conceptos y proposiciones pueden ser aprendidos significativamente en la medida en que otras ideas, conceptos o proposiciones relevantes estén adecuadamente claras y disponibles en la estructura cognitiva del individuo y que funcionen como un punto de “anclaje” a las primeras.

La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce una interacción entre los conocimientos más relevantes de la estructura cognitiva y las nuevas informaciones (no es una simple asociación), de tal modo que éstas adquieren un significado y son integradas a la estructura cognitiva de manera no

arbitraria y sustancial, favoreciendo la diferenciación, evolución y estabilidad de los subsensores pre existentes y consecuentemente de toda la estructura cognitiva.

El aprendizaje mecánico, contrariamente al aprendizaje significativo, se produce cuando no existen subsensores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interactuar con conocimientos pre- existentes, un ejemplo de ello sería el simple aprendizaje de fórmulas en física, esta nueva información es incorporada a la estructura cognitiva de manera literal y arbitraria puesto que consta de puras asociaciones arbitrarias, “el alumno carece de conocimientos previos relevantes y necesarios para hacer que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativo” (independientemente de la cantidad de significado potencial que la tarea tenga)... (Ausubel; 1983: 37).

Obviamente, el aprendizaje mecánico no se da en un "vacío cognitivo" puesto que debe existir algún tipo de asociación, pero no en el sentido de una interacción como en el aprendizaje significativo. El aprendizaje mecánico puede ser necesario en algunos casos, por ejemplo en la fase inicial de un nuevo cuerpo de conocimientos, cuando no existen conceptos relevantes con los cuales pueda interactuar, en todo caso el aprendizaje significativo debe ser preferido, pues, este facilita la adquisición de significados, la retención y la transferencia de lo aprendido.

Finalmente Ausubel no establece una distinción entre aprendizaje significativo y mecánico como una dicotomía, sino como un “continuum”, es más, ambos tipos de aprendizaje pueden ocurrir concomitantemente en la misma tarea de aprendizaje (Ausubel; 1983); por ejemplo la simple memorización de fórmulas se ubicaría en uno de los extremos de ese continuo(aprendizaje mecánico) y el aprendizaje de relaciones entre conceptos podría ubicarse en el otro extremo (Ap. Significativo) cabe resaltar que existen tipos de aprendizaje intermedios que comparten algunas propiedades de los aprendizajes antes mencionados; por ejemplo, aprendizaje de representaciones o el aprendizaje de los nombres de los objetos.

(b) Aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción

En la vida diaria se producen muchas actividades y aprendizajes, por ejemplo, en el juego de “tirar la cuerda” No hay algo que tira del extremo derecho de la cuerda con la misma fuerza que yo tiro del lado izquierdo? ¿Acaso no sería igual el tirón si la cuerda estuviera atada a un árbol que si mi amigo tirara de ella?, Para ganar el juego ¿no es mejor empujar con más fuerza sobre el suelo que tirar con más fuerza de la cuerda? y ¿acaso no se requiere energía para ejercer está fuerza e impartir movimiento? Estas ideas conforman el fundamento en física de la mecánica, pero ¿Cómo deberían ser aprendidos?, ¿se debería comunicar estos fundamentos en su forma final o debería esperarse que los alumnos los descubran?, Antes de buscar una respuesta a estas cuestiones, evaluemos la naturaleza de estos aprendizajes.

En el aprendizaje por recepción, el contenido o motivo de aprendizaje se presenta al alumno en su forma final, sólo se le exige que internalice o incorpore el material (leyes, un poema, un teorema de geometría, etc.) que se le presenta de tal modo que pueda recuperarlo o reproducirlo en un momento posterior.

En el caso anterior la tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa ni tampoco convertida en tal durante el proceso de internalización, por otra parte el aprendizaje por recepción puede ser significativo si la tarea o material potencialmente significativos son comprendidos e interactúan con los “subsunores” existentes en la estructura cognitiva previa del educando.

En el aprendizaje por descubrimiento, lo que va a ser aprendido no se da en su forma final, sino que debe ser reconstruido por el alumno antes de ser aprendido e incorporado significativamente en la estructura cognitiva.

El aprendizaje por descubrimiento involucra que el alumno debe reordenar la información, integrarla con la estructura cognitiva y reorganizar o transformar la combinación integrada de manera que se produzca el aprendizaje deseado. Si la condición para que un aprendizaje sea potencialmente significativo es que la nueva

información interactúe con la estructura cognitiva previa y que exista una disposición para ello del que aprende, esto implica que el aprendizaje por descubrimiento no necesariamente es significativo y que el aprendizaje por recepción sea obligatoriamente mecánico. Tanto uno como el otro pueden ser significativo o mecánico, dependiendo de la manera como la nueva información es almacenada en la estructura cognitiva; por ejemplo el armado de un rompecabezas por ensayo y error es un tipo de aprendizaje por descubrimiento en el cual, el contenido descubierto (el armado) es incorporado de manera arbitraria a la estructura cognitiva y por lo tanto aprendido mecánicamente, por otro lado una ley física puede ser aprendida significativamente sin necesidad de ser descubierta por el alumno, está puede ser oída, comprendida y usada significativamente, siempre que exista en su estructura cognitiva los conocimientos previos apropiados.

Las sesiones de clase están caracterizadas por orientarse hacia el aprendizaje por recepción, esta situación motiva la crítica por parte de aquellos que propician el aprendizaje por descubrimiento, pero desde el punto de vista de la transmisión del conocimiento, es injustificado, pues en ningún estudio de la evolución cognitiva del educando, tienen necesariamente que descubrir los contenidos de aprendizaje a fin de que estos sean comprendidos y empleados significativamente.

El “método del descubrimiento” puede ser especialmente apropiado para ciertos aprendizajes como por ejemplo, el aprendizaje de procedimientos científicos para una disciplina en particular, pero para la adquisición de volúmenes grandes de conocimiento, es simplemente inoperante e innecesario según Ausubel, por otro lado, el “método expositivo” puede ser organizado de tal manera que propicie un aprendizaje por recepción significativo y ser más eficiente que cualquier otro método en el proceso de aprendizaje-enseñanza para la asimilación de contenidos a la estructura cognitiva.

Finalmente es necesario considerar lo siguiente: “El aprendizaje por recepción”, si bien es fenomenológicamente más sencillo que el aprendizaje por descubrimiento, surge paradójicamente ya muy avanzado el desarrollo y especialmente en sus

formas verbales más puras logradas, implica un nivel mayor de madurez cognoscitiva (AUSUBEL: 1983, 36).

Siendo así, un niño en edad pre-escolar y tal vez durante los primeros años de escolarización, adquiere conceptos y proposiciones a través de un proceso inductivo basado en la experiencia no verbal, concreta y empírica. Se puede decir que en esta etapa predomina el aprendizaje por descubrimiento, puesto que el aprendizaje por recepción surge solamente cuando el niño alcanza un nivel de madurez cognitiva tal, que le permita comprender conceptos y proposiciones presentados verbalmente sin que sea necesario el soporte empírico concreto.

- **Requisitos para el aprendizaje significativo**

Al respecto AUSUBEL dice: El alumno debe manifestar una disposición para relacionar sustancial y no arbitrariamente el nuevo material con su estructura cognoscitiva, como que el material que aprende es potencialmente significativo para él, es decir, relacionable con su estructura de conocimiento sobre una base no arbitraria (AUSUBEL; 1983: 48).

Esto quiere decir:

Que el material sea potencialmente significativo, esto implica que el material de aprendizaje pueda relacionarse de manera no arbitraria y sustancial (no al pie de la letra) con alguna estructura cognoscitiva específica del alumno, la misma que debe poseer “significado lógico” es decir, ser relacionable de forma intencional y sustancial con las ideas correspondientes y pertinentes que se hallan disponibles en la estructura cognitiva del alumno, este significado se refiere a las características inherentes del material que se va aprender y a su naturaleza.

Cuando el significado potencial se convierte en contenido cognoscitivo nuevo, diferenciado e idiosincrático dentro de un individuo en particular como resultado del aprendizaje significativo, se puede decir que ha adquirido un “significado psicológico” de esta forma el emerger del significado psicológico no solo depende de la

representación que el alumno haga del material lógicamente significativo, “sino también que tal alumno posea realmente los antecedentes ideativos necesarios” (AUSUBEL; 1983:55) en su estructura cognitiva.

El que el significado psicológico sea individual no excluye la posibilidad de que existan significados que sean compartidos por diferentes individuos, estos significados de conceptos y proposiciones de diferentes individuos son lo suficientemente homogéneos como para posibilitar la comunicación y el entendimiento entre las personas.

Por ejemplo, la proposición: “en todos los casos en que un cuerpo sea acelerado, es necesario que actúe una fuerza externa sobre tal para producir la aceleración”, tiene significado psicológico para los individuos que ya poseen algún grado de conocimientos acerca de los conceptos de aceleración, masa y fuerza.

Disposición para el aprendizaje significativo, es decir que el alumno muestre una disposición para relacionar de manera sustantiva y no literal el nuevo conocimiento con su estructura cognitiva. Así independientemente de cuanto significado potencial posea el material a ser aprendido, si la intención del alumno es memorizar arbitraria y literalmente, tanto el proceso de aprendizaje como sus resultados serán mecánicos; de manera inversa, sin importar lo significativo de la disposición del alumno, ni el proceso, ni el resultado serán significativos, si el material no es potencialmente significativo, y si no es relacionable con su estructura cognitiva.

- **Tipos de aprendizaje significativo**

Es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la “simple conexión” de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la “simple conexión”, arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

(i) Aprendizaje de representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos, al respecto AUSUBEL dice:

Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan (AUSUBEL;(1983:46).

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra “Pelota”, ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva.

(ii) Aprendizaje de conceptos

Los conceptos se definen como “objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos” (AUSUBEL 1983:61), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos: formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis. Por ejemplo, podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra “pelota”, ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural “pelota”, en este caso se establece una equivalencia entre el

símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de “pelota” a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños.

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una “Pelota”, cuando vea otras en cualquier momento.

(iii) Aprendizaje de proposiciones

Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones.

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición.

IX.2. Importancia del estudio de la geometría

El estudio de la geometría es parte esencial de la preparación que necesita el ingeniero, hombre de ciencia, arquitecto y dibujante para tener éxito. El carpintero, maquinista, hojalatero, cantero, artista, diseñador, etc., todos aplican los principios de la geometría en su trabajo.

Uno de los beneficios más importantes que se derivan del estudio de la geometría es que el estudiante use más criterio, al escuchar, leer y pensar. Cuando estudia geometría, deja de aceptar a ciegas proposiciones e ideas y se le enseña a pensar en forma clara y crítica, antes de hacer conclusiones.

Existen muchos otros beneficios menos directos al estudiar geometría. Entre éstos debemos citar el adiestramiento en el uso exacto del idioma y en la habilidad para analizar una situación o un problema nuevo, para diferenciar sus partes esenciales y aplicar la perseverancia, originalidad y el razonamiento lógico para resolver problemas. Aprender el orden y la belleza de las formas geométricas que abundan en las obras del hombre y en las creaciones de la naturaleza, será otra ventaja del estudio de la geometría. El estudiante debe conocer lo que las ciencias matemáticas y los matemáticos han aportado a nuestra cultura y civilización.

IX.3. Aspectos de la geometría

La notable importancia histórica de la geometría en el pasado, en particular como un prototipo de una teoría axiomática, es de tal manera reconocida universalmente que no requiere más comentarios. Sobre ello, en el siglo pasado y específicamente durante las últimas décadas como aseveró Jean Dieudonné en el ICME 4 (Berkeley, 1980), la geometría “exclamando desde sus estrechos confines tradicionales ha revelado sus poderes ocultos y su extraordinaria versatilidad y adaptabilidad, transformándose así en una de las herramientas más universales y útiles en todas las partes de las matemáticas” (J. Dieudonné: *The Universal Domination of Geometry*, ZDM 13 (1), p. 5-7 (1981)).

En la actualidad, la geometría incluye tal diversidad de aspectos, que no hay esperanza de escribir una lista completa de ellos (y menos aún de usarla). Aquí mencionaremos solamente aquellos aspectos que en nuestra opinión son particularmente relevantes en vista de sus implicaciones didácticas:

La Geometría como **la ciencia del espacio**. Desde sus raíces como una herramienta para describir y medir figuras, la geometría ha crecido hacia una teoría de ideas y métodos mediante las cuales podemos construir y estudiar modelos idealizados tanto del mundo físico como también de otros fenómenos del mundo real. De acuerdo a diferentes puntos de vista, tenemos geometría euclidiana, afín, descriptiva y proyectiva, así como también topología o geometrías no euclidianas y combinatorias.

La Geometría como **un método para las representaciones visuales de conceptos y procesos** de otras áreas en matemáticas y en otras ciencias; por ejemplo gráficas y teoría de gráficas, diagramas de varias clases, histogramas.

La Geometría como **un punto de encuentro** entre matemáticas como una teoría y matemáticas como una fuente de modelos.

La Geometría como **una manera de pensar y entender** y, en un nivel más alto, como **una teoría formal**.

La Geometría como **un ejemplo paradigmático para la enseñanza del razonamiento deductivo**.

La Geometría como **una herramienta en aplicaciones**, tanto tradicionales como innovativas. Estas últimas incluyen por ejemplo, gráficas por computadora, procesamiento y manipulación de imágenes, reconocimiento de patrones, robótica, investigación de operaciones.

Otra distinción podría ser hecha respecto a diversas aproximaciones de acuerdo a lo que uno puede resolver con geometría. En términos generales, son posibles las aproximaciones: Manipulativas, Intuitivas, Deductivas y Analíticas.

También se puede distinguir entre una geometría que enfatice las propiedades “estáticas” de los objetos geométricos y una geometría donde los objetos cambian

respecto a los diferentes tipos de transformaciones en el espacio al ser considerados en una presentación “dinámica”.

IX.4. La Geometría en Educación

Dado que el aprendizaje es incuestionablemente el otro polo esencial de cualquier proyecto educativo, es apropiado poner la debida atención a las principales variables que intervienen en un proceso coherente de enseñanza – aprendizaje. Consecuentemente, diferentes aspectos o “dimensiones” (consideradas en su más amplio significado) deben ser tomados en cuenta:

1. La *dimensión social*, con dos polos:
 - El ***polo cultural***; esto es, la construcción de antecedentes comunes (conocimiento y lenguaje) para toda la gente que comparte una misma civilización.
 - El ***polo educativo***; esto es, el desarrollo de criterios, internos para cada individuo, para su auto consistencia y responsabilidad.

2. La ***dimensión cognitiva***; esto es, los procesos con los cuales, partiendo de la realidad, se conduce gradualmente hacia una percepción más refinada del espacio.

