
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Facultad de Ciencias Humanas



FORMACIÓN BASADA EN **OBJETOS DE APRENDIZAJE** QUE FAVOREZCA LA COMPETENCIA DE **ARGUMENTACIÓN** DEL ESTUDIO DE LAS MATEMÁTICAS EN LA ESCUELA SECUNDARIA A PARTIR DE LA PROFUNDIZACIÓN DEL EJE: **FORMA, ESPACIO Y MEDIDA.**

TRABAJO TERMINAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION: LINEA DE ESPECIALIZACION DIDACTICA DE LAS MATEMATICAS

PRESENTA:
IVETTE RODRÍGUEZ URREA

DIRECTORA DE TRABAJO TERMINAL
MTRA. MARTHA CHAIREZ JIMENEZ

MEXICALI, B.C.

JUNIO 2010.

1. PRESENTACIÓN	
2. DIAGNÓSTICO	
a. Contextualización teórica del objeto	2
b. Descripción del área de estudio	15
c. Muestra	19
d. Instrumentos para recopilación de información	21
e. Resultados diagnóstico	37
f. Recomendaciones	43
3. PROYECTO DE INTERVENCIÓN	44
a. Propósitos y objetivos generales	45
b. Contenidos	46
c. Actividades de enseñanza aprendizaje	51
d. Materiales de apoyo	81
4. Bibliografía	
5. RESULTADOS DE LA INTERVENCIÓN	83
6. CONCLUSIÓN	86
6. BIBLIOGRAFIA GENERAL	88

A. Contextualización teórica del objeto.

1.1 Panorama local y nacional de la enseñanza de las matemáticas.

1.2 Caracterización del estudiante adolescente del siglo XXI.

1.3 Medios tecnológicos como apoyo didáctico.

1.4 La competencia de argumentación en la asignatura de matemáticas.

1.1 Panorama local y nacional de la enseñanza de las matemáticas.

El Instituto Nacional de Evaluación educativa ha mostrado en sus resultados que si bien ha habido avances en la calidad de los aprendizajes de las matemáticas, la distancia que separa los resultados obtenidos con los resultados esperados es muy grande (INEE, 2008).

		INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE
SECUNDARIA	2008	60.3	31.8	7.1	0.8
SECUNDARIA	2009	59.2	33.0	7.2	0.7
CRECIMIENTO		-1.1	1.2	0.1	-0.1

Si bien en los planes y programas de la reforma a educación secundaria se replantea un enfoque basado en resolución de problemas, el INEE detecta el predominio de una enseñanza memorística. Este panorama se manifiesta en la realidad áulica al observar cómo los estudiantes reflejan tradiciones de una enseñanza basada en la aplicación mecánica de algoritmos, (INEE, 2008) así como dependencia hacia el docente en su trayecto de formación.

Considerando los datos en los diferentes indicadores particularmente el correspondiente a la dimensión de aprendizaje en secundaria, en donde Baja California ocupa la posición 25 entre las entidades del país en logro educativo,

en matemáticas, por el número de alumnos en el nivel de insuficiente, se hacen las siguientes precisiones:

Los resultados en el aprovechamiento de los alumnos no son satisfactorios para Baja California. En México la disminución del nivel insuficiente para transferirlo al dominio elemental y/o bueno o excelente, ha sido atendida desde la focalización de escuelas. El documento de la investigación indica que tan solo el 73.44% de los alumnos de sexto grado de primaria en el estado, alcanzaron tan solo un nivel mayor a insuficiente, por debajo del 79.22% esperado nacionalmente. En tanto el promedio en secundaria fue tan solo de 39.71% de acuerdo a los resultados de ENLACE 2008, lo que implica un serio problema a la luz de la variable de permanencia, avance entre grados y transito normativo entre niveles (primaria y secundaria).

Con ello se pretende medir el grado en que las entidades tienen la capacidad de lograr que sus alumnos transiten por la educación básica sin interrumpirla y por lo tanto terminen la secundaria en la edad normativa. En este aspecto, es contradictorio como en la educación primaria a pesar de contar con el segundo mejor puntaje de aprobación a nivel nacional y el 3er. lugar en matriculación en el grado normativo de 12 a 14 años, de acuerdo al documento Panorama Educativo de México 2008 del INEE, la probabilidad de tránsito normativo de primaria a secundaria (inscritos en edad normativa a primer grado de primaria el ciclo 2001-2002, que se inscribieron a primer grado de secundaria con edad normativa el ciclo 2007-2008) se registre el 11º lugar. Ello se debe a que no se considera en esa valoración la importante variable de la migración, que para Baja California implica recibir durante el ciclo escolar a 16,000 nuevos alumnos en primaria y secundaria con estudios parciales de otros estados o del extranjero, muchos de ellos ya en condición de extraedad; además, otros tantos 22,000 dejan el sistema educativo de Baja California, generando una migración pendular que le impone retos únicos a las autoridades educativas locales en comparación con las demás entidades. Baja California requiere un esfuerzo extraordinario en su sector educativo. Es muy probable que los bajos niveles en los indicadores de resultados tanto de primaria como secundaria se deban al

constante flujo migratorio de niñas, niños y jóvenes, quienes en su gran mayoría proceden de los estados con menores índices de bienestar. (Calderón, 2008, p. 39) Baja California reporta deserción en primaria por debajo de la media y en secundaria alrededor del promedio nacional, lo cual, de acuerdo al documento de Mexicanos Primero se encuentra dentro de niveles esperados.

Además el documento “Contra la pared” maneja el indicador de “profesionalización docente” donde se observa el comportamiento del número de docentes que acreditaron el ENAMS respecto al total de docentes de escuelas públicas. Se reconoce que en el indicador de profesionalización docente, la entidad cuenta con poca participación de los docentes en Exámenes Nacionales para la Actualización de los Maestros en Servicio (ENAMS). Así la entidad presenta que de un total de 25,746 docentes el 24% aprobó el ENAMS. Baja California presenta niveles altos en el indicador de **Supervisión**; para ello contempla el porcentaje de primarias generales o secundarias integradas por 20 escuelas o menos. En este sentido, el Sistema Educativo Estatal a pesar de presentar un porcentaje bajo como lo es el 5.6% ya que de un total de 195 zonas escolares de primaria y secundaria, sólo 11 de ellas están integradas por más de 20 escuelas (incluye escuelas particulares) considera que este indicador no es suficiente para garantizar la mejora en los aprendizajes de los alumnos.

Desde el indicador de **Participación social**, el documento “Contra la pared” revisa el número de escuelas que cuentan con un Consejo de Participación Social constituido. El Estado, presenta niveles altos de **participación en la escuela**. En este sentido en la entidad, ha sido evidente el avance en la transformación de la cultura de la participación desde el contexto escolar, bajo la figura de los Consejos.

Un análisis breve de los resultados generales de los alumnos de secundaria en enlace nos muestra que los contenidos con menor dominio son los correspondientes a geometría como lo observaremos en los cuadros correspondientes a los resultados de enlace 2009, mismos que nos permiten subrayar la problemática que se presenta en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el nivel de secundaria.

Las limitaciones y potencialidades que manifiestan los alumnos sobre su comprensión acerca de los temas de Geometría se deben al tipo de enseñanza que han tenido. La enseñanza que el docente emplea tiene que ver con las concepciones que tiene sobre el estudio de la misma (INEE, 2008).

Una generalidad de docentes identifican la geometría con temas como perímetros, superficies y volúmenes, limitándola a cuestiones métricas, otros reducen las clases a una especie de glosario geométrico ilustrado. Si el docente tiene claro por qué enseñar geometría, estará en condiciones de tomar decisiones más acertadas ante los planes y programas de estudio que exigen mayores niveles de intelectualidad por parte del docente.

Una primera razón para estudiar la geometría es que la encontramos en nuestro entorno inmediato que desde edad temprana el sujeto inicia a explorar y descubrir relaciones geométricas. La geometría ofrece a quien la aprende, una oportunidad para emprender un viaje hacia formas superiores de pensamiento (INEE, 2008, p. 28), así las personas construyen de manera intuitiva relaciones en el espacio y hace uso de su capacidad de abstracción, a partir de lo anterior la geometría permite al alumno estar en interacción con relaciones que ya no son el espacio físico sino un espacio conceptualizado, además las conjeturas que hagan sobre las figuras geométricas ya no se comprobarán empíricamente, sino que obedecerán a reglas de argumentación en Matemáticas. Este tipo de razonamiento se debe a un proceso a lo largo de la educación básica.