3. La ***dimensión epistemológica***; esto es, la habilidad para explorar el interjuego entre la realidad y la teoría a través del modelado (hacer previsiones, evaluar sus efectos, reconsiderar selecciones). Es así que la axiomatización permite liberarse de la realidad; de esta manera puede ser vista como un recurso que facilita futuras conceptualizaciones.

4. La ***dimensión didáctica***; esto es, la relación entre la enseñanza y el aprendizaje. En esta dimensión se encuentran muchos aspectos que merecen consideración. Como un ejemplo, listamos tres de ellos:

Hacer que interactúen varios campos (tanto al interior de la matemática como entre las matemáticas y otras ciencias).

Asegurar que los puntos de vista de los profesores y los estudiantes sean consistentes en un estudio dado. Por ejemplo, tener en cuenta que distintas escalas de distancia pueden involucrar diferentes concepciones y procesos adoptados por los estudiantes aún cuando la situación matemática sea la misma: En un "espacio de objetos pequeños", la percepción visual puede ayudar para hacer conjeturas y para identificar propiedades geométricas; cuando se está tratando con el espacio donde usualmente nos movemos (por ejemplo, el salón de clases) todavía resulta fácil obtener información local, pero puede dificultarse lograr una visión global; en un "espacio a gran escala" (como es el caso de la geografía o de la astronomía) las representaciones simbólicas son necesarias a fin de analizar sus propiedades.

Dar la debida consideración a la influencia de las herramientas disponibles en situaciones de enseñanza y de aprendizaje (desde la regla y compás tanto como otros materiales concretos, hasta calculadoras graficadoras, computadoras y software específico)

No se necesita decir que todas estas dimensiones están interrelacionadas unas con otras y que también debieran relacionarse apropiadamente a las diferentes edades y niveles escolares: pre-primaria, primaria, secundaria, medio superior (en donde se empiezan a diferenciar las vocaciones académicas y técnicas), universitario incluyendo la formación de profesores.

IX.5. La enseñanza de la geometría

Por mucho tiempo hubo dos instrumentos esenciales que permitieron a las personas que accedían a la educación poder educarse, los dos libros más editados en la historia de la civilización: la Biblia, con la que se aprendía a leer y escribir, y "Los elementos" de Euclides (siglo III a.C.), con los que se enseñaba a razonar.

Euclides, más que un creador, fue un compilador de la geometría existente hasta ese momento. Se ubica en Alejandría, la ciudad más importante de la época y la primera que fue construida como tal, en forma geométrica (de damero).

Esa geometría de Euclides es la que nuestros niños aprenden hoy en la escuela. No hay nada nuevo desde el punto de los contenidos, ni siquiera en Secundaria: todo estaba hace 23 siglos.

Este paradigma de enseñanza perduró hasta mediados del siglo pasado, cuando comienza a aparecer la escuela popular, se comienzan a producir transformaciones educativas y se siente la necesidad de contar con nuevos materiales.

Hasta ese momento, la enseñanza era personalizada: un tutor atendía dos o tres niños y luego la enseñanza continuaba en la Universidad.

Luego, las adaptaciones curriculares conservaron la enseñanza de la geometría, que estuvo muy presente hasta mediados del siglo XX. A partir de la década del 50 se le quitó importancia a la enseñanza de la geometría en la escuela primaria y comenzó una revolución en la educación: la reforma de la enseñanza de la matemática moderna, que incluyó la teoría de conjuntos.

A partir de 1960 comienza a verse un importante avance de esta teoría en toda Latinoamérica y, finalmente, nos encontramos con que a mediados de los 70 los educadores, especialmente en Europa, se dan cuenta de que esa reforma no sirvió, de que la teoría de conjuntos como base de toda la matemática no estaba permitiendo a los niños desarrollar competencias intelectuales, y comenzaron las primeras críticas: los niños habían perdido capacidades concretas, de modelización, de interpretación, de visualización. Entonces en Europa, a principios de los 80, se comienza a darle un pequeño lugar al estudio de la geometría.

La geometría, aún hoy, no ha recuperado el lugar que reconocemos necesario. Así como le llevó 20 años desaparecer, le llevará también otros tantos volver a ocupar su

lugar, un punto de equilibrio. Es un proceso de transformación lento, un proceso de formación para los nuevos docentes, que son productos de un modelo diferente de enseñar.

IX.6. Nuevas tecnologías y herramientas para la enseñanza de la geometría

Hay una larga tradición de matemáticos que hacen uso de herramientas tecnológicas y recíprocamente, el uso de estas herramientas ha hecho surgir nuevos retos en problemas matemáticos (por ejemplo, la regla y el compás para las construcciones geométricas, los logaritmos y los instrumentos mecánicos para los cálculos numéricos). En años recientes la nueva tecnología, y en particular las computadoras han afectado dramáticamente todos los aspectos de nuestra sociedad. Muchas actividades tradicionales se han vuelto obsoletas mientras que nuevas profesiones y nuevos retos emergen. Por ejemplo, el dibujo técnico ya no se hace a mano. En su lugar uno usa software comercial, plotters y otros accesorios tecnológicos. CAD-CAM y software para álgebra simbólica están ampliamente disponibles.

Las computadoras también han hecho posible la construcción de "realidades virtuales" y la generación de animaciones interactivas o cuadros maravillosos (por ejemplo, imágenes fractales). Más aún, los accesorios electrónicos pueden ser usados para lograr experiencias que en la vida cotidiana son inaccesibles, o accesibles solamente a través de trabajo sumamente tedioso y que generalmente consume muchísimo tiempo.

Por supuesto, en todas estas actividades la geometría está profundamente involucrada tanto para promover la habilidad de usar herramientas tecnológicas apropiadamente, como para interpretar y entender el significado de las imágenes producidas.

Las computadoras pueden también ser usadas para obtener un entendimiento más profundo de las estructuras geométricas gracias al software específicamente diseñado para fines didácticos. Los ejemplos incluyen la posibilidad de simular las

construcciones tradicionales con regla y compás, o la posibilidad de mover los elementos básicos de una configuración sobre la pantalla mientras se mantienen fijas las relaciones geométricas existentes, lo cual puede conducir a una presentación dinámica de objetos geométricos y favorecer la identificación de sus invariantes.

Hasta ahora, la práctica escolar ha sido sólo marginalmente influida por estas innovaciones. Pero en el futuro cercano es posible que al menos algunos de estos tópicos encontrarán su camino dentro de las currícula. Esto implicaría en grandes términos los siguientes cuestionamientos:

- ¿Cómo afectará el uso de las computadoras la enseñanza de la geometría, sus propósitos, sus contenidos y sus métodos?
- ¿Serán preservados los valores culturales de la geometría clásica, o éstos evolucionarán, y cómo?

En países en los que las restricciones financieras no permiten la introducción masiva de computadoras a las escuelas en un futuro cercano, ¿aún así será posible reestructurar la currícula de geometría a fin de enfrentar los principales retos originados por estos recursos tecnológicos?

IX.7. El carácter formativo de la geometría

La geometría ha sido durante muchos siglos «la reina de las matemáticas», Con la reforma de las Matemáticas modernas perdió ese privilegio a favor del álgebra. Sin embargo, su estudio sigue siendo muy formativo por su carácter intuitivo, por el soporte visual que puede proporcionar a otras ramas de las Matemáticas, por la gran cantidad de problemas interesantes que se resuelven con contenidos elementales, por su lado estético y por sus aplicaciones en la vida y en otras ciencias.

Los contenidos de Geometría deben orientarse de manera tal que contribuyan a:

- Desarrollar el sentido estético.
- Desarrollar la creatividad.
- Introducir gradualmente a la idea de demostración.

- Resolver una gran cantidad de problemas de la vida o de otras ciencias.
- Desarrollar la intuición espacial.
- Desarrollar el espíritu lúdico.

IX.8. Finalidades de la enseñanza de la geometría

Como finalidad tiene la formación integral del individuo desde diferentes aspectos:

- El **intelectual** porque desarrolla la lógica, la capacidad de síntesis y de análisis, el rigor, el pensamiento inductivo y deductivo y la creatividad;
- El **estético** por la belleza de ciertas demostraciones y formas geométricas;
- El **instrumental** por su aplicación a situaciones de la vida diaria y otras disciplinas;
- El **cultural** por su historia y su aportación al desarrollo científico y tecnológico;
- El **recreativo** por el interés que suscitan ciertas paradojas, rompecabezas y problemas.

IX.9. El espacio físico y el espacio geométrico

Esta posibilidad de concebir el espacio está muy relacionada con el espacio físico.

Los matemáticos dicen que la geometría sirve para interpretar y modelizar el espacio físico.

Debemos tener en cuenta que la matemática no es la única ciencia que estudia el espacio físico: la geografía enseña y explica ese espacio físico, pero con distintos instrumentos.

En matemática un instrumento valioso es la *modelización*.

Cuando hablamos de modelizar, generalmente nos referimos a encontrar modelos relacionados con determinados conceptos. En matemática, a veces viene primero el problema real y la matemática aporta ciertos conceptos que permiten explicar esa

realidad. Pero otras veces viene primero el modelo matemático y luego ese modelo se encuentra plasmado en la realidad.

IX.10. El espacio geométrico en relación con el individuo

Los didactas franceses comenzaron a estudiar el problema del espacio en 1985. Analizaron el comportamiento de los alumnos en distintas edades escolares en relación con distintos problemas geométricos y comprobaron que los problemas que se generan en relación con los contenidos geométricos están muy relacionados con el tamaño del espacio.

- Se habla de micro-espacio cuando es necesario para trabajar en él, utilizar un instrumento que aumente el tamaño real del objeto de estudio, por ejemplo un microscopio o una lupa. La posibilidad de manipulación es muy limitada.
- El problema se refiere al meso – espacio cuando el alumno puede manipular el objeto y ese objeto no supera la mitad de la estatura del mismo individuo, que lo puede mover, manipular, trasladar, tener en sus manos.
- Se dice que un problema está en un contexto del macroespacio cuando el objeto está entre la mitad de su estatura y 50 ó 100 veces más grande que ésta. En este caso es el individuo quien da vueltas alrededor del objeto. La manipulación es mucho más limitada.
- Llamamos cosmo – espacio al que excede 100 veces o más la estatura del individuo que estudia el problema.

La escuela ha limitado obsesivamente los problemas geométricos a los problemas del meso-espacio. Generalmente es una geometría limitada al aula, al banco y sobre todo al cuaderno. El niño no tiene que moverse, ni trasladarse, es una geometría del papel y la tijera. Hoy se comprende que sería más fácil para el alumno adquirir las nociones de ángulo, por ejemplo, realizando acciones en el macro – espacio.

IX.11. Habilidades básicas

La enseñanza de la geometría debe orientarse al desarrollo de habilidades específicas: visuales, verbales, de dibujo, lógicas y de aplicación.

(a) Habilidades visuales

Cuando nos referimos a la visualización, siempre hablamos de una percepción con conceptualización. El desarrollo de habilidades visuales es de la mayor importancia para el estudio del espacio.

- **Coordinación visomotora:** es la habilidad para coordinar la visión con el movimiento del cuerpo.
- **Percepción figura – fondo:** el niño debe identificar aquello que permanece invariable (forma, tamaño, posición).
- **Percepción de la posición:** el niño debe ser capaz de establecer relaciones entre dos objetos.
- **Discriminación visual:** significa poder comparar dos imágenes muy similares y encontrar las diferencias.
- **Memoria visual:** es la habilidad de recordar un objeto que no permanece a la vista y relacionar o representar sus características.

(b) Habilidades verbales (o de comunicación)

- Leer.
- Interpretar.
- Comunicar.

Y una muy asociada a la interpretación, que es la traducción. En matemática nos manejamos con un lenguaje paralelo; un vocabulario específico que cuando se lee y se interpreta implica una necesaria traducción. Estas tres habilidades se pueden manifestar en forma escrita o verbal. Como actividad se puede proponer construir un cuerpo a partir de instrucciones dadas o, a la inversa, redactar un mensaje para que otro elabore o construya una figura determinada.

(c) Habilidades de dibujo

- Las de representación. Consisten en representar figuras con diferentes materiales (por ejemplo, representar un paralelogramo con varillas de distintas longitudes);
- De reproducción. A partir de modelos dados, los alumnos deben hacer copias en iguales o distintos tamaños;
- De construcción, sobre la base de pautas o datos dados en forma oral, escrita o gráfica, obtener una figura geométrica.

(d) Habilidades lógicas (o “de pensamiento”)

Una de las habilidades es la de extraer propiedades de las figuras. Otra más complicada es analizar un razonamiento deductivo.

En relación a estas habilidades de tipo lógico hay una teoría que en los últimos años se ha tornado muy importante: el Modelo de desarrollo del pensamiento geométrico de Dina y Pierre Van Hiele. Luego de estudiar muchos casos, en 1957 llegaron a la conclusión de que había cinco etapas en el desarrollo del pensamiento geométrico: reconocimiento, análisis, ordenamiento, deducción y rigor.

La **etapa de reconocimiento** es la etapa en la cual las figuras son totales y estáticas. El alumno reconoce un cuadrado o un rectángulo pero no ve en ellos ninguna propiedad que los identifique como tales. Aparece habitualmente a los 5 ó 6 años.

La **etapa del análisis** corresponde a la etapa en la cual los niños encuentran propiedades en las figuras. Hacen una descripción de la figura y no pueden dar una definición. La etapa del ordenamiento se da cuando los niños pueden hacer relaciones de inclusión y aceptar definiciones geométricas.

La **etapa de las deducciones** aparece cuando los alumnos llegan a tener pensamiento lógico – formal, y eso ocurre cada vez más tardíamente, con seguridad después de la escuela primaria.

IX.12. Adquisición de conceptos

Las teorías del aprendizaje tratan de explicar como se constituyen los significados y como se aprenden los nuevos conceptos.

Un concepto puede ser definido buscando el sentido y la referencia, ya sea desde arriba, en función de la intensidad del concepto, del lugar que el objeto ocupa en la red conceptual que el individuo posee; o desde abajo, haciendo alusión a sus atributos. Los conceptos nos sirven para limitar el aprendizaje, reduciendo la complejidad del entorno; nos sirven para identificar objetos, para ordenar y clasificar la realidad, nos permiten predecir lo que va a ocurrir.

Hasta hace poco, los psicólogos suponían, siguiendo a Mill y a otros filósofos empiristas, que las personas adquirimos conceptos mediante un proceso de abstracción (teoría inductivista) que suprime los detalles idiosincráticos que difieren de un ejemplo a otro, y que deja sólo lo que se mantiene común a todos ellos. Este concepto, llamado prototipo, está bien definido y bien delimitado y tiene sus referentes en cada uno de sus atributos. En consecuencia, la mayoría de los experimentos han utilizado una técnica en la cual los sujetos tienen que descubrir el elemento común que subyace a un concepto.

Los conceptos cotidianos, en cambio, no consisten en la conjunción o disyunción de características, sino más bien en relaciones entre ellas. Otro aspecto de los conceptos de la vida diaria es que sus ejemplos pueden que no tengan un elemento común. Wittgenstein en sus investigaciones filosóficas: sostuvo que los conceptos dependen, no de los elementos comunes, sino de redes de similitudes que son como las semejanzas entre los miembros de una familia.

Los conceptos cotidianos no son entidades aisladas e independientes, están relacionados unos con otros. Sus límites están establecidos, en parte, por la taxonomía en que aparecen. Las relaciones más claras son las jerarquías generadas mediante la inclusión de un concepto dentro de otro.

Existen dos vías formadoras de conceptos: mediante el desarrollo de la asociación (empirista) y mediante la reconstrucción (corriente europea).

Para la corriente asociacionista no hay nada en el intelecto que no haya pasado por los sentidos. Todos los estímulos son neutros. Los organismos son todos equivalentes. El aprendizaje se realiza a través del proceso recompensa-castigo (teoría del conductismo: se apoya en la psicología fisiológica de (Pavlov). Es antimentalista. El recorte del objeto está dado por la conducta, por lo observable. El sujeto es pasivo y responde a las complejidades del medio.

Para las corrientes europeas, que están basadas en la acción y que tienen uno de sus apoyos en la teoría psicogenética de Piaget, el sujeto es activo. Los conceptos no se aprenden sino que se reconstruyen y se van internalizando. Lo importante es lo contextual, no lo social.

Las corrientes del procesamiento de la información tienen algo de ambas. El sujeto no es pasivo. Aparece un nuevo recorte del objeto: la mente y sus representaciones. Las representaciones guían la acción. Los estados mentales tienen intencionalidad. El programa, que tiene en su núcleo la metáfora del ordenador, es mentalista; privilegia la memoria.

IX.13. Niveles de razonamiento

Adela Jaime Pastor, Ángel Gutiérrez Rodríguez. El modelo de Van Hiele. Universidad de Valencia. 1994. Cada nivel de razonamiento supone una forma distinta de comprender los conceptos matemáticos, lo cual se traduce en una manera diferente de identificar, clasificar, demostrar, relacionar, etc.

- **Primer nivel.** Está caracterizado por poseer y utilizar una visión global de los conceptos. No se emplean sus elementos ni propiedades. Las justificaciones de los estudiantes de este nivel hacen referencia con frecuencia a objetos físicos o al nombre del concepto o incluyen características visuales.
- **Segundo nivel.** La comprensión y el empleo de los conceptos se lleva a cabo a través de sus elementos y propiedades matemáticas, aunque sin establecer relaciones entre ellas, o sea, no se considera que unas propiedades sean consecuencia necesarias de otras.
- **Tercer nivel.** Está caracterizado por la comprensión y utilización de las relaciones entre las propiedades. Ello hace que los estudiantes:
 - ❖ Entiendan lo que es una definición matemática como conjunto de condiciones necesarias y suficientes, de manera que no haya más ni menos de las imprescindibles.
 - ❖ Comprendan y efectúen clasificaciones inclusivas cuando corresponda, y puedan entender la variación en el tipo de clasificación que se produce cuando se modifica alguna de las definiciones originales.
 - ❖ Comprenden la necesidad de demostrar las afirmaciones y pueden realizar demostraciones informales. Para ello se suelen basar en ejemplos o situaciones concretas, pero dándole al ejemplo un sentido de generalidad muy diferentes del que le da un estudiante de un nivel inmediato inferior.
 - ❖ Pueden efectuar y comprender implicaciones simples, pero todavía no tienen la experiencia suficiente para poder organizar la secuencia de implicaciones necesarias para llevar a cabo una demostración formal completa, aunque sí pueden comprender demostraciones formales cortas cuando se les dan hechas, y repetidas.
- **Cuarto nivel.** La característica básica de este nivel es que los estudiantes adquieren plenamente la capacidad de razonamiento lógico formal típico de

las matemáticas. Además:

- ❖ Pueden entender los razonamientos lógicos y las demostraciones formales, teniendo una visión global de ellas.
 - ❖ Entienden el papel de las demostraciones formales, así como el de los demás elementos de un sistema axiomático formal (términos no definidos, axiomas, definiciones, etc.)
 - ❖ Admiten la posibilidad de realizar una demostración por varios caminos diferentes y también la existencia de distintas definiciones equivalentes de un mismo concepto.
- **Quinto nivel.** Este nivel cae por completo fuera del alcance de los estudiantes usuales de Enseñanza Secundaria. Su característica central es la capacidad para manejar diferentes sistemas axiomáticos (es decir, diferentes geometrías), comparando sus axiomas, conceptos y propiedades.

IX. DISEÑO METODOLOGICO

El presente estudio se realizó en el Instituto Nacional de El Sauce, con una población de 117 estudiantes (masculinos y femeninos), del séptimo grado. Y una muestra de 90 estudiantes.

Esta investigación es de tipo cuali-cuantitativo. La muestra es representativa de la población, con un intervalo de confianza del 95% y con un error muestral del 5%, pero se usaron algunos elementos de la investigación cualitativa porque se realizó una triangulación entre director, profesores, jefes de áreas, y alumnos.

El tamaño de la muestra se calculó usando la fórmula para el tipo de muestreo aleatorio.

$$n = \frac{z^2 pqN}{(N-1)\varepsilon^2 + z^2 pq}$$

Donde: n = tamaño de la muestra buscada.

$z = 1.96$, valor para distribuciones normales, con una confianza del 95%.

$\varepsilon = 0.05$, el error al nivel de confianza del 95%.

p = la probabilidad que la persona pertenezca a la muestra.

q = la probabilidad de que no pertenezca a la muestra.

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron: 94 encuestas distribuidas de la siguiente manera:

Encuesta aplicada a 90 alumnos(as) con el objetivo de conocer las opiniones que tienen sobre las distintas actividades que realiza el profesor al momento de impartir los contenidos de Geometría de Primer Año de Educación Media; las interacción alumnos(as) – profesor y conocer algunas sugerencias de los(as) alumnos(as) para mejorar la enseñanza – aprendizaje de la Geometría.

Encuesta aplicada a tres profesores(as) con el propósito de conocer sus opiniones sobre su experiencia docente en la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de Geometría de Primer Año de educación Secundaria, y señalar los

aportes de los(as) profesores(as) en pro del mejoramiento de la enseñanza – aprendizaje de la Geometría de Primer Año de Educación Secundaria.

Encuesta aplicada al Jefe de Área y/o director(a) para conocer las estrategias de enseñanza – aprendizaje que utiliza el profesor de matemáticas y la propuesta del centro para la mejora de la enseñanza – aprendizaje de la geometría. En nuestro proceso de investigación las variables (ver anexos 1, 2 y 3) objetos de estudio es la integración tanto de los(as) estudiantes, de los(as) profesores(as) y director(a) y/o jefe de área en el proceso enseñanza – aprendizaje de los contenidos de geometría de primer año de educación secundaria, para tratar de dar respuesta a situaciones que se generan de ellas y poder buscar respuestas; entre ellas tenemos:

- Actitud del alumnado ante el aprendizaje de los contenidos de geometría de primer año de educación secundaria.
- Relacionar los conceptos con el entorno.
- Utilización de recursos y materiales didácticos en el desarrollo de sus clases.
- Actitud de los docentes ante el aprendizaje de los estudiantes.
- Innovación para la adquisición de los nuevos conocimientos.
- Uso de los instrumentos geométricos para el trazado y construcción de figuras geométricas.
- Formas de evaluación utilizada por los profesores.
- Estrategias de enseñanza – aprendizaje.
- Uso de software geométrico en la enseñanza – aprendizaje de la geometría.

El análisis de la información la realizamos a partir de los cuestionarios mediante los formulamos, matrices de forma porcentual y representando gráficamente estos resultados en diagramas de barra para visualizar su incidencia acompañadas de análisis y comentarios específicos que fundamentan las relaciones que se presentan entre las variables y poder formular nuestra propuesta metodológica.

Estas variables de estudio (Ver Anexos Nos. 1, 2 y 3) nos expresan la intencionalidad de la investigación, lo mismo que los criterios de valor tomados como indicadores (Ver Anexos Nos. 1, 2 y 3) y que nos serán de referencia para llegar a conocer y opinar sobre la apropiación o avances de dichos conocimientos.

X. RESULTADOS

XI.1. Resultados de la encuesta aplicada a los(as) estudiantes de Primer Año del Instituto Jonathan González del municipio de El Sauce

Los resultados de la encuesta aplicada a los(as) estudiantes la presentamos de manera gráfica (diagrama de barras y pastel).

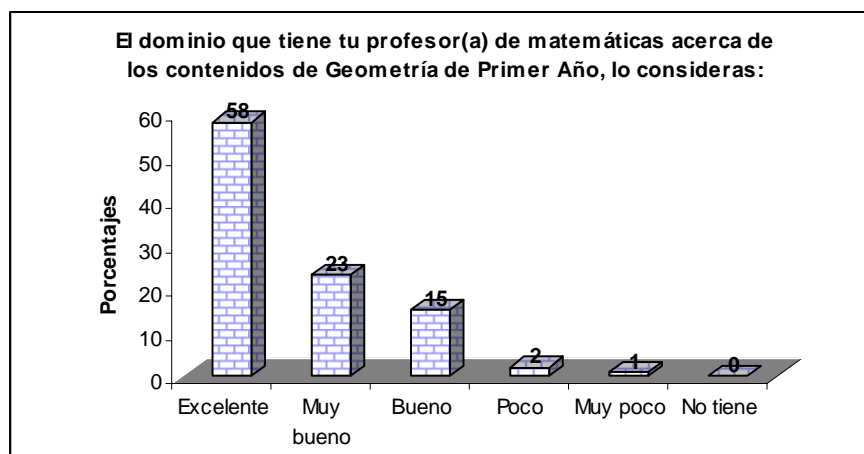


Gráfico No 1

Del gráfico No.1 podemos observar que 52 estudiantes equivalente a un 58% consideran que el dominio que tienen los(as) profesores(as) acerca de los contenidos geométricos es excelente; 21 estudiantes (23%) opinan que es muy bueno; 14 estudiantes (15%) opinan que es bueno; 2 estudiantes (2%) opinan que poco; 1 estudiante (1%) muy poco y 0 estudiantes (0%) opinaron que no tiene.

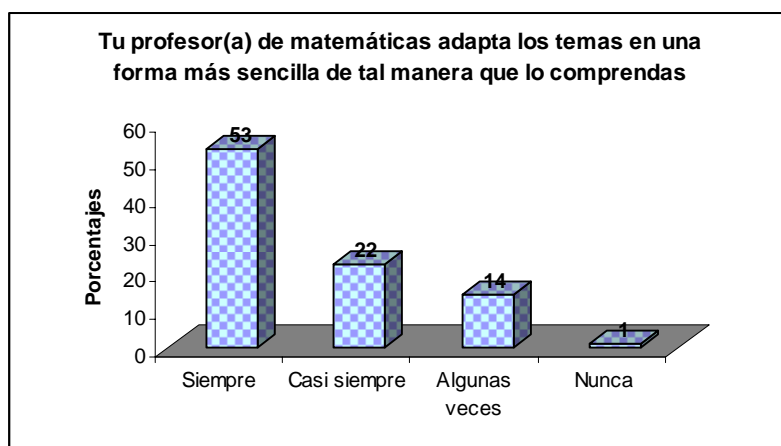


Gráfico No. 2

Del gráfico No. 2 observamos que 53 (59%) estudiantes opinan que su profesor(a) de matemáticas siempre adapta los contenidos geométricos de una forma más sencilla; 22 (24%) estudiantes opinan que casi siempre; 14 (15%) estudiantes opinan que algunas veces y 1 (1%) opinan que nunca lo hace.

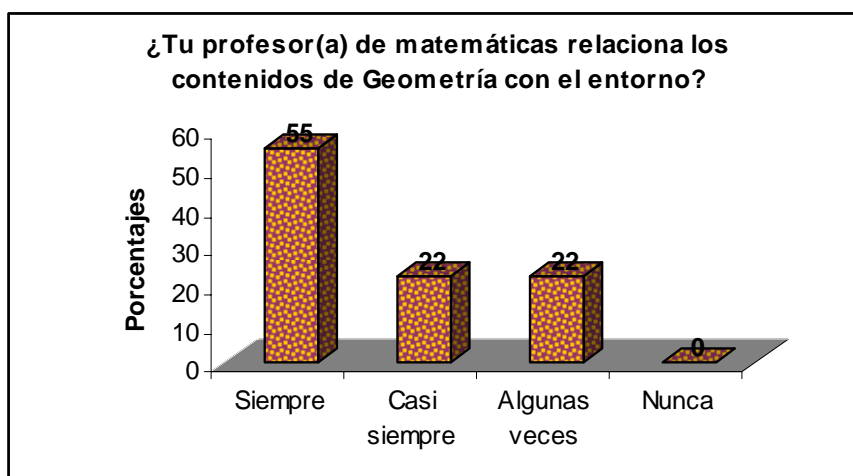


Gráfico No. 3

El gráfico No. 3 nos muestra las opiniones que tienen los(as) estudiantes acerca de que si su profesor de matemáticas relaciona los contenidos geométricos con el entorno: 50 (55%) estudiantes opinan que siempre lo hace; 20 (22%) opinan que casi siempre; 20 (22%) estudiantes opinan que algunas veces y 0 (0%) opinan que nunca lo hace.