Estos procesos de pensamiento que los alumnos desarrollan con una adecuado tratamiento de la geometría en clase son tan importantes como el aprendizaje de los contenidos geométricos (INEE, 2008, p.30). Sin embargo, pensar cuál es el enfoque más adecuado para la enseñanza de la geometría implica que el docente investigador piense en el momento histórico que está viviendo el sujeto adolescente dado que su forma de aprender será diferente a la de generaciones pasadas. Lo anterior implica conocer al sujeto, sus emociones, ¿Qué lo motiva?, su lenguaje y estilos de aprendizaje.

1.2 Caracterización de los adolescentes en el siglo XXI.

La inmersión con la tecnología tiene efectos neurológicos, el uso que los adolescentes hacen de la computadora, sistemas de audio, videojuegos, servicios de mensajería instantánea, foros, búsqueda de información en Internet y enciclopedias electrónicas, hace que hoy los estudiantes piensen diferente, desarrollan mentes del hipertexto, sus estructuras cognoscitivas son paralelas, no secuenciales, es decir, aquellos estudiantes que tienen contacto con las TIC, no se sienten cómodos con aprendizajes de progresión lineal, mismo que emplean la mayoría de los sistemas educacionales¹.

En la actualidad observamos a adolescentes y realizar actividades escolares, estudio, tareas, investigación, a la par de realizar otras actividades que una generalidad de adultos no conciben que se puedan realizar al mismo tiempo, como es hacer tarea y ver televisión, estudiar y escuchar música, “tradicionalmente, los estudios sobre procesos y desarrollo cognitivo consideraban que la cognición residía en la “cabeza” de los individuos. Una nueva aproximación al problema señala que las cogniciones se hallan distribuidas física, social y simbólicamente. Los factores sociales, culturales y tecnológicos eran relegados al rol de recursos externos de estimulación. Pero cuando se examina la conducta humana en la resolución de problemas de la vida real y también en entornos laborales emerge un fenómeno diferente. La gente parece pensar en asociación con los otros y con la ayuda de herramientas provistas por la cultura”². Los recursos físicos y sociales participan en la adquisición de conocimiento, no sólo como fuente sino como vehiculo del pensamiento, estos se distribuyen en el pensamiento mediante palabras, diagramas, gráficos, ecuaciones, o mapas conceptuales y son medios de

¹ CFR. RICHARDSON Will. “Blogs, Wikis, Podcast, and other Web Tools for Classrooms”. Ed. Corwin Press, 2006, Pág. 14.

² LIBEDINSKY, Martha. Tecnología educativa: Política, historias, propuestas en “La utilización del correo electrónico en la escuela”. 1996, Pág. 282

intercambio entre la gente³ (LIBEDISKY, 1996). Cada vez mas niños y jóvenes aprenden dada la interacción con la tecnología, La formación radica en la experiencia de cada sujeto, en sus saberes, valores, formas de razonar, en sus afectos y emociones.⁴

Es frecuente pensar en procesos de formación que no consideren la experiencia” hoy en la educación secundaria se puede observar que se desaprovechan conocimientos previos de adolescentes que a ella asisten, así como también que los equipos tecnológicos quedan al margen de un uso didáctico “Partir de la experiencia para sustentar una teoría de la formación no implica apologizar los conocimientos que en ella residen, sino cuestionar las certezas y sacudir la seguridad que ellos proporcionan. Partir de la experiencia tampoco implica aliarse al poder que en ella radica, por el contrario, implica desalinear tanto a sus modelizaciones con a la subjetividad que la elabora, así como hacer objeto del pensamiento crítico a los ámbitos que intervienen en la formación de la experiencia”⁵ la cultura contiene versiones contradictorias que afectarán el proceso de vida de los niños y de los adultos.

A diferencia del aula tradicional, el aula virtual-presencial puede potenciar la comunicación entre los que integran una comunidad de aprendizaje, la carencia de familiaridad en el manejo de la tecnología no se convirtió para una generalidad en obstáculo para construir su aprendizaje, sino los conceptos que se estaban generando dada la interacción con el software y la comunicación entre los adolescentes, una característica más de los nativos digitales es que a diferencia de los inmigrantes digitales cuando aprenden con tecnología el conocimiento de las instrucciones lógicas del *software* pasa a primer plano. El avance en su manejo tal y como lo aprenden de los videojuegos es constante, ya que si manipula una instrucción con la máquina, es como si pasaran el nivel de dificultad de un videojuego, una vez pasado el nivel, lo hacen sin dificultad. Se

³ LIBEDINSKY, Martha. Tecnología educativa: Política, historias, propuestas en “La utilización del correo electrónico en la escuela”. 1996, Pág. 282

⁴ CFR. CARRIZALES Retamoza, César. “Formación de la experiencia docente”. En El filosofar de los profesores. U.A.S., 1991. Pag 33

⁵ Idem

aprende también de lo que está haciendo el otro, y la explicación que hacen los estudiantes del concepto la animan con el software para argumentar la construcción de su concepto.

En una aula virtual-presencial, los adolescentes preguntan a quienes están a su lado (no necesariamente al docente), se observa que tienen experiencia en el manejo de computadora, videojuegos y celulares, hacen más preguntas y apoyan a quien se les presentan dificultades, se mostraron deseosos de que así fuera la educación. “Bruner afirma que las fases sucesivas del proceso de adquisición de conocimientos resultan del hecho de una maduración que no depende exclusivamente de la edad, sino más bien del medio ambiente que ejerce una influencia decisiva sobre el desarrollo intelectual”⁶.

“La tecnología está ya incorporada, forma parte de la cultura del aula y la información que de ella deviene debe ser reconstruida como parte de las rupturas que deben generarse para favorecer el pensamiento crítico”⁷ Pensando la innovación en función de las necesidades de la escuela y a los intereses de los sujetos a quienes se dirige la educación, habría que pensar cuales son las potencialidades y los riesgos de la tecnología.

La virtualidad de Internet ha generado nuevos patrones de interacción social, Mark Prensky en su estudio sobre cómo los nativos digitales (aquellos quienes que nacen tienen contacto con las TIC desde que nacieron) socializan con sus amigos y familiares, comparten sus archivos y publican sus diarios, compran, crean, intercambian música y fotos, se conocen, evalúan productos, juegan, buscan información, analizan, hacen sus tareas escolares, manipulan lenguaje de programación (para construir o modificar páginas de Internet), de manera de manera muy diferente a los inmigrantes digitales (quienes vienen de

⁶ SÁNCHEZ Colorado, Mónica. Ambientes de aprendizaje con robótica pedagógica. En [<http://www.eduteka.org/RoboticaPedagogica.php>] consultado el 20 de abril del 2010.

⁷ IDEM

la era pre-digital)⁸ . Esta nueva forma de interacción social la brindan en gran medida los recursos que son compatibles con la web, mismos que se distinguen por su flexibilidad, dado que el contenido y organización de éstos será tarea de los docentes.

1.3 Medios tecnológicos como apoyo didáctico.

En el caso de Educación Secundaria y en particular en Baja California, el uso de las tecnologías de la informática y comunicación para el aprendizaje de las matemáticas ha sido lento y desfasado de la interactividad que proveen las nuevas tecnologías, es al final de la década de los noventa que el programa Coheba comienza a dotar a algunas secundarias con equipos para el taller de computación y materiales correspondientes a las videotecas escolares, a la par que se equipaba con los instrumentos necesarios para red Edusat, antena parabólica, decodificador y televisión, el poco éxito que tuvieron estos programas, por lo menos en Mexicali, B.C. México, se debió al escaso apoyo de asesoría y personal especializado para operarlo que asigno el gobierno de la entidad. Fue hasta que la iniciativa privada apoya a la educación a través de organizaciones civiles exprofeso creadas para ello (UNETE, goles por la educación, redondeo) cuando comienza a recibir mayor impulso el equipamiento de las escuelas con tecnología actualizada, y con programas del Sistema Educativo como el de aula de medios, de tecnología educativa que en algunas escuelas se comienza a observar equipo que sirven de apoyo para posibilitar la creación de proyectos educativos con la finalidad de lograr aprendizajes en los adolescentes.