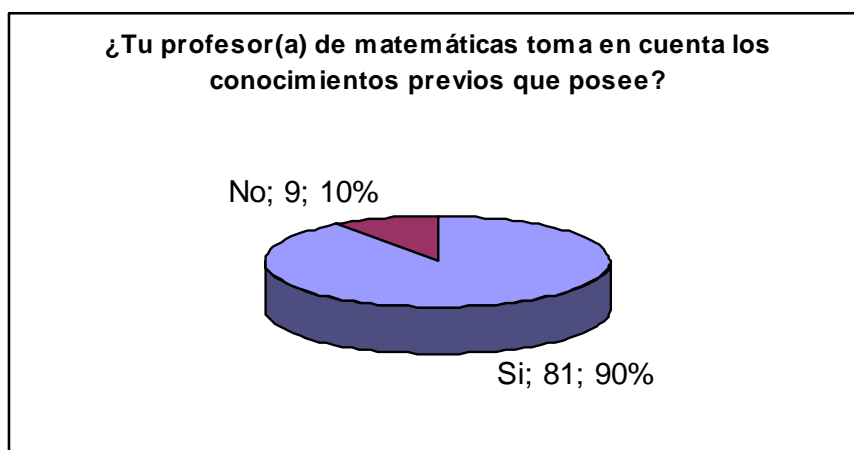


Gráfico No. 4

El gráfico No. 4 refleja que 81 (90%) estudiantes opinan que el profesor de matemáticas toma en cuenta los conocimientos previos y 9 (10%) estudiantes opinan lo contrario

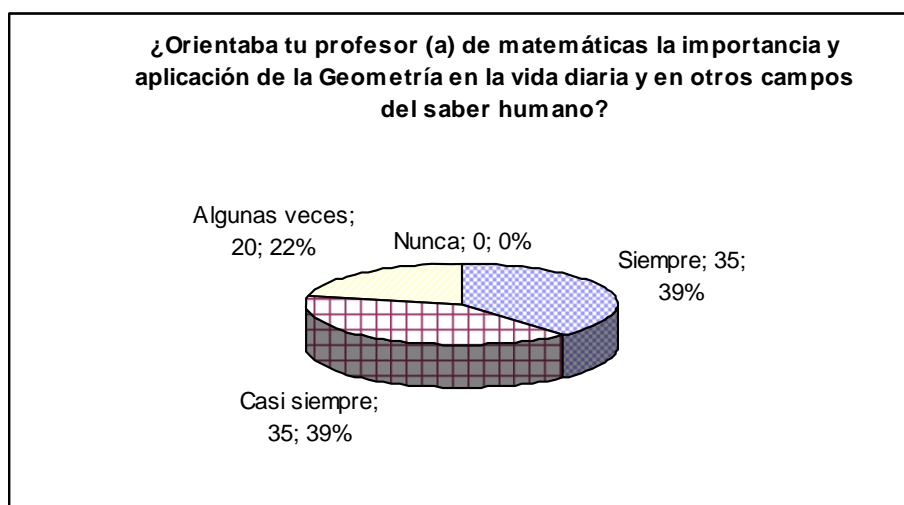


Gráfico No. 5

Del gráfico No. 5 observamos que 35 (39%) estudiantes opinan que el profesor de matemáticas que siempre orientaba la importancia y aplicación de la Geometría, 35 (39%) estudiantes opinan que casi siempre, 20 (22%) estudiantes opinan que algunas veces y ningún estudiante contestó que nunca lo hizo.

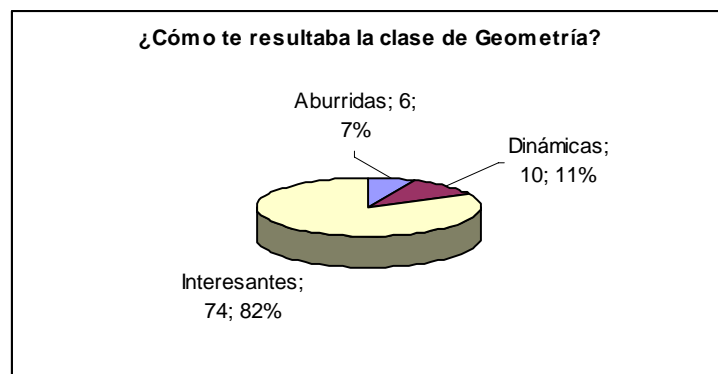


Gráfico No. 6

Del gráfico No. 6 observamos que 74 (82%) estudiantes opinaron que las clases de Geometría le resultaron interesantes; 10 (11%) dinámicas y 6 (7%) resultaron aburridas.

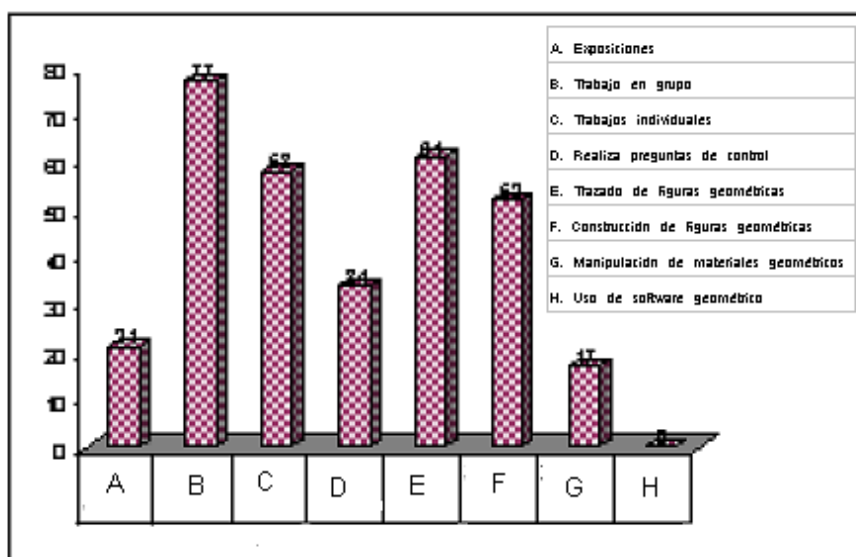


Gráfico No. 7

El gráfico No. 7 refleja las opiniones de los(as) estudiantes en cuanto a las actividades que realiza el profesor de matemáticas en la impartición de Geometría: 19 (21%) estudiantes exposiciones; 69 (77%) estudiantes trabajo grupales; 52 (58%) estudiantes trabajos individuales; 31 (34%) estudiantes preguntas de control; 55 (61%) trazado figuras geométricas; 47 (52%) estudiantes construcciones; 15(17%) estudiantes manipulación de materiales concretos y ningún profesor usa algún software geométrico.

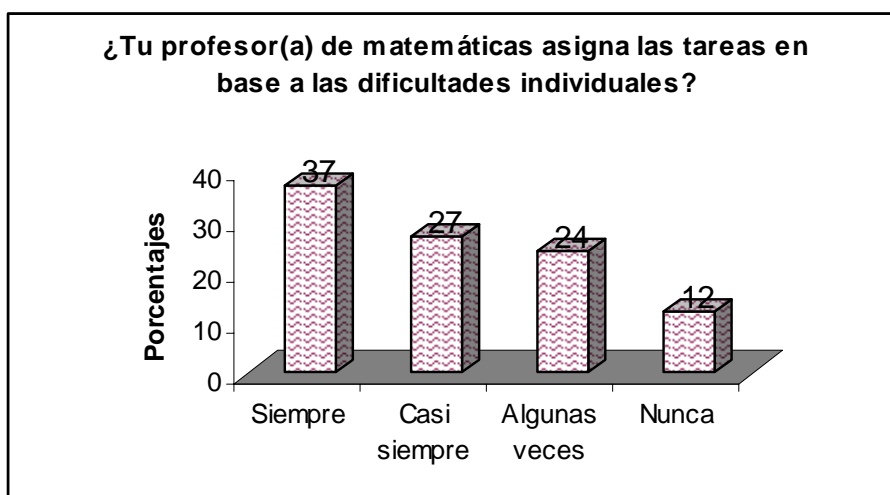


Gráfico No. 8

El gráfico No. 8 nos muestra que 33 (37%) estudiantes opinaron que el profesor de matemáticas toma en cuenta las dificultades individuales para asignar las tareas; 24 (27%) estudiantes opinan que casi siempre; 22 (24%) estudiantes opinan que algunas veces y 11 (12%) opinan que nunca lo hace.

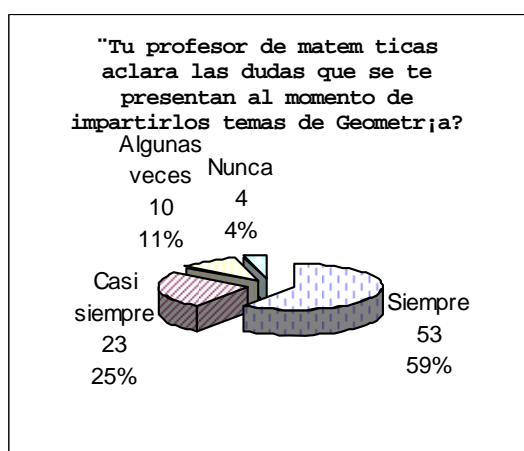


Gráfico No. 9

El gráfico No. 9 refleja que 53 (59%) estudiantes opinan que su profesor(a) de matemáticas siempre les ha aclarado las dudas que han surgido al momento de impartir los contenidos de geometría; 23 (25%) estudiantes opinan que casi siempre; 10 (11%) estudiantes opinan que algunas veces y 4 (4%) estudiantes opinan que el profesor de matemáticas nunca le ha aclarado ninguna dudas.

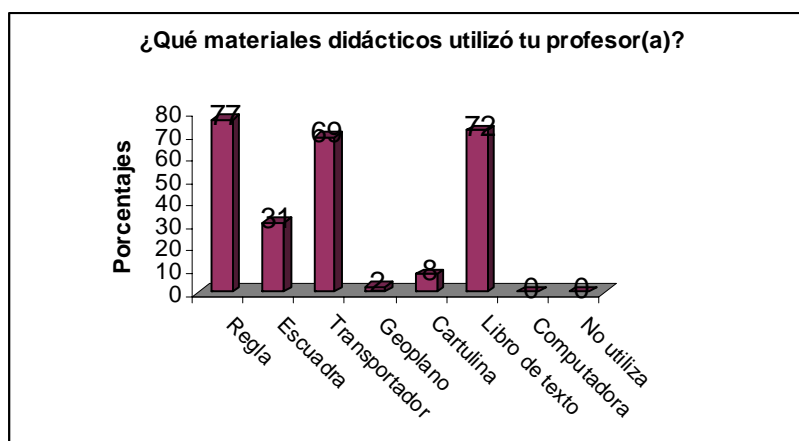


Gráfico No. 10

El gráfico No. 10 refleja las opiniones que tiene los(as) estudiantes acerca de los materiales didácticos que su profesor utilizó al momento de impartir los contenidos geométricos: 69 (77%) estudiantes opinan que utilizó regla; 28 (31%) estudiantes opinan que utilizó escuadra; 62 (69%) estudiantes opinan que utilizó transportador; 2 (2%) estudiantes opinan que utilizó geoplano; 7 (8%) estudiantes opinan que utilizó cartulina; 65 (72%) opinan que utilizó libros; ninguno contestó que utilizó computadora ni tampoco otro material.

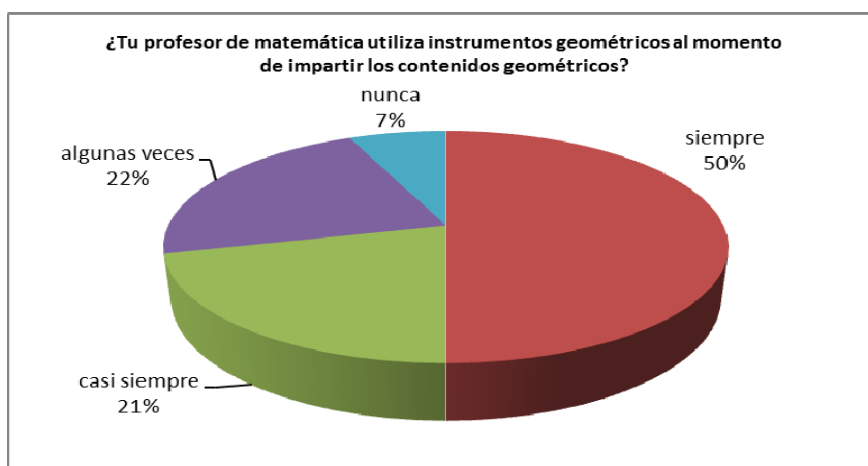


Gráfico No. 11

El gráfico No. 11 expresa que 45 (50%) estudiantes opinaron que su profesor de matemáticas siempre utilizó los instrumentos geométricos, 19 (21%) estudiantes opinaron que casi siempre, 20 (22%) estudiantes opinaron que algunas veces y 6 (7%) estudiantes opinaron que nunca lo utilizó.

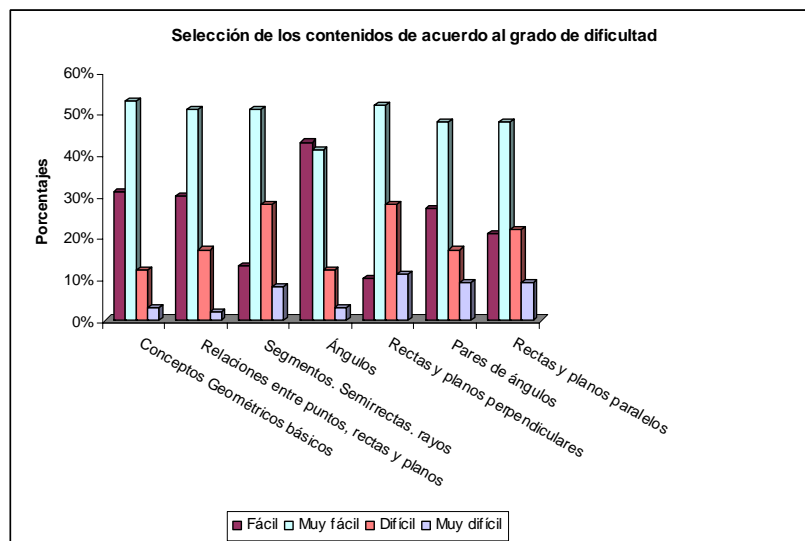


Gráfico No. 12

El gráfico No. 12 refleja que los temas: Conceptos geométricos básicos y Relaciones entre puntos, rectas y plano los(as) estudiantes lo consideraron muy fácil y los temas: Rectas perpendiculares, Pares de ángulos y Rectas y planos paralelos lo consideraron difíciles.

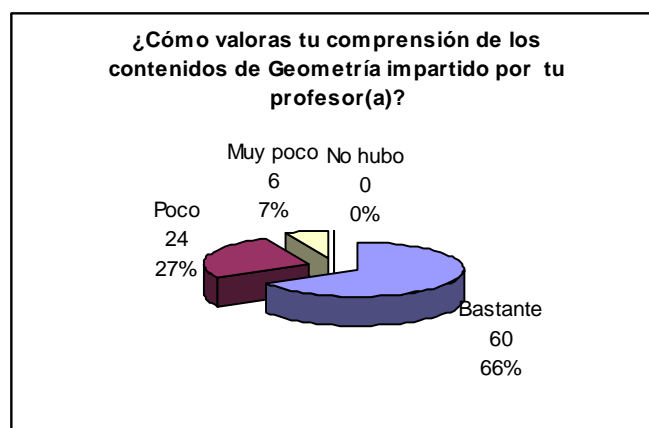


Gráfico No. 13

El gráfico No. 13 refleja que 60 (66%) estudiantes valoraron que comprendieron bastante los contenidos geométricos impartido por el(la) profesor(a) de matemáticas, 24 (27%) estudiantes opinaron que comprendieron poco, 6 (7%) estudiantes opinaron que fue muy poco y ninguno de los estudiantes opinaron que no comprendieron.