Finalmente en estos momentos el gobierno federal está impulsando programas de equipamiento tecnológico, enciclomedia y aulas de medios en 5to y 6to grado de primaria y primero de secundaria. Este nuevo mundo, en México se vive de diferentes maneras, si bien los centros escolares comienzan a

⁸ PRENSKY Marc. "Don't bother me mom, I'm learning" Ed. Paragón house, Primera edición 2006.

equiparse con equipos tecnológicos, el empleo que se hace de ella también abre una brecha entre quienes se insertan en la práctica docente de manera creativa y quienes se quedan fuera trasladando prácticas tradicionales.

Para educar a las nuevas generaciones los docentes requieren conocer y entender el mundo en que ellos interactúan; Si bien la educación tradicional funcionó en el pasado para formar eruditos, también fueron perversas las teorías conductistas, esto equivaldría hoy a educar desconociendo lo que a ellos llama su atención, las nuevas tecnologías los atraen, por lo tanto es necesaria la criticidad para no descalificar ni sobrevalorar el uso que se haga de ellas como apoyo didáctico y como herramienta en el presente y futuro de los sujetos. La era digital atravesó a los educadores de manera inadecuada, deberíamos haber sido los primeros en aprender a utilizar los medios tecnológicos, y nos quedamos fuera, nos hemos desfasado veinte años en el uso de la tecnología, mas nunca en tarde para incorporarnos al mundo moderno⁹.

Las nuevas tecnologías, utilizadas con fines pedagógicos, permitirán ampliar cada vez más las posibilidades de su uso en los procesos de enseñanza-aprendizaje; ellas permiten elaborar materiales didácticos orientados a multiplicar los efectos de las actividades de formación en el individuo, pueden motivar el afán de saber, el afán de aprender, en síntesis crear en ellos competencias para que continúen aprendiendo el resto de su vida. Se hace necesario pensar la tecnología pedagógica y curricularmente, respondiendo a las cotidianidades escolares.

Una de las razones más importante para comenzar un programa educativo con ambientes virtuales de aprendizaje es que las TIC facilitan los tipos de aprendizaje, pensamiento y análisis que el mundo de hoy demanda. Los niños de hoy adquieren estos saberes digitales con facilidad, saben que no tienen todos los saberes tecnológicos y que éste se vuelve obsoleto en poco

⁹ CFR. PUIGGRÓS, Adriana Victoria. Conferencia magistral, 1er. Foro Estatal de Educación. "Hacia donde orientar la educación la educación en Baja California" Mexicali, B.C. 21 de Mayo del 2005.

tiempo, si tienen dificultad preguntan y aprenden. Las computadoras y los juegos pueden potenciar las buenas escuelas, pero ante un descuido pedagógico podrían incrementar los problemas.

En el contexto de la educación y de las rápidas transformaciones que impactan a la sociedad, es donde estamos desafiándonos, ya que hasta el momento se observa que la era digital esta siendo asimilada por los docentes de manera inadecuada¹⁰, si realmente como docentes queremos alcanzar y ser escuchados por los adolescentes de la nueva era se requiere innovar, el sentido común nos puede decir que no lograremos relevancia como educadores con una enseñanza tradicional. Sin embargo un cambio significativo a comenzado a darse en este sentido, ya que ante la oferta de nuevos equipos electrónicos, el interés que niños y adolescentes demuestran por su uso, y la toma de conciencia sobre la vastedad de información que esta ahora al alcance de todos, se comienza a innovar el proceso de aprendizaje con el apoyo didácticos electrónicos lo facilitan, por ello la educación no puede quedarse al margen de ello, habrá una época donde las identidades de nuestros estudiantes estarán comprometidas con su mundo o actuarán de manera inapropiada ante una audiencia en línea. Estos cambios tomaran muchos años en el proceso, de hecho, como menciona Dan Gillmor “La gente quien entenderá esto mejor, probablemente apenas este naciendo ahora”¹¹.

Si bien no todos los estudiantes tienen acceso a las TIC dado que las condiciones económicas en el país no lo permiten, aquellos saberes de alumnos que tienen ventaja en su uso pueden ser utilizados como recursos para el aprendizaje grupal.

¹⁰ CFR. PUIGGRÓS, Adriana Victoria. Conferencia magistral, 1er. Foro Estatal de Educación. “Hacia donde orientar la educación la educación en Baja California” Mexicali, B.C. 21 de Mayo del 2005.

¹¹ RICHARDSON Will. “Blogs, Wikis, Podcast, and other Web Tools for Classrooms”. Ed. Corwin Press, 2006, Pág. 14.

1.4 La competencia de argumentación en la asignatura de matemáticas.

La argumentación en el contexto matemático se refiere a que el alumno sea capaz de interpretar, entender y comunicar información geométrica, ya sea de manera oral o escrita estas habilidades de pensamiento se ponen en juego y según el Instituto Nacional de Evaluación Educativa están estrechamente ligadas cuando¹²:

- *Se interpreta la información de un problema para resolverlo.*
- *Se discute con los compañeros de equipo las posibles estrategias de solución.*
- *Se presenta ante el grupo el resultado y procedimiento que siguió para resolver un problema.*
- *Se justifica un resultado o procedimiento.*
- *Se valida una conjetura que se hizo.*

Dentro de estas habilidades es pertinente designar por su nombre conceptos geométricos como son: rectas paralelas, perpendiculares, ángulos opuestos por el vértice, mediatrices, bisectrices, baricentro, ortocentro, incentro, circuncentro, así como reconocer tipo de ángulos, triángulos, propiedades de la simetría, de los cuadriláteros, y además vocabulario que aparece en la vida cotidiana y que en ocasiones es utilizado como metáfora. Concepciones que a lo largo de su formación cambian de acuerdo al nivel de razonamiento geométrico. Esta teoría de niveles de razonamiento fue desarrollada por un matrimonio de apellido Van Hiele, mismos que pueden apoyar para ubicar al estudiante en fases de aprendizaje e identificar los rasgos y/o habilidades que pueden ser desarrolladas.

Nivel 1. Reconocimiento o descripción. Percibe los objetos en su totalidad y como unidades; describe los objetos por su aspecto físico y los clasifica con

¹² CFR. García Peña Silvia, La enseñanza de la Geometría, INEE, pag. 53.

base en semejanzas o diferencias físicas globales entre ellos; no reconoce explícitamente propiedades de los objetos.

Nivel 2. Análisis. Percibe objetos como formados por partes y dotados de propiedades, aunque no identifica relaciones entre ellas.

Nivel 3. Clasificación. Realiza clasificaciones lógicas de los objetos y descubre nuevas propiedades con base a relaciones ya conocidas por medio del razonamiento. No comprende el encadenamiento de estos pasos.

Nivel 4. Deducción (o prueba): es capaz de realizar razonamientos lógicos formales; comprende la estructura axiomática de las Matemáticas; acepta la posibilidad de llegar al mismo resultado desde distintas premisas¹³.

Para Perelman, argumentación es “proporcionar argumentos, es decir razones a favor o en contra de una determinada tesis”, además plantea que para seguir la argumentación de un orador es necesario “interpretar palabras”, así la argumentación no solo es sinónimo de discurso para convencer, sino que es sólo una parte, así que la importancia principal de la argumentación se halla en producir pruebas¹⁴. Tanto la argumentación como la demostración tienen una base lingüística semejante, por un lado los estudiantes pueden argumentar y se valora positivamente, y por otro, existe un cierto tipo de matemática en que se requiere de algo más, situación que se explica a continuación.

Por ejemplo, si se desea pasar de una proposición a otra, se usan reglas implícitas que dependen de estructuras lingüísticas y de las representaciones seleccionadas; entra así en juego el metalenguaje y el significado de cada proposición, mismo que tiene un papel que depende de su contenido retórico, estas proposiciones se ligan, y se conectan dando lugar a una concatenación de

¹³ CFR. García Peña Silvia, La enseñanza de la Geometría, INEE, pag. 53.