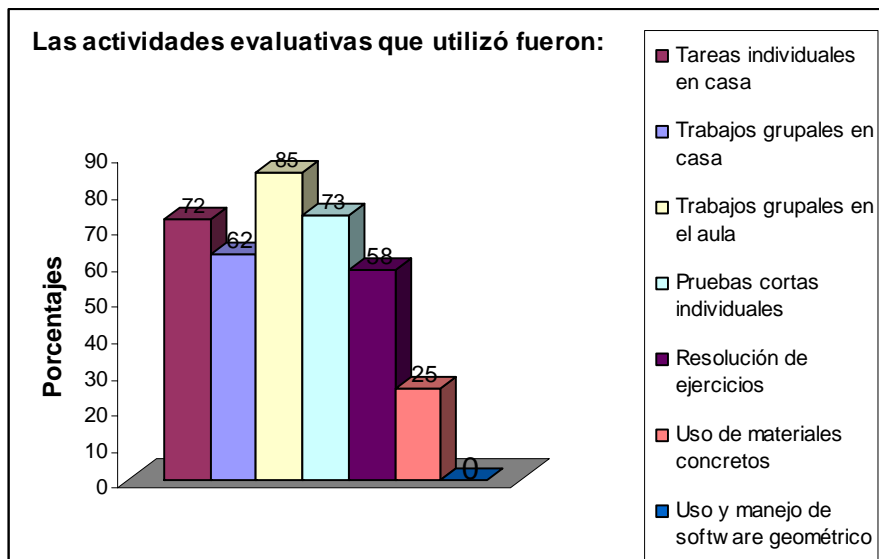


Gráfico No. 14

Del gráfico No. 14 podemos observar que las actividades más frecuentes que utilizó el profesor de matemáticas fueron: tareas individuales en casa (65 estudiantes para un 72%); trabajos grupales en el aula (56 estudiantes para un 62%); pruebas cortas individuales (66 estudiantes para un 73%) y resolución de ejercicios (52 estudiantes para un 58%); mientras que las menos frecuentes fueron: trabajos grupales en casa (56 estudiantes para un 62%), uso de materiales concretos (23 estudiantes para un 25%) y ningún estudiante opinó del uso y manejo de algún software geométrico.

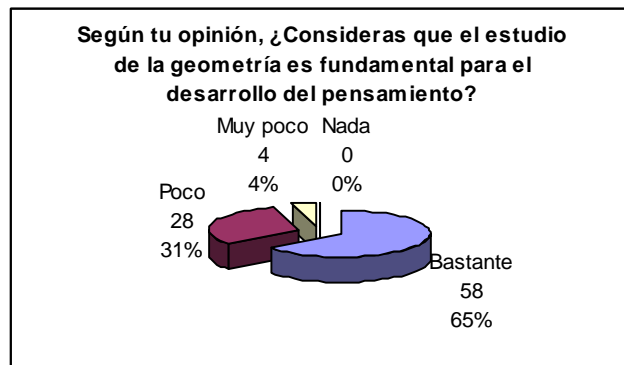


Gráfico No. 15

El gráfico No. 15 muestra que 58 (65%) estudiantes opinaron que el estudio de la Geometría es fundamental para el desarrollo del pensamiento, mientras que 28 (31%) estudiantes opinaron que poco; 4 (4%) dijeron que muy poco.

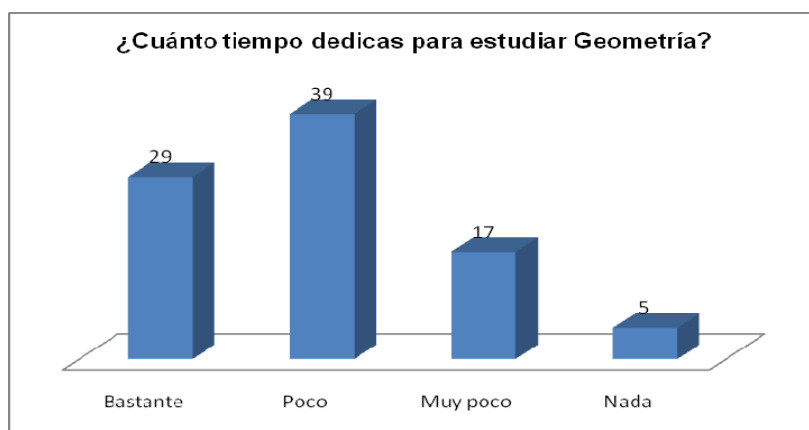


Gráfico No. 16

El gráfico No. 16 refleja que 29 (32%) estudiantes opinaron que le dedican bastante tiempo al estudio de la Geometría, 39 (43%) estudiantes le dedican poco tiempo, 17 (19%) estudiantes le dedican muy poco tiempo y 5 (5%) estudiantes no le dedican tiempo.

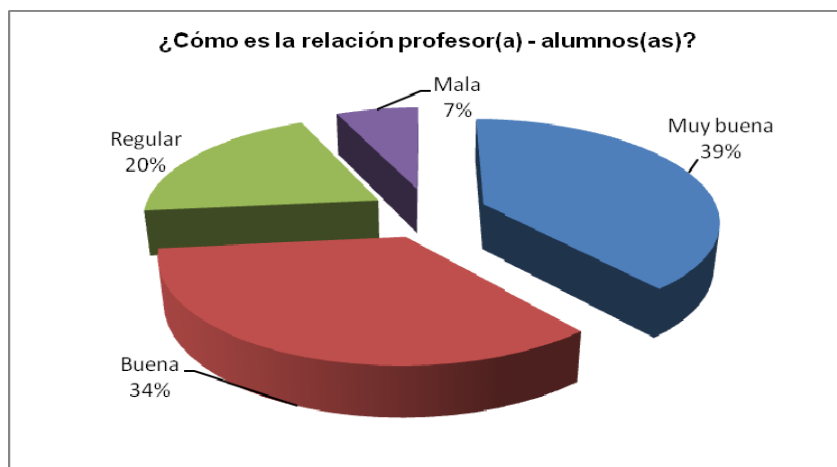


Gráfico No. 17

Del gráfico No. 17 podemos aseverar que 35 (39%) estudiantes opinaron que la relación con su profesor es muy buena; 31 (34%) estudiantes opinaron que es buena, 18 (20%) estudiantes opinaron que es regular y 6 (7%) estudiantes opinaron que es mala.

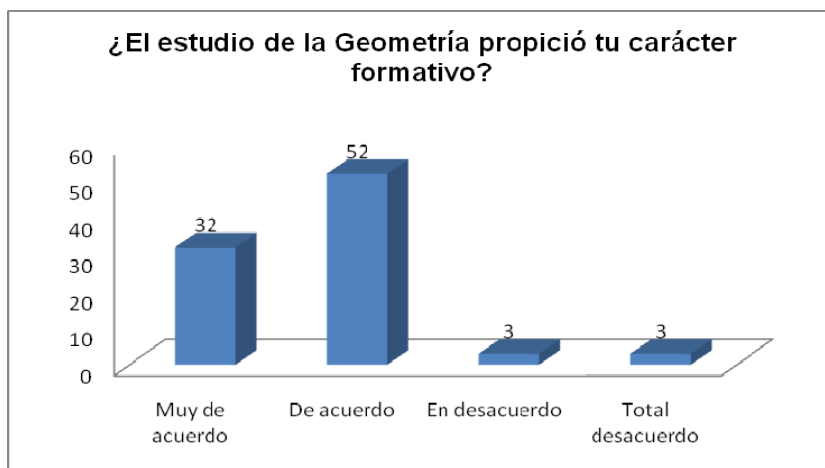


Gráfico No. 18

Del gráfico No. 18 podemos aseverar que 32 estudiantes (para un 35%) opinaron que al estudiar Geometría propicia su carácter formativo; 52 estudiantes (para un 58%) opinan estar de acuerdo; 3 (3%) en desacuerdo; y 3 (35%) en total desacuerdo.

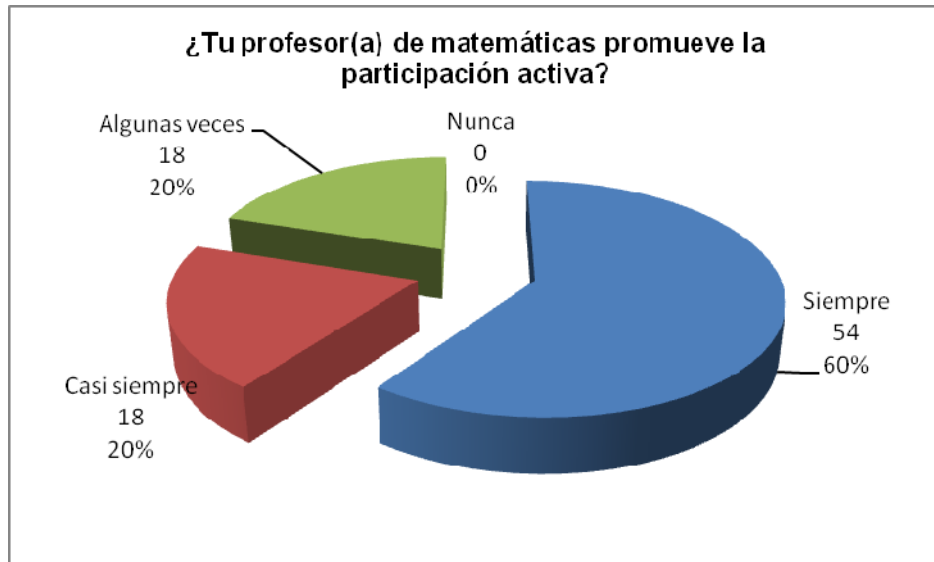


Gráfico No. 19

Del gráfico No. 19 refleja que 54 (60%) estudiantes opinaron que el profesor de matemáticas siempre promueve la participación activa en el aula, 18 (20%) estudiantes opinan que casi siempre, 18 (20%) opinan que algunas veces y 0 (0%) estudiantes no promueve la participación activa.

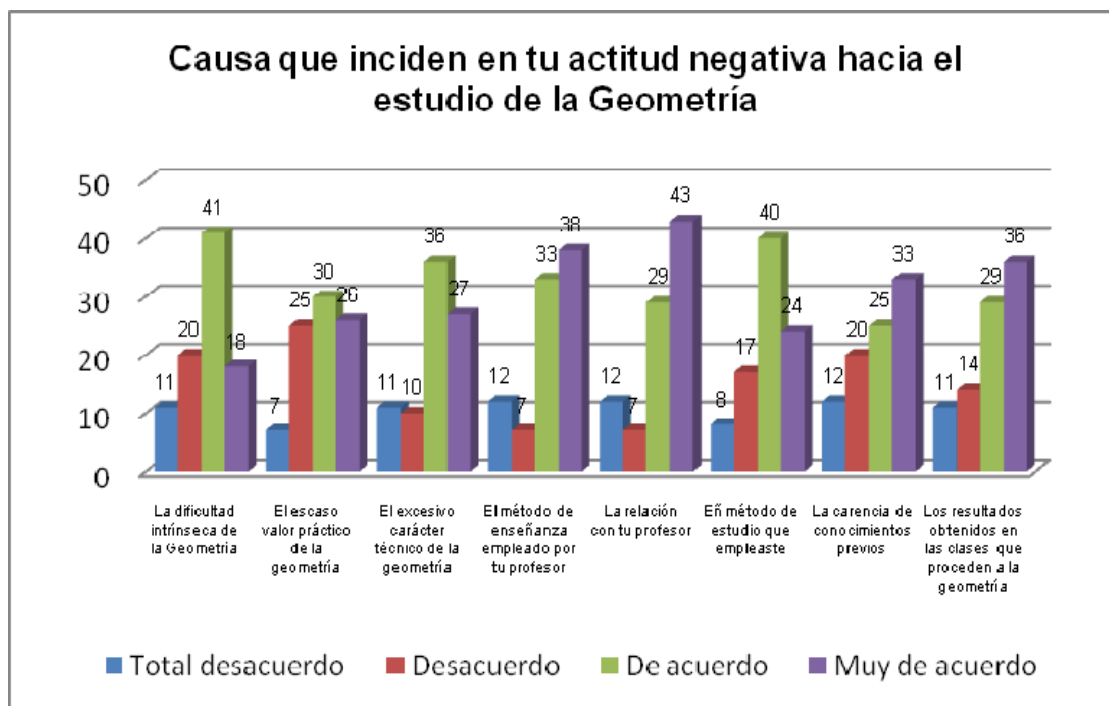


Gráfico No. 20

Del gráfico No. 20 se observa que entre las causas que más inciden negativamente en el estudio de la Geometría, son: La dificultad intrínseca de la Geometría (41 estudiantes, 46%); el escaso valor práctico de la Geometría (30 estudiantes, 33%); el excesivo carácter técnico de la Geometría (36 estudiantes, 40%); el método de enseñanza empleado por el profesor (38 estudiantes, 42%); la relación con el profesor (43 estudiantes, 48%), el método de estudio que empleó (40 estudiantes, 44%), la carencia de conocimientos previos (33 estudiantes, 36%); y los resultados obtenidos en las clases que proceden a la Geometría (36 estudiantes, 40%).

XI.1. Resultados de las encuestas aplicadas a los(as) estudiantes de Primer Año del Instituto Jonathan González Morales del municipio de El Sauce.

Nº	Pregunta	Opciones											
		Excelente		Muy Bueno		Bueno		Poco		Muy Poco		No tiene	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
1	El dominio que tiene tu profesor(a) de matemáticas acerca de los contenidos de Geometría de Primer Año, lo consideras:	52	58%	21	23%	14	15%	2	2%	1	1%	0	0%
2	Tu profesor(a) de matemáticas adapta los temas en una forma más sencilla de tal manera que lo comprendas.	Opciones											
		Siempre		Casi Siempre		Algunas veces		Nunca					
		C	%	C	%	C	%	C	%				
		53	59%	22	24%	14	15%	1	1%				
3	¿Tu profesor(a) de matemáticas relaciona los contenidos de Geometría con el entorno?	Siempre		Casi Siempre		Algunas veces		Nunca					
		C	%	C	%	C	%	C	%				
		50	55%	20	22%	20	22%	0	0%				
		Sí		No									
4	¿Tu profesor(a) de matemáticas toma en cuenta los conocimientos previos que posee?	C		%		C		%					
		81		90%		9		10%					

No.	Pregunta	Opciones								
		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca		
		C	%	C	%	C	%	C	%	
5	¿Orientaba tu profesor (a) de matemáticas la importancia y aplicación de la Geometría en la vida diaria y en otros campos del saber humano?	35	39%	35	39%	20	22%	0	0%	
6	¿Cómo te resultaba la clase de Geometría?	Opciones				C	%			
		Aburridas				6	7%			
		Dinámicas				10	11%			
		Interesantes				74	82%			
7	¿Qué actividades realizó tu profesor(a) al momento de impartir los contenidos de geometría?	Opciones				C	%			
		Exposiciones				19	21%			
		Trabajo en grupo				69	77%			
		Trabajos individuales				52	58%			
		Realiza preguntas de control				31	34%			
		Trazado de figuras geométricas				55	61%			
		Construcción de figuras geométricas				47	52%			
		Manipulación de materiales geométricos				15	17%			
		Uso de software geométrico				0	0%			

No.	Pregunta	Opciones							
		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%
8	¿Tu profesor(a) de matemáticas asigna las tareas en base a las dificultades individuales?	33	37%	24	27%	22	24%	11	12%
9	¿Tu profesor de matemáticas aclara las dudas que se te presentan al momento de impartirlos temas de Geometría?	53	59%	23	25%	10	11%	4	4%
10	¿Qué materiales didácticos utilizó tu profesor(a)?	Opciones						C	%
		Regla						69	77%
		Escuadra						28	31%
		Transportador						62	69%
		Geoplano						2	2%
		Cartulina						7	8%
		Libro de texto						65	72%
		Computadora						0	0%
		No utiliza						0	0%

No.	Pregunta	Opciones									
11	¿Tu profesor(a) utiliza instrumentos geométricos al momento de impartir los contenidos geométricos?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca			
		C	%	C	%	C	%	C	%		
14	¿Las actividades evaluativas que realizas en casa son:	Opciones									
				Tareas individuales en casa							
		45	50%	19	21%	30	33%	6	7%		
12	Selección de los contenidos de acuerdo al grado de dificultad	Temas		Muy fácil		Fácil		Difícil		Muy Difícil	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		Conceptos Geométricos básicos		28	31%	48	53%	11	12%	3	3%
		Relaciones entre puntos, rectas y planos		27	30%	46	51%	15	17%	2	2%
		Segmentos.Semirrectas.rayos		12	13%	46	51%	25	28%	7	8%
		Ángulos		39	43%	37	41%	11	12%	3	3%
		Rectas y planos perpendiculares		9	10%	47	52%	25	28%	10	11%
		Pares de ángulos		24	27%	43	48%	15	17%	8	9%
		Rectas y planos paralelos		19	21%	43	48%	20	22%	8	9%
13	¿Cómo valoras tu comprensión de los contenidos de Geometría impartido por tu profesor(a)?	Opciones									
		Bastante		Poco		Muy poco		No hubo			
		C	%	C	%	C	%	C	%		
		60	67%	24	27%	6	7%	0	0%		

	utilizó fueron:	Trabajos grupales en casa				56	62		
		Trabajos grupales en el aula				77	85		
		Pruebas cortas individuales				66	73		
		Resolución de ejercicios				52	58		
		Uso de materiales concretos				23	25		
		Uso y manejo de software geométrico				0	0		
15	Según tu opinión, ¿Consideras que el estudio de la geometría es fundamental para el desarrollo del pensamiento?	Opciones							
		Bastante		Poco		Muy poco		Nada	
		C	%	C	%	C	%	C	%
		58	65%	28	31%	4	4%	0	0%
16	¿Cuánto tiempo dedicas para estudiar geometría?	Bastante		Poco		Muy poco		Nada	
		C	%	C	%	C	%	C	%
		29	32%	39	43%	17	19%	5	5%
		C	%	C	%	C	%	C	%
		35	39%	31	34%	18	20%	6	7%
		C	%	C	%	C	%	C	%
		32	35%	52	58%	3	3%	3	3%

No.	Pregunta	Opciones							
17	¿Cómo es la relación profesor(a)-alumnos(as)?	Opciones						c	%
		Muy Buena		Buena		Regular		Mala	
		C	%	C	%	C	%	C	%
		35	39%	31	34%	18	20%	6	7%
18	¿El estudio de la Geometría propició tu carácter formativo?	Muy de acuerdo		De acuerdo		En desacuerdo		Total desacuerdo	
		C	%	C	%	C	%	C	%
		32	35%	52	58%	3	3%	3	3%

No.	Pregunta	Opciones							
19	¿Tu profesor(a) de matemáticas promueve la participación activa?	Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%
		45	50%	19	21%	30	33%	6	7%

20	Causas que inciden en tu actitud negativa hacia el estudio de la Geometría	Causas	Total desacuerdo		Desacuerdo		De acuerdo		Muy de acuerdo	
			C	%	C	%	C	%	C	%
		La dificultad intrínseca de la geometría	11	12%	20	22%	41	46%	18	20%
		El escaso valor práctico de la geometría	7	8%	25	28%	30	33%	26	29%
		El excesivo carácter técnico de la Geometría	11	12%	10	11%	36	40%	27	30%
		El método de enseñanza empleado por tu profesor(a)	12	13%	7	8%	33	37%	38	42%
		La relación con tu profesor	12	13%	7	8%	29	32%	43	48%
		El método de estudio que empleaste	8	9%	17	19%	40	44%	24	27%
		La carencia de conocimientos previos	12	13%	20	22%	25	28%	33	37%
		Los resultados obtenidos en las clases que proceden a la Geometría	11	12%	14	15%	29	32%	36	40%

XI.2. Resultados de la encuesta aplicada a los(as) profesores(as) de matemáticas que han impartido Geometría en el Primer Año en el Instituto Jonathan González del municipio de El Sauce.

De los tres docentes encuestados, dos de ellos son graduados en Ciencias de la Educación, mención Matemáticas; uno es egresado de Ciencias de la Educación y Humanidades, en la especialidad de Matemática Educativa y Computación, ver Tabla No.3.

Tabla No. 3

Años de experiencia	C	%
11 - 20	2	67
21 - 30	1	33
Total	3	100

La siguiente tabla (Tabla No. 4) presenta los resultados de las restantes preguntas de la encuesta aplicada a los(as) profesores(as) de Matemáticas del Instituto Jonathan González.

Tabla No. 4

No	Pregunta	Opciones											
		Excelente		Muy bueno		Bueno		Regular		Deficiente		Muy deficiente	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
1	Las veces que has impartido matemáticas en primer año, el rendimiento académico correspondiente a Geometría, lo valora como:					3	100						

Tabla No. 4 (Continuación)

No	Pregunta	Opciones																									
		Excelente		Muy bueno		Bueno		Regular		Deficiente		Muy deficiente															
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%														
2	Los conocimientos previos que tienen los (as) estudiantes acerca de los contenidos geométricos de primer año, lo valora como:					1	33			1	33	1	33														
3	Mencione cinco factores que influyen de manera negativa en el aprendizaje de los contenidos de Geometría de primer año	<p style="text-align: center;">Factores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de instrumentos geométricos. • Poco apoyo de la dirección del centro. • Poco interés de los (as) estudiantes y hábito de estudio. • Pocos conocimientos previos de los (as) estudiantes. • Bibliografía inadecuada. • Pocas capacitaciones a los (as) profesores. • No relacionan la geometría. 																									
4	¿Consideras que el aprendizaje de tus alumnos (as) en Geometría fue significativo?	<p style="text-align: center;">Opciones</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Sí</th> <th rowspan="2">Explique</th> <th colspan="2">No</th> </tr> <tr> <th>C</th> <th>%</th> <th>C</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>100</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> • Trazan ángulos, rectas paralelas y perpendiculares. • Mejoran el rendimiento académico. </td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>												Sí		Explique	No		C	%	C	%	3	100	<ul style="list-style-type: none"> • Trazan ángulos, rectas paralelas y perpendiculares. • Mejoran el rendimiento académico. 	0	0
Sí		Explique	No																								
C	%		C	%																							
3	100	<ul style="list-style-type: none"> • Trazan ángulos, rectas paralelas y perpendiculares. • Mejoran el rendimiento académico. 	0	0																							

Tabla No. 4 (Continuación)

No.	Pregunta	Acciones
5	Mencione tres acciones que realiza para motivar a sus alumnos(as) en la clase de matemáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Preguntas orales. • Ejercicios prácticos participativos. • Construcción de figuras geométricas mediante pliegues. • Trabajo en equipo.

6	¿Qué estrategia de enseñanza – aprendizaje aplica en la impartición de la Geometría?	Opciones	C	%
		Actividades grupales	3	100
Trazado de figuras geométricas	3	100		
Construcción de figuras geométricas				
Exposición de los(as) estudiantes	3	100		
Guía de trabajo				
Trabajo extra clases	1	33		
Elaboración conjunta	3	100		
Laboratorio de Geometría	2	67		
Uso de software geométrico	0	0		

Tabla No. 4 (Continuación)

7	¿En qué tema tuvieron más dificultad los(as) alumnos(as)?	Opciones	Muy bueno		Fácil		Difícil		Muy difícil	
			C	%	C	%	C	%	C	%
		Conceptos geométricos básicos	2	67	1	33				
		Relaciones entre puntos, rectas y planos.	1	33	2	67				
		Segmentos, Semirrectas. Rayos.			2	67	1	33		
		Ángulos					3	100		
		Rectas y planos perpendiculares.	1	33	1	33	1	33		
		Pares de ángulos					3	100		
		Rectas y planos paralelos.			1	33	2	67		

8	¿Cómo considera el aprendizaje de tus estudiantes?	Opciones											
		Excelente		Muy bueno		Bueno		Regular		Deficiente		Muy deficiente	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
				1	33	2	67						

Tabla No. 4 (Continuación)

9	¿Cómo fue tu relación con tus alumnos (as)?	Excelente		Muy buena		Buena		Regular		Mala	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
						3	100				

10	Señala los métodos que más utiliza en la impartición de los contenidos geométricos?	Opciones		C	%
		Expositivo	1	33	
Elaboración conjunta	3	100			
Deductivo	1	33			
Inductivo	2	767			

Tabla No. 4 (Continuación)

No.	Pregunta	Opciones							
		Sí		Explique	No		Explique		
		C	%			C	%	No respondieron	
11	¿Consideras que el tiempo asignado para la enseñanza de la Geometría es suficiente?	1	33	Los contenidos de primer año no presentan ninguna dificultad.	2	67			
12	¿Qué recursos didácticos utilizas al momento de impartir los contenidos de Geometría?	Opciones				C		%	
		Tizas / Marcadores				3		100	
		Instrumentos geométricos							
		Materiales concretos				3		50	
		Papelógrafos				3		100	
		Cartulinas				1		33	
		Geoplano				2		67	
		Software geométrico				0		0	
13	¿Utilizas el entorno como medio de enseñanza?	Opciones							
		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%
		1	33	2	67				

Tabla No. 4 (Continuación)

No.	Pregunta	Opciones					
14	¿Utilizas algún software geométrico como medio de enseñanza?	Sí		No		Explique	
		C	%	C	%	<ul style="list-style-type: none"> • No tenemos recursos. • El centro no cuenta con ningún centro de cómputo 	
		0	0	3	100		
15	¿Qué forma de evaluación utilizó?	Opciones				C	%
		Trabajos grupales				3	100
		Trabajos individuales				3	100
		Tareas en casa				3	100
		Exposiciones				3	100
		Trabajos manuales					
		Pruebas cortas				2	67
		Exámenes				3	100
		Participación					
		Uso y manejo de software geométrico				0	0

Tabla No. 4 (Continuación)

No.	Pregunta	Opciones								
16	¿Consideras que el número de alumnos (as) por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de la Geometría?	Sí		Explique			No		Explique	
		C	%	<ul style="list-style-type: none"> No permite trabajar con materiales concretos. No hay atención individualizada. 			C	%	<ul style="list-style-type: none"> Se puede atender con asistencia grupal. 	
		1	33				2	67		
17	¿Cómo consideras los conocimientos previos de tus alumnos (as) para la comprensión y memorización de los contenidos geométricos?	Opciones								
		Suficiente		Poco		Muy poco		No tienen		
		C	%	C	%	C	%	C	%	
				2	67	1	33			
18	¿Las estrategias que usted utiliza en el desarrollo de la Geometría están encaminadas a desarrollar el pensamiento lógico – matemático?	Opciones								
		Sí		Explique			No		Explique	
		C	%	Porque se relacionan los contenidos con las actividades cotidianas.			C	%		
3	100									
19	¿Utiliza esquemas gráficos basados en la realidad al impartir los contenidos geométricos?	Opciones								
		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Nunca		
		C	%	C	%	C	%	C	%	
				2	67	1	33			

Tabla No. 4 (Continuación)

No.	Pregunta	Opciones					
		Sí		¿Por qué?	No		¿Por qué?
20	¿Consideras importante el estudio de la Geometría? ¿Por qué?	C	%	• Porque es útil para la vida diaria.	C	%	
		3	100				
21	¿Modificas y hasta cambias los métodos de enseñanza y evaluación cuando compruebas que los resultados de una evaluación no son buenos?	Opciones					
		Sí			No		
		C	%		C	%	
		2	67		1	33	
22	¿Utiliza la evaluación para mejorar el rendimiento académico?	Opciones					
		Sí		Explique	No		Explique
		C	%	• Para reforzar en aquellos contenidos que presentan más dificultad.	C	%	
		3	100		0	0	
23	¿Te han evaluado alguna vez los (as) alumnos (as). Si la respuesta es afirmativa, ¿qué medidas has tomado para superar las dificultades encontradas?	Opciones					
		Sí			No		
		C	%		C	%	
		0	0		3	100	

Tabla No. 4 (Continuación)

No.	Pregunta	Habilidades									
24	Enumera cinco habilidades matemáticas desarrolladas por tus estudiantes en Geometría.	<ul style="list-style-type: none"> • Manejo correcto de los instrumentos geométricos. • Habilidades para identificar figuras geométricas en nuestro entorno • Construyen figuras geométricas con materiales del medio. • Desarrollo del pensamiento lógico. 									
25	¿Consideras que la Geometría tiene un carácter formativo en sus estudiantes?	Sí		Explique				No		Explique	
		C	%	<ul style="list-style-type: none"> • El alumno aprende a ser ordenado a través de la realización de su trabajo. • Amplía el pensamiento relacionando el problema con la vida cotidiana. 				C	%		
		3	100					0	0		
26	¿Promueve la participación activa de sus estudiantes?	Opciones									
		Siempre		Casi siempre		Algunas veces		Raramente		Nunca	
		C	%	C	%	C	%	C	%	C	%
		1	33	2	67						

27	Consideras que los contenidos de Geometría tienen:	Opciones		Muy bien		Bien		Un poco		No tienen	
				C	%	C	%	C	%	C	%
		Orden lógico				3	100				
		Están bien organizados				3	100				
		Están bien secuenciados.				3	100				
Porque tienen una secuencia lógica según sus características.											

XI.3.

**Resultados de la encuesta aplicada al Director del Instituto
Jonathan González del municipio de El Sauce**

La información brindada por el director la presentamos en la siguiente tabla No. 5.