¹⁴ D' AMORE Bruno. Didáctica de la matemática. Didácticas magisterio, 1999

proposiciones, misma que se da por conexión extrínseca, por acumulación. En paralelo, en la demostración se usan reglas de derivación que deben explicarse, las proposiciones intervienen paso a paso y se conectan.¹⁵

En la asignatura de matemáticas en educación secundaria, la argumentación corresponde a tres finalidades distintas: para explicar (misma que puede ser discutida, refutada o aceptada), para mostrar (una vez que la argumentación fue consensuada), justificar informalmente o para demostrar mediante enunciados reconocidos como verdaderos. Así, los docentes tendrán que propiciar condiciones para que los estudiantes se vean en la necesidad de formular argumentos que den sustento a un procedimiento, así se iniciará la construcción de conceptos matemáticos con base a reglas del debate matemático¹⁶. A la luz de los planes y programas 2006 de Matemáticas, se pondrá énfasis en la explicación y la muestra, y sólo en ciertos casos, en tercer grado, los alumnos conocerán algunas demostraciones con ayuda del maestro.

¹⁵ D' AMORE Bruno. Didáctica de la matemática. Didácticas magisterio, 1999

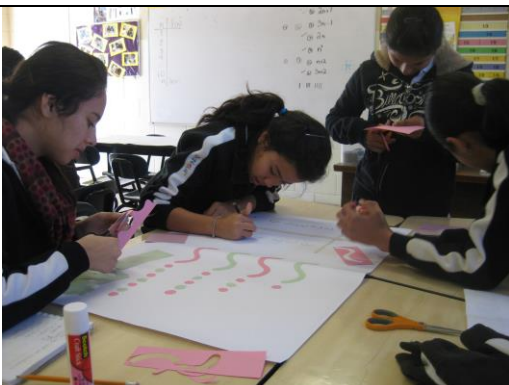
¹⁶ SEP. Planes y programas, matemáticas, 2006.

B. Descripción del área de estudio.

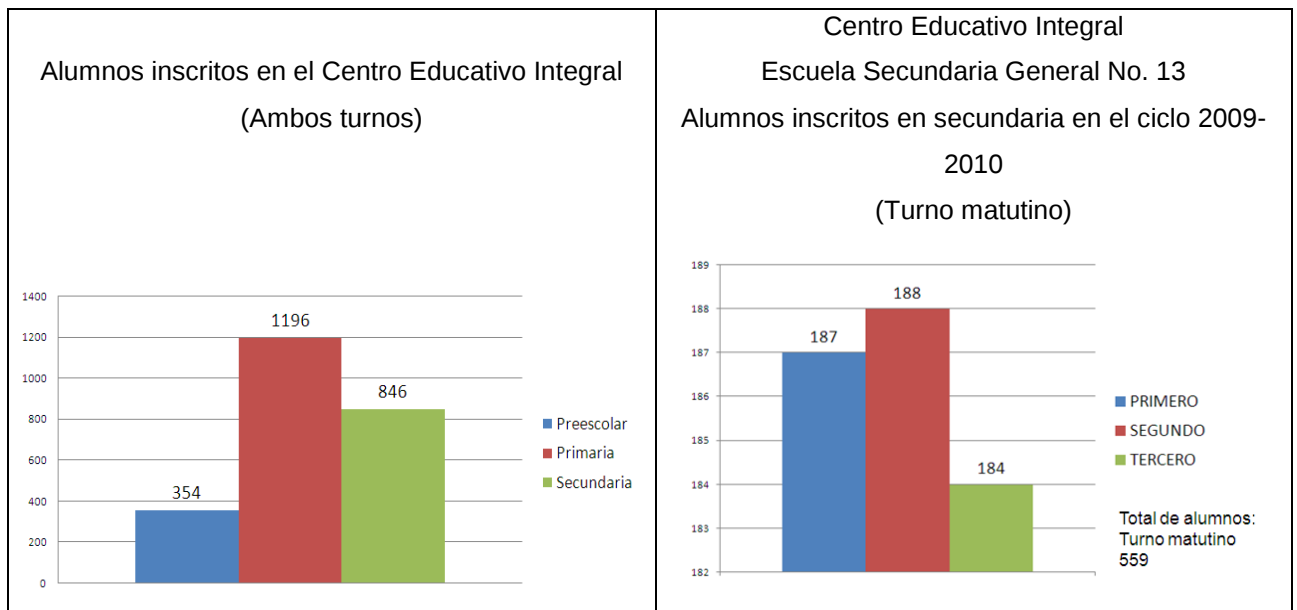


La escuela Secundaria General No. 13 “Eugenio Elorduy Gallastegui” forma parte del Centro Educativo Integral “Eugenio Elorduy Gallastegui”, institución piloto que brinda educación básica integral en un mismo espacio físico, es decir, educación preescolar, primaria y secundaria bajo una misma organización y un mismo proyecto educativo.

Dicho centro se encuentra ubicado en el suroeste de la ciudad en el fraccionamiento Portales II, en una superficie de 30,000 metros cuadrados, cuatro complejos de infraestructura (tres para los niveles y uno para la coordinación académico-administrativa) y áreas comunes verdes y de deporte; no existe división interna ni entre niveles ni entre áreas. En el complejo correspondiente a la coordinación se encuentran las siguientes áreas de apoyo: educación especial (USAER), educación física, inglés, trabajo social, medicina y enfermería, prefectura y área administrativa, todos con sus respectivos espacios de atención y áreas comunes de trabajo.

	
Secundaria del CEI.	Preescolar del CEI.
	
Explanada de secundaria.	Cancha de fútbol, primaria al fondo.
	
Salón de matemáticas.	Salón de música.

El centro atiende en total a 2,396 alumnos, en 82 grupos, con 120 docentes y 32 de personal de asesoría y apoyo. El alumnado está distribuido de la siguiente manera:



A este centro acuden alumnos de los fraccionamientos aledaños a Portales II, como son: Portales I, III, IV, V, VI, VII, VIII, así como de las colonias Casa digna, Voluntad, Mezquital, Fundadores, Mariano Abasolo, Vicente Guerrero, Barcelona residencial y Fracc. Villas del rey, que son colonias de la periferia, y salvo las de los fraccionamientos Portales las demás no cuentan con todos los servicios públicos (agua, drenaje, luz y pavimento). La gran mayoría de los padres de familia de estas colonias son jóvenes o de mediana edad y sus ocupaciones más frecuentes son de obreros, albañiles, empleados de maquiladoras, policías, etc. Por lo general son de escasos recursos económicos o pertenecen a la media baja, la gran mayoría de ellos tiene estudios de secundaria.

Nuestros padres de familia por sus trabajos y en relación a su ingreso, tienen que laborar ambos y largas jornadas, por lo que nuestros alumnos pasan mucho tiempo fuera del horario escolar, cuidando hermanitos o en la calle, esto último se ve propiciado por las dimensiones de las casas que habitan y el

número de personas que viven en ella, favoreciendo la promiscuidad y las consecuencias de ello: embarazos, casamientos tempranos y deserción escolar.

Las escuelas secundarias más cercanas en todas estas colonias son la secundaria No. 10, 14 y 15, percibiéndose preferencia de los padres de familia por nuestra escuela.

En el caso particular de la secundaria de los 846 alumnos que se tienen, 559 están en el turno matutino y en total son atendidos por 46 docentes, la gran mayoría de ellos trabajando en ambos turnos, ya que solo 19 trabajan solo en el turno vespertino. Un gran porcentaje de los maestros que aquí laboramos son jóvenes y quizás solo los directivos y tres o cuatro maestros pasan de los 50 años de edad; todos tienen licenciatura y aproximadamente el 50% está cursando o ya cursó alguna maestría.

En esta secundaria aparte de las actividades académicas normales se realiza mucha actividad de educación física, esto permitido por las canchas de volibol, básquetbol y fútbol rápido de las instalaciones, se cuenta con banda de guerra y un grupo musical (de instrumentos de viento y cuerda); un taller de computación y un aula de medios, lo que permite que la gran mayoría de los alumnos utilicen esta tecnología. Independientemente de los servicios de orientación vocacional, médico escolar y trabajo social que brinda el personal propio de la secundaria, se cuenta con los servicios que brinda la coordinación.