Tabla No. 5

No	Pregunta	Opciones			
		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
1	¿Capacita la dirección del centro a los (as) profesores(as) de Matemáticas para actualizarlos con los nuevos cambios educativos?			X	
2	¿Capacita la dirección del centro a los (as) profesores(as) de Matemáticas en la mejora de la enseñanza de la Geometría?			X	
3	¿Supervisa la dirección del centro la metodología empleada por los (las) profesores de Matemáticas?	X			

Tabla No. 5 (Continuación)

No	Pregunta	Dificultades
4	Según su opinión, ¿Cuáles son los mayores dificultades que tienen los (as) profesores(as) de Matemáticas al impartir Geometría?	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de interés hacia la materia. • Poco dominio de los instrumentos Geométricos. • Algunos estudiantes no tienen o no llevan al aula los estuches Geométricos. • Poco tiempo para el desarrollo de los contenidos.
5	¿Qué materiales didácticos utiliza el profesor para la impartición de la Geometría?	Materiales Didácticos
		<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos Geométricos. • Libros de textos. • Antologías • Programas. • Pizarra
6	¿Qué materiales didácticos les brinda el centro a sus profesores de matemáticas para la impartición de la Geometría?	Materiales Didácticos
		<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos Geométricos para pizarra. • Libros de textos. • Antologías, • Marcadores. • Papelógrafos. • Retroproyector.
7	¿Qué estrategias de Enseñanza – Aprendizaje utiliza el profesor de matemática para impartir Geometría?	Estrategias de Enseñanza - Aprendizaje
		<ul style="list-style-type: none"> • Exploración de contenidos. • Explicación de contenidos. • Ejemplificación. • Uso de material concreto. • Trabajos en grupos en el aula. • Tareas individuales en el aula. • Exposiciones. • Tareas en casa.

Tabla No. 5
(Continuación)

No	Pregunta	Opciones			
8	El profesor de matemáticas de primer año planifica su acción educativa en función de sus estudiantes.	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
		X			
9	El profesor de matemáticas de primer año procura actualizar sus conocimientos científicos y pedagógicos	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
		X			
10	El profesor de matemáticas de primer año tiene capacidad para enseñar y valorar los contenidos.	Contenidos			
		Conceptuales	procedimentales	Actitudinales	
		Muy de acuerdo	Muy de acuerdo	Desacuerdo	
11	¿El profesor de matemáticas de primer año elabora materiales curriculares para cada uno de los contenidos de Geometría?	Opciones			
		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
			X		

Tabla No. 5 (Continuación)

No	Pregunta	Respuesta			
12	¿Considera que el tiempo estipulado para la enseñanza de la Geometría es el adecuado?	Es el adecuado solo que afecta por el lugar u orden que ocupa en el programa y que algunas veces no se desarrollan todos los contenidos por lo que se ve afectado el aprendizaje.			
13	¿Los padres de familia participan activamente en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos?	Opciones			
		Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nunca
				X	
14	Según su opinión ¿Cuáles son las mayores dificultades que tienen los (as) profesores (as) de Matemáticas al impartir Geometría?	Dificultades			
		<ul style="list-style-type: none"> • La unidad se encuentra al final del programa • No se concluyen todos los contenidos • Los estudiantes no traen instrumentos • No los saben utilizar bien • No cumplen con todas las tareas y trabajos asignados 			
15	El profesor de Matemáticas de primer año promueve la participación activa de los (as) estudiantes.	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Nuca
			X		

Tabla No. 5
(continuación)

No	Pregunta	Repuesta
16	¿Consideras que el numero de alumnos (as) por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de la Geometría?	No. El número de estudiantes es entre treinta y cinco y cuarenta, pedagógicamente están entre las cifras indicadas.
17	¿El profesor de matemáticas utiliza la evaluación para mejorar el aprendizaje de los(as) estudiantes?	Sí. Hacen evaluación diagnóstica , formativa y sumativa, toman en cuenta todos los aspectos de la evaluación
18	¿Los profesores de matemáticas para la impartición de los contenidos geométricos utilizan algún software Geométrico?	No. No tienen dominio del software y no hay en el centro.

XI. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Partiendo de resultados obtenidos, procedimos a continuación hacer un análisis de los mismos teniendo en mente los objetivos y la información brindada por las encuestas realizadas en el séptimo grado del Instituto Nacional Jonathan González de El Sauce.

Nuestro primer objetivo, referente a la *metodología* usada por el profesor, podemos analizar lo siguiente:

a) En el gráfico 1, p.46 en adelante, el 58% (52 estudiantes) contestaron que el dominio que el dominio que tiene el profesor es *excelente*; 59% (53 estudiantes) dijeron que el profesor adapta los temas de manera comprensible y ninguno contestó que no tiene; b) en el gráfico 2, el 59% dijeron que el profesor *adapta* los temas y apenas 1% dijo que nunca; c) en el gráfico 3, el 55% dijo que el profesor *relaciona la Geometría con el entorno* y ninguno dijo que nunca; d) en el grafico 4, el 90% contestó que si, que el profesor *toma en cuenta los conocimientos previos* y el 10% que no; e) en el gráfico 8, p.50, el 37% dijeron que el profesor *asigna tareas en base a las dificultades individuales* y el 11% que nunca.

Continuamos analizando los resultados, pero ahora con respecto al segundo objetivo respecto a la *supervisión/motivación*, podemos apreciar lo siguiente:

a) En el gráfico 5, p.59 en adelante, a la pregunta si el profesor *orientaba la aplicación de la Geometría*, el 39% (35 estudiantes) contestaron que *siempre* y ninguno contesto que *nunca*; b) en el gráfico 6, podemos ver que 82% (74 estudiantes) dijeron que la clase de Geometría les resultaba *interesante*, y un 7% (6 estudiantes) *aburrida*; a la pregunta sobre las

actividades realizadas en las clases, la mayoría 77% (69 estudiantes) contestaron que *trabajo en grupo*, seguido de *trazado de figuras geométricas* 61% (55 estudiantes), *manipulación de materiales geométricos* fue de 17% (15 estudiantes) y ninguno contestó uso de *software geométrico*; c) en el gráfico 9, podemos ver que el 59% (53 estudiantes) contestaron que el profesor *siempre les aclaraba las dudas* y un 4% (4 estudiantes) dijeron que *nunca*.

Continuando con el análisis de los resultados, tenemos que:

a) El gráfico 13, nos dice que el 67% (60 estudiantes) que la comprensión de los contenidos lo valora como *bastante* y ninguno contestó que *no hubo comprensión*; de igual manera, en el gráfico 15, podemos ver que 65% (58 estudiantes) consideraron que la Geometría *es fundamental para el desarrollo del pensamiento*, nadie contestó que nada; asimismo, en el gráfico 16, vemos que a la pregunta *¿cuánto tiempo dedicas al estudio de la Geometría?* Las respuestas fueron: *bastante* 32% (29 estudiantes) y *entre muy poco y nada* 34% (22 estudiantes).

Por otra parte, en los siguientes gráficos podemos ver lo siguiente:

En el gráfico 17, la *relación alumno-profesor* los estudiantes la consideran como *muy bueno*, 39% (35 estudiantes) y 7% (6 estudiantes) como *mala*; en el gráfico 18, 35% (32 estudiantes) dijeron que *propició su carácter formativo*, mientras y un 3% (3 estudiantes) que nada; en el gráfico 19, vemos que 50% (45 estudiantes) dicen que el profesor *promueve la participación activa*, mientras que un 7% (6 estudiantes) dicen lo contrario.

Finalmente, en el gráfico 20, a la pregunta *causas que inciden en tu actitud negativa hacia el estudio de la Geometría*: en primer lugar, el 48% dijeron que es debido a *la relación con el profesor*; en segundo lugar, el 42% al *método empleado por el profesor*; en tercer lugar, el 40% a los *resultados obtenidos en las asignaturas precedentes*, en cuarto lugar, la *carencia de conocimientos previos* 37%; en quinto lugar, el *excesivo carácter técnico* con 30%; en sexto lugar, el *escaso valor práctico* con un 29%; en séptimo lugar, el *método de estudio empleado* con 27%; y finalmente, la *dificultad intrínseca de la Geometría* con un 20%.

Analizando la información brindada por los estudiantes, concluimos que:

1. El 58% de los estudiantes opinan que el profesor tiene dominio de la asignatura; el 59% adapta los temas en forma sencilla; el 55% dijeron relaciona los contenidos con el entorno; el 90% dice que toma en cuenta los conocimientos previos.
2. El profesor no toma en cuenta las dificultades individuales al momento de asignar tareas; el 59% dice que aclara las dudas; en cuanto a los materiales didácticos usaba mayormente la regla, texto, transportador y a veces la escuadra; en relación a las actividades evaluativas eran mayormente, trabajos grupales en el aula, seguido de tareas individuales en casa, luego de, pruebas cortas individuales; resolución de ejercicios.
3. El 65% contestaron que es fundamental para el desarrollo del pensamiento; en cuánto al tiempo dedicado al estudio de la Geometría apenas el 35% dijo que bastante.

XII. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos observamos que los(as) profesores(as) de matemáticas que imparten Geometría en Primer Año del Instituto Jonathan González presentan dificultades concernientes a competencias disciplinares y educativas, epistemológicas, tecnológicas y aspectos sociales lo que incide negativamente en el proceso enseñanza – aprendizaje.

No se sienten motivado producto de las deficiencias en dominio científico, metodológico, desconocimiento total de nuevas herramientas tecnológicas (software geométrico) fundamental en la enseñanza – aprendizaje de la geometría y de algún modelo de enseñanza propio de la geometría (modelo de Van Hiele, etc.), así como desconocimiento en juego lúdicos (tangram, geoplano, origami, geometría de pliegues)

Otro aspecto relevante es que los(as) profesores(as) adoptan los mismos modelos tradicionales de enseñanza que ellos experimentaron cuando fueron estudiantes, a pesar de que han sido capacitados desde diferentes perspectivas sin hacer hincapié en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría tanto del punto de vista de los contenidos como el metodológico.

Los pocos conocimientos previos que tienen los(as) alumnos(as), el no relacionar los contenidos geométricos con modelos físicos, el no relacionar los contenidos geométricos con situaciones de la vida real, y con otros campos del quehacer científico, el no haber desarrollado ninguna habilidad matemática en los(as) estudiantes coadyuvan a que el aprendizaje de los(as) alumnos(as) no sea del todo significativo.

Es necesario pues establecer una relación más fluida entre profesor(a) – alumnos(as), alumno(as) – alumno(as) de tal modo que el estudiante tenga una comunicación directa con el profesor y compañeros de clase. Esto servirá como pauta para que el alumno logre explicar en forma clara sus problemas y dudas sobre

el contenido de algún tema en particular, esto nos dará como resultado tener un alumno que a la hora de debatir una solución a un problema participe y explique claramente sus puntos de vista y su forma de resolver el problema, esto es hacer que él (alumno) logre controlar su medio, se sienta desinhibido y se exprese bien ante sus compañeros y maestros.

Los(as) profesores(as) y estudiantes desconocen en totalidad la importancia y aplicación de la Geometría así como el carácter formativo que ella tiene.

Los(as) profesores(as) no toman en cuenta las dificultades individuales en la asignación de tareas lo que conlleva a que los(a) estudiantes se les dificulte más su aprendizaje.

La forma de evaluación que utilizan los(as) profesores(as) es la tradicional (prueba corta, trabajo grupal e individual y examen) omitiendo otros tipos de evaluaciones que le permita ir analizando todo el proceso de enseñanza – aprendizaje, y tomar medidas para superar las dificultades que se encuentren.

XIII. RECOMENDACIONES

Presentamos algunas recomendaciones que pueden ser tomadas por los docentes que imparten matemática de primer año de educación secundaria.

- La enseñanza – aprendizaje de la Geometría debe estar encaminada en forma experimental, recreativa y reflexiva.
- Relacionar la Geometría con múltiples ámbitos del sistema productivo de nuestras actuales sociedades (producción industrial, diseño, arquitectura, topografía, etc.).
- El material que se elabore y se utilice, debe de estar vinculado de manera educativa, sobre todo, en lo que atañe a la educación intelectual y, en términos generales, respecto del desarrollo y la formación de los(as) estudiantes.
- Utilizar diversos materiales educativos diseñados y elaborados para el área lógico – matemática con el propósito de inducir a los(as) estudiantes a la creatividad y a ser más competentes.
- Utilizar los materiales didácticos como por ejemplo: los bloques lógicos, geoplano, tangram y el origami los cuales constituyen los facilitadores y potenciadores de habilidades intelectuales en lo referido a la Geometría.
- Identificar los conocimientos previos que poseen los(as) alumnos(as) con el fin de nivelarlo para que el aprendizaje de los nuevos contenidos sea significativo.
- La correcta aplicación de los instrumentos geométricos para trazar y construir figuras geométricas.

- Potencializar más el uso de los objetos del medio y la naturaleza para que los(as) alumnos(as) puedan asimilar de una manera práctica los contenidos geométricos, esto permite que los(as) alumnos(as) se apropien y tengan una mejor visión de la importancia, aplicabilidad de la Geometría, así como de su carácter formativo.
- Implementar talleres y capacitaciones a docentes de matemáticas, donde se aborden problemas y tópicos geométricos, modelos de enseñanza – aprendizaje para la Geometría (Modelo de Van Hiele), así como el uso y manejo de algún software geométrico con el propósito de desarrollar habilidades matemáticas en los(as) estudiantes y, además, el de unificar criterios y establecer nuevas estrategias de enseñanza – aprendizaje.
- Aplicar distintas formas de evaluación que consideren convenientes con el propósito de superar aquellos aspectos que presentan dificultad.
- Despertar en los estudiantes una actitud positiva y renovadora en el aprendizaje de la matemática, así como en el desarrollo de sus potencialidades implícitas.
- Involucrar más directamente al director del centro y a los padres de familia para la mejora de la enseñanza – aprendizaje de la Geometría.

XIV. BIBLIOGRAFIA

- Ausubel – Novak – Hanesian (1983). **Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo**. 2da. Edición. Editorial Trillas. México.
- Ayma Giraldo, Victor. (1996). **Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista**. Febrero, UNSAAC.
- Coll – Palacios – Marchesi. (1992). **Desarrollo Psicológico y Educación II**. Editorial Alianza. Madrid, España.
- Novak, J – Gowin, B. (1988). **Aprendiendo a Aprender**. Martínez Roca.Barcelona, España.
- Moreira, M.A. (1993). **A Teoría da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. Fascículos de CIEF. Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo.
- Alsina, Burgués, Fortuny. (1988). **Invitación a la didáctica de la geometría**. Editorial Síntesis. Madrid, España.
- Blanco, L. (1996). **Aprender a enseñar matemáticas: tipos de conocimiento**. En J. Giménez; S. Llinares, y V. Sánchez. (Eds.), El proceso de llegar a ser un profesor de primaria. Cuestiones desde la educación matemática. Comares. Granada.
- Castelnuovo, E. (1981). **La Geometría**. Ketrés. Barcelona, España.
- Cofré J. Alicia y Tapia A. Lucila. (1997). **Cómo desarrollar el razonamiento lógico matemático**. Editorial Universitaria. Santiago de Chile.