C. Muestra

Grado:	Tercero de secundaria	Turno:	Matutino
Grupo:	B	Tipo de escuela:	General
Cantidad de alumnos:	31 en total 16 mujeres 15 hombres	Centro de Trabajo:	02DES0040P
Nombre de la escuela:	"Eugenio Elorduy Gallastegui"	Municipio:	Mexicali
		Localidad:	Mexicali

Grupo: Tercero "B"

Nombre del alumno(a)		SEXO
1	ALVAREZ GUTIERREZ ALEJANDRO ISRAEL	M
2	ARREDONDO NEVAREZ FAUSTO	M
3	BACASEGUA RANGEL MARIA DE BELEN	F
4	CASTAÑEDA RAMIREZ JUANA GERALDINI	F
5	CEREZO TURRUBIATES LUCERO IVETH	F
6	GASPAR GOVEA LUIS OMAR	M
7	CRISANTO ALVARADO SANDI	F
8	ESCOBEDO VARELA CECILIA ELISA	F
9	ESPINOZA LOPEZ KARLA YESENIA	F
10	FARIAS MONDACA MARIA ESMERALDA	F
11	FIGUEROA NEGRETE ERICK DANIEL	M
12	GALAVIZ MEDINA JESUS YOSEF	M
13	GAMBOA ROBLES LEARSI ALEJANDRO	M
14	GUTIERREZ NEPOMUCENO AARON	M
15	LERMA AISPURRO JOVANA MARIEL	F
16	MARTINEZ MORENO SERGIO ALBERTO	M
17	MERCADO HOLLMAN DOMINGO ABRAHAM	M
18	OJEDA VILLEGAS JULIO CESAR	M

19	OLAIS BOJORQUEZ ANA KAREN	F
20	PINEDA BEDOY JUAN CARLOS	M
21	QUINTERO AUDELO JESUS DANIEL	M
22	RAMOS LLANOS NAOMETH MARBELLA	F
23	ROBLES RAMIREZ DAMARIS ALEJANDRA	F
24	RODRIGUEZ RAMOS DIANA	F
25	RODRIGUEZ ZAVALA OSVALDO	M
26	SOTO ALFARO EDGAR ROBERTO	M
27	SOTO QUINTERO SELENE ABIGAIL	F
28	SOTO VILLAMAN ALEXIS JAZIEL	M
29	TEJEDA ZUÑIGA SAMANTHA STEPHANIE	F
30	VEGA REYNOSO NALLELY LIZBETH	F
31	VELASCO VILLALOBOS KIMBERLY CHANTAL	F

D. Instrumentos para recolección de información.

Para recolectar información se utilizaron dos recursos:

1. **Examen diagnóstico.** Se elaboró con reactivos de examen Enlace de primaria, mismos que correspondían a temas de geometría, con el fin de detectar debilidades iniciales que podrían estar causando rezago en la educación de los jóvenes en secundaria.
2. **Resultados de examen Enlace 2009.** Mismos que se encuentran en la página web: enlace.edu.mx, para obtener dicha información del sistema se ingresan 3 datos:

Clave de la escuela 02DES0040P

Turno: matutino

Grupo: 2do "B" (ya que es el grado en el que se encontraban en el ciclo anterior)

En las siguientes páginas se presentan los reactivos que corresponden a los exámenes diagnóstico (originalmente se presentaron a los alumnos en hojas tamaño oficio para facilitar su lectura), los cuales se aplicaron en dos sesiones de 2 horas.

QuickTime™ and a
TIFF (Uncompressed) decompressor
are needed to see this picture.

QuickTime™ and a
TIFF (Uncompressed) decompressor
are needed to see this picture.

QuickTime™ and a
TIFF (Uncompressed) decompressor
are needed to see this picture.

b) Reactivos de examen Examen Enlace para segundo grado 2009, aplicado al 3ro. "B" en el ciclo escolar 2008-2009.

13. Carmen y Sandra, fueron al supermercado. Carmen compró 5 kg de manzana y 4 kg de uva, Sandra compró 4 kg de manzana y 4 kg de uva. Cada una pagó con un billete de \$200.00. Si el kilogramo de manzana cuesta \$20.00 y el de uva \$15.00 pesos. ¿Cuánto recibió de cambio cada una?

- A) Carmen recibió \$ 100.00
Sandra recibió \$ 120.00
- B) Carmen recibió \$ 160.00
Sandra recibió \$ 140.00
- C) Carmen recibió \$ 40.00
Sandra recibió \$ 60.00
- D) Carmen recibió \$ 140.00
Sandra recibió \$ 140.00

14. ¿Cuál es el resultado de dividir $(4^3) / (4^2)$?

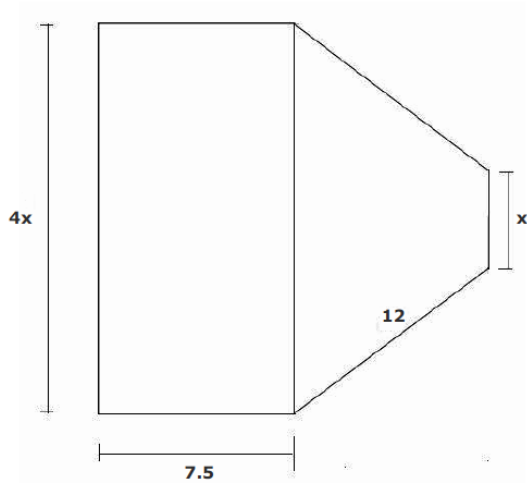
- A) 1
- B) 4
- C) 256
- D) 1 024

15. ¿Cuál es la solución de la siguiente ecuación?

$$5(x - 3) - 2 = 23$$

- A) $x = 2.0$
- B) $x = 5.6$
- C) $x = 7.2$
- D) $x = 8.0$

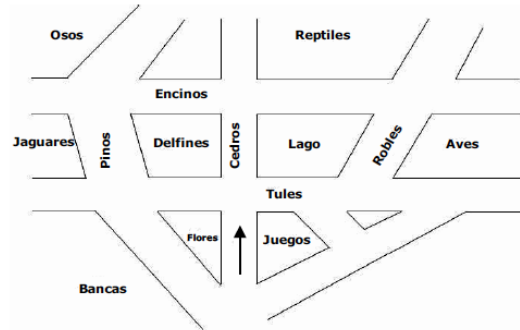
16. Don Diego tiene un lote y lo va a dividir como se muestra en la siguiente figura:



¿Cuál es el valor de X si el perímetro del rectángulo y del trapecio son iguales?

- A) 9
- B) 3
- C) 1.5
- D) 1.28

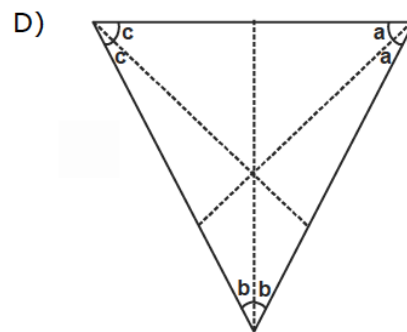
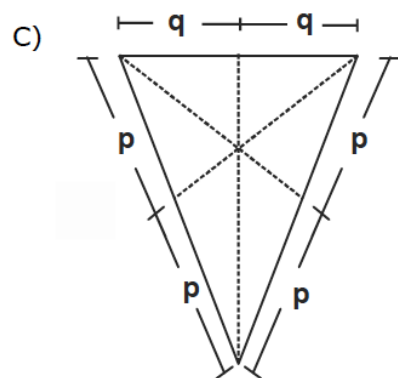
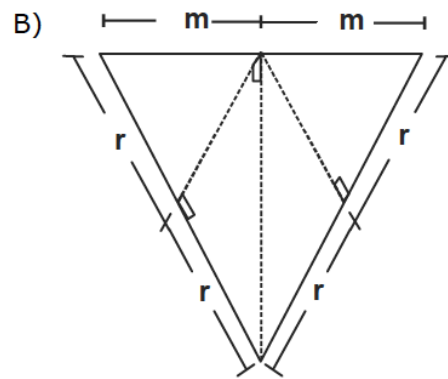
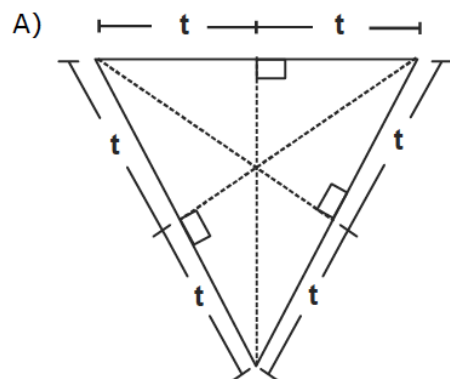
17. En el siguiente croquis de un zoológico aparecen los caminos para visitar a los animales.



¿Cuáles de los caminos son paralelos?

- A) Pinos y Robles.
- B) Cedros y Tules.
- C) Encinos y Tules.
- D) Cedros y Encinos.

18. ¿En cuál de los siguientes triángulos, la intersección de las líneas punteadas representa su ortocentro?



MATEMÁTICAS

19. ¿Cuál es el volumen de una pirámide cuadrangular si la arista de la base mide 12 centímetros y de altura 35 centímetros?

A) 375 cm^3
 B) 988 cm^3
 C) $1\,680 \text{ cm}^3$
 D) $2\,016 \text{ cm}^3$

20. Se desea transformar la siguiente imagen utilizando una traslación bajo un segmento de recta que está girado 45° en el sentido de las manecillas del reloj, sobre la horizontal que se muestra a continuación:



¿Cuál es la figura que representa este proceso de transformación?

- A)
- B)
- C)
- D)



21. En Temosachic hace tanto frío que desciende la temperatura en el termómetro $\frac{5}{7}$ de grado cada hora desde las 10 p.m. hasta las 5 a.m. Si sabemos que justo a las 12 de la noche se registra una temperatura de -5°C y que la temperatura asciende $\frac{4}{7}$ de grado cada hora a partir de las 5:01 a.m. entonces ¿qué temperatura se registrará en el termómetro a las 10 a.m.?

A) $\frac{15^\circ}{7} \text{C}$
 B) $\frac{40^\circ}{7} \text{C}$
 C) $\frac{60^\circ}{7} \text{C}$
 D) $\frac{80^\circ}{7} \text{C}$

22. ¿Cuál de las siguientes expresiones resulta de elevar 9 a la potencia de -3?

A) $\frac{3^3}{9}$
 B) $\frac{1}{9^3}$
 C) $\frac{1^3}{9}$
 D) $\frac{9}{3^3}$

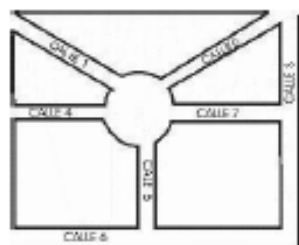
23. En la sucesión numérica: 6, -1, 4, 9, ..., ¿cuál es el término que ocupa la posición 9?

A) -20 B) -2
 C) 25 D) 34

24. Por dos pares de calcetines y dos pares de calcetas del uniforme pagué \$130. Un compañero pagó \$100 por dos pares de calcetines y un par de calcetas. ¿Cuánto cuesta el par de calcetines?

A) \$30.00
 B) \$32.50
 C) \$35.00
 D) \$50.00

25. Observa el siguiente plano que representa las calles que llegan a una glorieta:



¿Cuáles calles son perpendiculares?

- A) 1 y 2
B) 1 y 5
C) 3 y 7
D) 4 y 6
26. Teniendo un prisma como el siguiente:

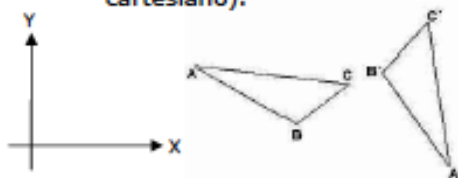


¿Cuál de las siguientes aseveraciones es correcta?

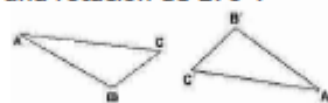
- A) Tiene 3 caras.
B) Tiene 7 vértices.
C) Tiene 8 vértices.
D) Tiene 9 aristas.

27. En un deportivo se tiene el proyecto de construir una alberca rectangular con una capacidad de 450 m cúbicos, si la base mide 9 m de ancho y 25 m de largo, ¿cuál debe ser la profundidad de la alberca?
- A) 34 m
B) 2 m
C) 16 m
D) 9 m

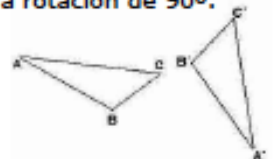
28. Para que el triángulo ABC quedara como se ve el triángulo A'B'C' se le aplicó: (considerar el plano cartesiano).



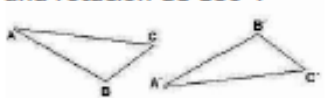
- A) Una reflexión sobre el eje Y y una rotación de 270° .



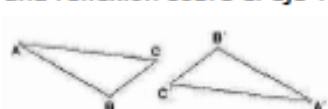
- B) Una reflexión sobre el eje X y una rotación de 90° .



- C) Una reflexión sobre el eje X y una rotación de 180° .



- D) Una reflexión sobre el eje X y una reflexión sobre el eje Y



29. Se extraen tres canicas sucesivamente de una bolsa que contiene 8 rojas, 6 blancas y 7 azules. Encontrar la probabilidad que se extraigan en el orden roja blanca y azul si las canicas a) se remplazan, b) no se remplazan.

A) a) $\frac{16}{441}$

B) a) $\frac{16}{441}$

b) $\frac{8}{153}$

b) $\frac{4}{95}$

C) a) $\frac{4}{441}$

D) a) $\frac{29}{756}$

b) $\frac{1}{95}$

b) $\frac{29}{676}$

MATEMÁTICAS

51. En un negocio la deuda la consideran como un número negativo y una persona adeuda \$1 500 a tres personas. Si adeuda la misma cantidad a cada persona, entonces, ¿cuánto le adeuda a cada uno?

A) \$500
B) \$1,497
C) \$4,500
D) -\$500

52. De las siguientes expresiones 3.7×10^7 y 1.28×10^3 , si se multiplican, cuál es el resultado que se obtiene?

A) 473.6×10^{11}
B) 4.736×10^{10}
C) 47.36×10^{11}
D) 4.736×10^{11}

53. ¿Cuál es la regla de la siguiente sucesión?

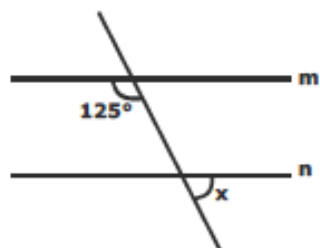
-7, -4, -1, 2, ...

A) $n/2$
B) $n - 3$
C) $3n - 10$
D) $2n$

54. La suma de dos compras es \$200. Si el doble de la primera compra menos la segunda es 40, ¿cuál es la expresión que resuelve cuánto se pagó por cada una de las compras?

A) $x + y = 200$
 $40x - y = 2$
B) $x - 2y = 200$
 $x + y = 40$
C) $x + y = 200$
 $x + 2y = 40$
D) $x + y = 200$
 $2x - y = 40$

55. La maestra Rosita, dibujó la siguiente figura en el pizarrón:



Si m y n son paralelas, ¿cuál es el valor del ángulo x?

A) 180°
B) 125°
C) 70°
D) 55°

56. ¿Con cuál de los siguientes desarrollos planos se puede armar una pirámide pentagonal?

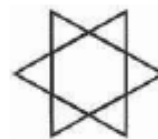
A)



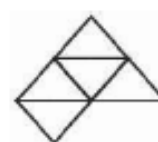
B)



C)



D)



57. Dentro de una caja rectangular de $3\,000\text{ cm}^3$ de volumen tengo guardados 24 cubos, ¿cuál es el volumen de cada cubo?

A) Volumen 2.28 cm^3
B) Volumen 41.6 cm^3
C) Volumen 125 cm^3
D) Volumen $1\,000\text{ cm}^3$

58. En la siguiente figura dentro del cuadrado hay una letra escondida, dale media vuelta, como si colocaras un espejo del lado derecho de la figura, ¿podrías saber cuál es la letra escondida?



- A) g B) G
C) e D) E

59. Juan tiene para entrenar atletismo, 6 pants y 2 pares de tenis, ¿cuántas combinaciones distintas puede hacer Juan para vestirse y entrenar atletismo?

- A) 2
B) 6
C) 8
D) 12

60. Las siguientes gráficas muestran la cantidad de toneladas que se capturaron de cinco especies marinas y el valor comercial que tuvieron, en miles de pesos.