- Fiol, M.L. (1996). **Geometría y formación de profesores**. Memoria no publicada. UniversitatAut´onoma de Barcelona.
- Giménez, J. (1984). **Aprender geometría elemental explicándola**. Actas de las IV JJAEM. Tenerife.
- Martínez, Angel y otros (1989). **Una Metodología activa y lúdica de enseñanza de la geometría elemental**. Editorial Síntesis. Madrid, España.
- Soza, Dolores et al. (2003). **Rendimiento Académico en el Periodo de Transición de Sexto Grado a Primer Año, en el Área de Matemática, en el Instituto Nacional Autónomo de Chinandega**. Monografía. Ciencias de la Educación, UNAN – León.

XV. ANEXOS

Anexo No. 1

ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO INSTITUTO JONATHAN GONZÁLEZ MORALES DEL MUNICIPIO DE EL SAUCE

Estimados estudiantes, requerimos que ustedes nos proporcionen la información señalada en la siguiente encuesta. El objetivo de la misma es determinar los posibles factores que inciden de manera negativa en tu aprendizaje de los contenidos Geometría del primer año de Educación Secundaria.

Tus aportes son muy valiosos porque contribuirán a que tus maestros(as) de matemáticas logren superar las dificultades encontradas y por tanto mejorar tu aprendizaje.

Complete los espacios en blanco o marque con una X la respuesta que usted considere conveniente.

1. El dominio que tiene tu profesor(a) de matemáticas acerca de los contenidos de Geometría de Primer Años; lo consideras:
Excelente ____ Muy bueno ____ Bueno ____ Poco ____
Muy poco ____ No tiene ____
2. ¿Tu Profesor(a) de Matemática adapta los temas en una forma más sencilla de tal manera que tú lo comprendas?
Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____
3. ¿Tú profesor(a) de matemáticas relaciona los contenidos de Geometría con el entorno?
Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____

4. ¿Tu profesor (a) de matemáticas toma en cuenta los conocimientos previos que posee?
Sí ____ No ____
5. ¿Orientaba tu profesor(a) de matemáticas la importancia y aplicación que tiene la Geometría en la vida diaria y en otros ramos del quehacer científico?
Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ No lo hace ____
6. ¿Cómo te resultaban la clase de geometría?
Aburridas ____ Dinámica ____ Interesante ____
7. ¿Qué actividades realizó tu profesor(a) al momento de impartir los contenidos de Geometría?
Exposición ____ Trabajo en grupos ____
Trabajos individuales ____ Realiza preguntas de control ____
Traza figuras geométricas ____ Construye figuras geométricas ____
Manipulación de materiales concretos ____ Uso de Software geométrico__
8. ¿Tu profesor de matemáticas asigna las tareas en base a las dificultades individuales?
Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ No lo hace ____
9. ¿Tu profesor aclara las dudas que se te presentan al momento de impartir los contenidos de Geometría?
Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____
10. ¿Qué materiales didácticos utiliza tu profesor(a)?
Regla ____ Escuadra ____ Transportador ____ Geoplano _
Cartulina ____ Libro de texto ____ Computadora ____ No utiliza _
11. ¿Tu profesor(a) utiliza los instrumentos geométricos al momento de impartir los contenidos de Geometría?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____
Raramente ____ Nunca ____

12. Selecciona los contenidos de acuerdo al grado de dificultad

CLAVE: 1: Muy Fácil; 2: Fácil; 3: Difícil; 4: Muy difícil

Conceptos geométricos básicos ____

Relaciones entre puntos, rectas y planos ____

Segmentos. Semirrectas. Rayos ____

Ángulos ____

Rectas y planos perpendiculares ____

Pares de ángulos ____

Rectas y planos paralelos ____

13. ¿Cómo valoras tu comprensión de los contenidos de Geometría impartido por tu profesor?

Bastante ____ Poco ____ Muy Poco ____ No
hubo ____

14. Las actividades evaluativas que utilizó tu profesor(a) fueron:

Tareas individuales en casa ____

Trabajos grupales en casa ____

Trabajos grupales en el aula ____

Pruebas cortas individuales ____

Resolución de ejercicios ____

Uso de materiales concretos ____

Uso y manejo de Software geométrico ____

15. Según tu opinión, ¿consideras que el estudio de la Geometría es fundamental para el desarrollo del pensamiento?

Muy de acuerdo ____ De acuerdo ____

En desacuerdo ____ Total desacuerdo ____

16. ¿Cuánto tiempo dedicas para estudiar la Geometría?
 Bastante ____ Poco ____ Muy poco ____ Nada ____
17. ¿Cómo es la relación profesor – alumnos(as) dentro del aula de clase?
 Muy Buena ____ Buena ____ Regular ____ Mala ____
18. ¿El estudio de la Geometría propició tu carácter formativo?
 Muy de acuerdo ____ De acuerdo ____
 En desacuerdo ____ Total desacuerdo ____
19. ¿Tu profesor(a) de matemáticas promueve la participación activa en clase?
 Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____
20. A continuación tiene una serie de posibles causas a las que atribuir tu actitud negativa hacia el estudio de la Geometría.
 CLAVES : 1 : Total desacuerdo; 2 : Desacuerdo; 3 : De acuerdo; 4 : Muy de acuerdo;

Variables	1	2	3	4	5
La dificultad intrínseca de la Geometría					
El escaso valor práctico de la Geometría					
El excesivo carácter técnico de la Geometría					
El método de enseñanza empleado por tu profesor					
La relación con tu profesor					
El método de estudio que empleaste					
La carencia de conocimientos previos necesarios					
Los resultados obtenidos en las clases que preceden a la Geometría					

ANEXO No. 2
ENCUESTA APLICADA A PROFESORES DE MATEMÁTICAS DEL INSTITUTO
JONATHAN GONZÁLEZ DEL MUNICIPIO DE EL SAUCE

Estimados(as) Profesores(as)

La presente encuesta está dirigida a los(as) profesores(as) de Matemáticas del Instituto Jonathan González, del municipio de El Sauce, con el objetivo de tratar de determinar los factores que inciden de manera negativa en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría de Primer Año de Educación Secundaria. Estos datos que nos suministren nos servirán de insumo para nuestro trabajo monográfico. Agradecemos de antemano sus sinceras respuestas.

Marque con una X o complete el espacio en blanco, según corresponde:

I. Datos Generales

Sexo: Masculino ____ Femenino ____ Edad ____

Años de experiencia en la docencia: ____

Títulos obtenidos: Br. ____ Profesor (a) de Educación Media ____ Licenciado ____

Otros _____

II. Aspectos Generales

1. Las veces que ha impartido matemáticas en Primer Año el Rendimiento Académico correspondiente a Geometría lo valora como:

Excelente ____ Muy Bueno ____ Bueno ____ Regular ____

Deficiente ____ Muy Deficiente ____

2. Los conocimientos previos que tienen los(as) estudiantes acerca de los contenidos de Geometría de Primer Año, lo valora como:

Excelente ____ Muy Bueno ____ Bueno ____ Regular ____

Deficiente ____ Muy Deficiente ____

3. Mencione cinco factores que influyen de manera negativa en el aprendizaje de los contenidos de Geometría de Primer Año:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

4. ¿Consideras que el aprendizaje de tus alumnos(as) en Geometría fue significativo?

Sí ____ No ____

¿Por qué?

5. Mencione tres acciones que realiza para motivar a sus alumnos en la clase de matemáticas.

1. _____
2. _____
3. _____

6. ¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje aplica en la impartición de la Geometría?

Actividades grupales ____

Trazado de figuras geométricas ____

Construcción de figuras geométricas ____

Exposición de los(as) estudiantes ____

Guías de trabajo ____

Trabajo extra clase ____

Elaboración conjunta ____

Laboratorio de Geometría ____

Uso de software geométrico ____

7. ¿En qué temas tuvieron más dificultad los(as) alumnos(as)?

CLAVE: 1: Muy Fácil; 2: Fácil; 3: Difícil; 4: Muy difícil

(a) Conceptos geométricos básicos ____

(b) Relaciones entre puntos, rectas y planos ____

(c) Segmentos. Semirrectas. Rayos ____

(d) Ángulos ____

(e) Rectas y planos perpendiculares ____

(f) Pares de ángulos ____

(g) Rectas y planos paralelos ____

8. ¿Cómo considera el aprendizaje de tus estudiantes?

Excelente ____

Muy Bueno ____

Bueno ____

Regular ____

Deficiente ____

Muy Deficiente ____

9. ¿Cómo fue tu relación con los(as) alumnos(as)?

Excelente ____

Muy Buena ____

Buena ____

Regular ____

Mala ____

10. Señala los métodos que más utiliza en la impartición de los contenidos de Geometría de Primer Año.

Expositivo ____

Elaboración conjunta ____

Deductivo ____

Inductivo ____

Otros _____

11. ¿Consideras que el tiempo asignado para la enseñanza de la Geometría de Primer Año es suficiente?

Sí ____ No ____

Explique: _____

¿Qué recursos didácticos utilizas al momento de impartir los contenidos de Geometría?

Tizas / Marcadores ____

Instrumentos geométricos ____

Materiales concretos ____

Papelógrafos ____

Cartulinas ____

Software geométrico ____

Geoplano ____

12. ¿Utilizas el entorno como medio de enseñanza?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____

13. ¿Utilizas algún software geométrico como medio de enseñanza?

Sí ____ No ____

¿Por qué? _____

14. ¿Qué forma de evaluación utilizó?

Trabajos grupales ____

Trabajos individuales ____

Tareas en casa ____

Exposiciones ____

Trabajos manuales ____

Pruebas cortas ____

Participación ____

Uso y manejo de software geométrico ____

15. ¿Consideras que el número de alumnos(as) por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de los contenidos de Geometría de Primer Año?

Sí ____ No ____

¿Por qué? _____

16. ¿Cómo consideras los conocimientos previos que traen tus alumnos(as) para la comprensión y memorización de los contenidos de Geometría de Primer Año?

Suficiente ____ Poco ____ Muy poco ____ No tienen ____

17. ¿Las estrategias que usted utiliza en el desarrollo de la Geometría están encaminadas a desarrollar el pensamiento lógico – matemático?

Sí ____ No ____

Explique:

18. ¿Utilizas esquemas gráficos basados en la realidad al impartir los contenidos de Geometría?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____

19. ¿Consideras importante el estudio de la Geometría?

Sí ____ No ____

¿Por qué? _____

20. ¿Modificas y hasta cambias los métodos de enseñanza y evaluación cuando compruebas que los resultados de una evaluación no son buenos?

Sí ____ No ____

21. ¿Utiliza la evaluación para mejorar el rendimiento académico?

Sí ___ No ___

Explique:

22. ¿Te han evaluado alguna vez los(as) alumnos(as). Si la respuesta es afirmativa, ¿qué medidas has tomado para superar las dificultades encontradas?

Sí ___ No ___

Medidas:

23. Enumera cinco habilidades matemáticas desarrollada por tus estudiantes en Geometría

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

24. ¿Consideras que la Geometría tiene un carácter formativo en sus estudiantes?

Sí ___ No ___

Explique:

25. ¿Promueve la participación activa de sus estudiantes?
Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____
Raramente ____ Nunca ____

26. Considera que los contenidos de Geometría, tienen:
CLAVES: 1: Muy bien; 2: Bien; 3: Un poco; 4: No tienen
(a) Orden lógico ____
(b) Están bien organizados ____
(c) Están bien secuenciados ____

Explique:

Anexo No. 3

ENCUESTA DIRIGIDA A LA DIRECTOR DEL INSTITUTO JONATHAN GONZÁLEZ DEL MUNICIPIO DE EL SAUCE

Estimada Director:

La presente encuesta tiene por objetivo tratar de determinar los factores que inciden de manera negativa en la enseñanza – aprendizaje de la Geometría de Primer Año de Educación Secundaria. Estos datos que nos suministre nos servirán de insumo para nuestro trabajo monográfico. Agradecemos de antemano sus sinceras respuestas.

1. ¿Capacita la dirección del centro a los(as) profesores(as) de matemáticas para actualizarlos con los nuevos cambios educativos?

Siempre ___ Casi siempre ___ Algunas veces ___ Nunca ___

2. ¿Capacita la dirección del centro a los(as) profesores(as) de matemáticas para mejorar la enseñanza de la geometría?

Siempre ___ Casi siempre ___ Algunas veces ___ Nunca ___

3. ¿Supervisa la dirección del centro la metodología empleada por los(as) profesores(as) de matemáticas?

Siempre ___ Casi siempre ___ Algunas veces ___ Nunca ___

4. Según su opinión, ¿cuáles son las mayores dificultades que tienen los(as) profesores(as) de matemáticas al impartir Geometría?

5. ¿Qué materiales didácticos utiliza el profesor para la impartición de la geometría?

6. ¿Qué materiales didácticos les brinda el centro a sus profesores de matemáticas para la impartición de la geometría?

7. ¿Qué estrategias de enseñanza – aprendizaje utiliza su profesor de matemática para impartir geometría?

8. ¿El profesor de matemáticas de primer año planifica su acción educativa en función de sus estudiantes?

Siempre ___ Casi siempre ___ Algunas veces ___ Nunca ___

9. ¿El profesor de matemáticas de primer año procura actualizar sus conocimientos científicos y pedagógicos?

Siempre ___ Casi siempre ___ Algunas veces ___ Nunca ___

10. El profesor de matemáticas de primer año tiene capacidad para enseñar y valorar los contenidos:

(a) Conceptuales ___

(b) Procedimentales ____

(c) Actitudinales ____

CLAVES: 1: Total desacuerdo; 2: Desacuerdo; 3: De acuerdo; 4: Muy de acuerdo

11. ¿El profesor de matemáticas de primer año elabora materiales curriculares para cada uno de los contenidos de Geometría?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____

12. ¿Considera que el tiempo estipulado para la enseñanza de la geometría es el adecuado?

Sí ____ No ____

Explique:

13. ¿Los padres de familia participan activamente en la enseñanza – aprendizaje de sus hijos(as)?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____

14. Según su opinión, ¿cuáles son las mayores dificultades que tienen los(as) profesores(as) de matemáticas al impartir geometría?

15. ¿El profesor de matemáticas de primer año promueve la participación activa de los(as) estudiantes?

Siempre ____ Casi siempre ____ Algunas veces ____ Nunca ____

16. ¿Consideras que el número de alumnos(as) por aula es una limitante para la enseñanza – aprendizaje de la geometría?

Sí ____ No ____

Explique:

17. ¿El profesor de matemáticas utiliza la evaluación para mejorar el aprendizaje de los(as) estudiantes?

Sí ___ No ___

Explique:

18. ¿Los profesores de matemáticas para la impartición de los contenidos geométricos utilizan algún software geométrico?

Sí ___ No ___

¿Por qué? _____