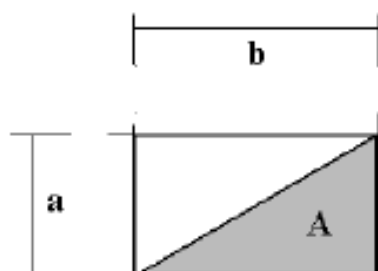


¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera a partir de los datos de estas dos gráficas?

- A) La mojarra es una especie menos capturada que el atún, sin embargo, tiene un mayor valor comercial.
B) La sardina es la especie de la que se capturaron más toneladas y por eso es de la que se obtuvo el mayor valor comercial.
C) El pulpo es la especie de la que se capturaron menos toneladas y por eso es de la que se obtuvo el menor valor comercial.
D) El camarón es una especie poco capturada, sin embargo es de la que se obtiene el mayor valor comercial.

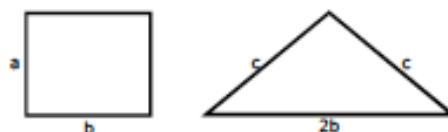
MATEMÁTICAS

86. Observa la figura de abajo, ¿cuánto vale el área sombreada?



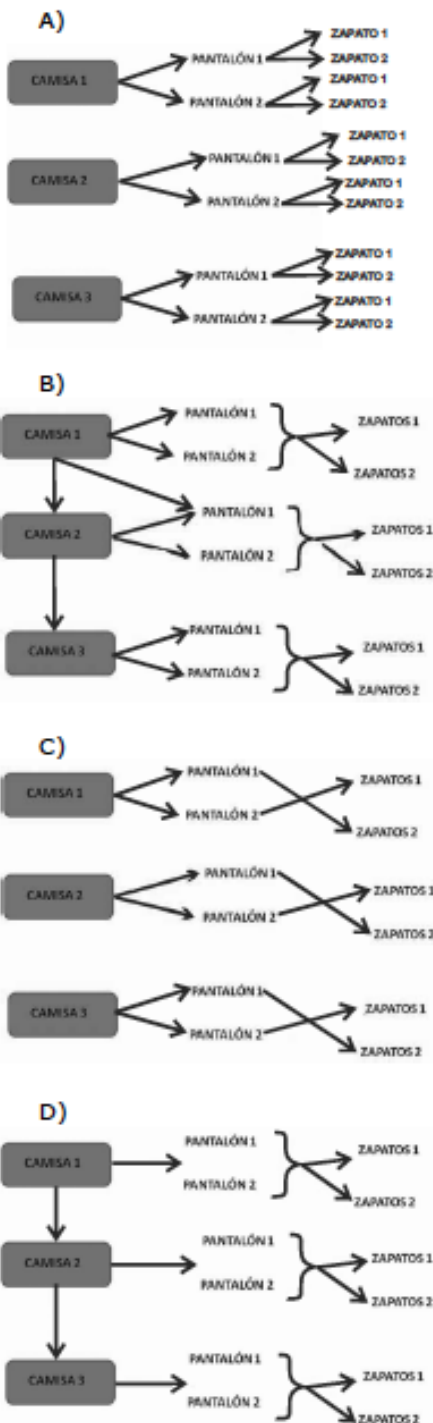
- A) $A = 2ab$
B) $A = \frac{a^2}{2}$
C) $A = \frac{ab}{2}$
D) $A = \frac{b^2}{2}$
87. De las siguientes expresiones, ¿cuál es el resultado de dividir 9.72×10^{-4} entre 3.6×10^{-2} ?
- A) 270×10^{-3}
B) 2.7×10^{-3}
C) 2.7×10^{-2}
D) $2\,700 \times 10^{-3}$

88. Considera las medidas dadas. Si se sabe que ambas figuras tienen el mismo perímetro, ¿cuál de las siguientes igualdades es cierta?

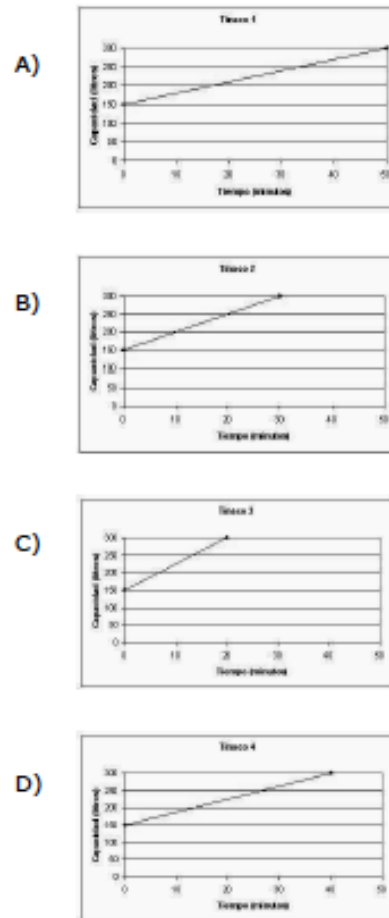


- A) $ab = 2(bc)/2$
B) $a + b = 2b + c$
C) $a + b = 2(b + c)$
D) $2(a + b) = 2(b + c)$
89. Una compañía telefónica cobra una renta mensual de \$100 por 100 llamadas y posteriormente una tarifa de \$1.50 por cada llamada extra. ¿Cuál de las siguientes expresiones algebraicas refleja mejor la situación de cobro mensual?
- A) $y = 100 + 1.5x$
B) $y = 100 + 50x$
C) $y = 100 + 150x$
D) $y = 100 + 50(1.5x)$

94. Pedro tiene 3 camisas de distintos colores, 2 pantalones y 2 pares de zapatos. Elige el diagrama que representa correctamente de cuantas maneras distintas puede elegir su vestuario.



95. Las siguientes gráficas representan el llenado de cuatro tinacos de 300 litros cada uno, que se encontraban previamente llenos hasta la mitad. Si se llenaron con llaves que proporcionan distinta cantidad de agua, ¿cuál de ellos se llenó más rápido?



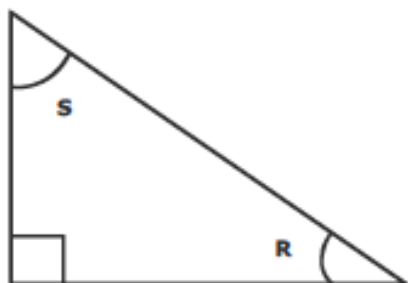
96. La siguiente tabla muestra el número de aciertos que obtuvo un grupo de 20 alumnos en un examen de Matemáticas de 10 preguntas.

Aciertos en Matemáticas	Frecuencia de alumnos
4	3
5	3
6	1
7	3
8	5
9	4
10	1

¿Cuál es el promedio de aciertos del grupo?

- A) 4 B) 7
C) 8 D) 10

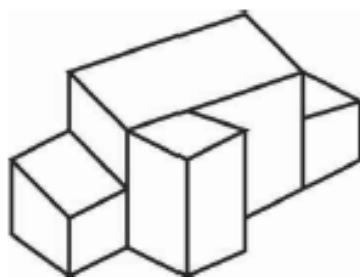
90. Observa el siguiente triángulo.



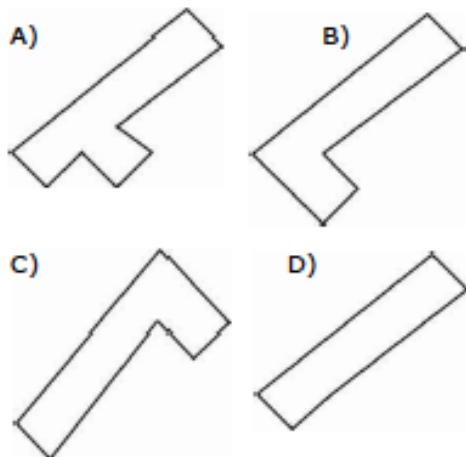
Si el ángulo R mide 30° , ¿cuál es la medida del ángulo S?

- A) 90°
- B) 60°
- C) 120°
- D) 180°

91. Observa el siguiente cuerpo geométrico:



¿Cuál de las siguientes figuras representa al mismo cuerpo visto desde arriba?



92. Juan elaboró un cubo cuadrangular de volumen igual a 125 m^3 . Si Pedro quiere construir una pirámide recta que tenga la misma área de la base y altura del prisma que elaboró Juan, ¿cuánto debe medir la altura de la pirámide?

- A) 5 cm
- B) 15 cm
- C) 25 cm
- D) 75 cm

93. Miguel tiene \$27.00 y Luis tiene \$15.00. ¿Cuánto tendría que multiplicar Luis su dinero para tener lo mismo que Miguel?

- A) 0.55 veces.
- B) 1.8 veces.
- C) 6 veces.
- D) 12 veces.

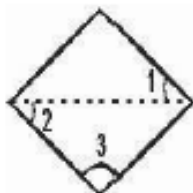
119. Juan dice que su edad es 5 veces la diferencia de un número menos 4 y Lupe dice que su edad es el cuádruple de ese mismo número menos dos. Si ambos tienen la misma edad, ¿cuántos años tienen?

- A) 12 B) 24
C) 40 D) 48

120. Para cubrir un piso se estaban colocando losetas en forma de hexágonos regulares pero se acabaron y quedaron algunos huecos. ¿Con qué tipo de figuras regulares se puede completar el piso, sin hacer cortes a las nuevas losetas?

- A) Octágonos.
B) Pentágonos.
C) Cuadrados.
D) Triángulos.

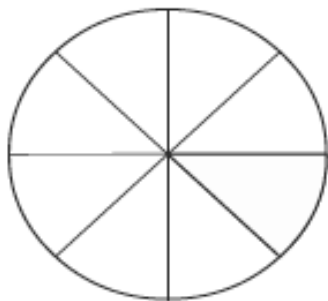
121. Observa el siguiente rombo:



De acuerdo con él, ¿cuánto mide la suma de los ángulos 1, 2 y 3?

- A) 90°
B) 135°
C) 180°
D) 360°

122. La siguiente figura representa a un pastel y se partió en varias rebanadas iguales, ¿cuánto mide el ángulo de cada rebanada?



- A) 360°
B) 135°
C) 90°
D) 45°

123. Se quiere construir un parque con forma de polígono regular. Una condición es que la suma de los ángulos interiores del polígono sea de 900. ¿Qué opción muestra la figura que se debe elegir para el parque?

A)



B)



C)



D)



124. En un taller de carpintería, 6 carpinteros organizados en equipo hacen 60 puertas en 15 días. Si la empresa que los contrató requiere 900 puertas en un máximo de 6 quincenas, ¿cuántos trabajadores **más** necesitan contratar para entregar a tiempo el pedido, bajo el supuesto de que todos trabajarán al mismo ritmo?

- A) 6
B) 9
C) 12
D) 15

E. Resultados del diagnóstico.

1. Resultados de examen Enlace 2009 aplicado al grupo 3ro. "B".

A continuación se presentan los resultados de estudiantes de 13 a 15 años evaluados en Abril del 2009, mismos que actualmente se encuentran cursando tercero de secundaria (grupo B) en Mexicali, B.C., en la Escuela Secundaria General No.13 "Eugenio Elorduy Gallastegui".

Se muestran tres columnas, que se encabezan con subtemas del eje "Forma, espacio y medida", en cada una se señala el número de pregunta del examen ENLACE 2009 (segundo grado) y la fortaleza o debilidad a la luz de saberes matemáticos.

1.1 Preguntas que contestaron incorrectamente menos del 40% de los alumnos de 3ro. "B"

Formas geométricas	Medida	Trasformaciones
017. El alumno logra identificar en gráficos (planos, figuras geométricas, objetos, etc.) el que contenga líneas que correspondan a la definición de rectas paralelas.	122 El alumno logra resolver un problema que implique encontrar la medida de ángulos (utilizando recursos como la abertura entre las manecillas de un reloj).	
090. El alumno logra resolver problemas que impliquen el conocimiento de que la suma de los ángulos interiores de cualquier triángulo es igual a 180° , para utilizar esta propiedad.		
091. El alumno logra identificar una de las vista de un cuerpo geométrico, que no se perciba directamente del dibujo mostrado, de acuerdo a las características de los prismas. Los dibujos de las vistas deben ser congruentes con las		

medidas de los prismas mencionados.		
-------------------------------------	--	--

1.2 Preguntas que contestaron incorrectamente entre el 40% y el 60% de los alumnos de 3ro. "B".

Formas geométricas	Medida	Trasformaciones
018 El alumno logra identificar en triángulos, la línea que satisface una propiedad de la mediatriz.	027 El alumno logra resolver problemas que impliquen calcular cualquiera de los términos de fórmulas para obtener el volumen de prismas o pirámides, planteados en contextos cotidianos.	
026 El alumno logra identificar las características de un prisma, ya sea triangular, cuadrangular, rectangular pentagonal, etc.	057 El alumno logra resolver problemas en los que se requiera identificar cualquiera de los términos de las fórmulas necesarias para obtener el volumen de prismas rectos.	
055 El alumno logra identificar relaciones (por nombre o valores) entre ángulos (opuestos o adyacentes o correspondientes o alternos internos o alternos externos que se forman al cortarse dos rectas (paralelas o no) en el plano.	123 El alumno logra resolver problemas que implique aplicar la fórmula general para calcular la suma de los ángulos interiores de un polígono.	
056 El alumno logra identificar el desarrollo plano con el que se puede formar una pirámide, ya sea triangular, cuadrangular, rectangular pentagonal, etc.		
121 El alumno logra resolver problemas que impliquen la deducción de que la suma de los ángulos interiores de un paralelogramo es equivalente a la suma de los ángulos interiores de dos triángulos		
129 El alumno logra determinar los criterios de congruencia de		

triángulos (LLL, LAL, ALA) por medio de construcciones con información detallada (medidas de ángulos o lados) relacionada con alguno de estos criterios.		
--	--	--

1.3 Preguntas que contestaron incorrectamente más del 60% de los alumnos de 3ro. "B"

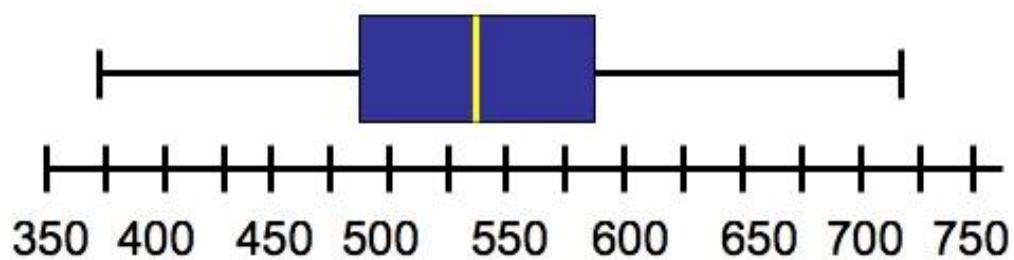
Formas geométricas	Medida	Trasformaciones
025 El alumno no logra identificar en gráficos (planos, figuras geométricas, objetos, etc.) el que contenga líneas que correspondan a la definición de rectas perpendiculares.	019 El alumno no logra resolver problemas que impliquen el cálculo del volumen de una pirámide (triangular, cuadrangular, rectangular o pentagonal, etc.) en contextos cotidianos.	028 El alumno no logra reconocer la figura resultante de una combinación de simetría axial y simetría central en un cuerpo o figura.
120 El alumno no logra identificar los polígonos regulares que sirven para cubrir un plano dado.	092 El alumno no logra resolver un problema en los que se requiera identificar cualquiera de los términos de las fórmulas necesarias para obtener el volumen de pirámides rectas.	132 El alumno no logra resolver problemas donde al aplicar una rotación se deberá determinar la figura que se obtiene (rotaciones de figuras considerando las manecillas del reloj o un número de grados dado).
130 El alumno no logra identificar en triángulos, la línea que satisface una propiedad de la mediana.	131 El alumno no logra resolver problemas que impliquen el cálculo del volumen de un prisma ya sea triangular, cuadrangular, rectangular pentagonal, etc.	

1.4 Puntaje de alumnos de 3ro. “B” obtenido en matemáticas en Enlace 2009

	Nivel de logro: Insuficiente Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura.		Nivel de logro: Bueno Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.
	Nivel de logro: Elemental Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.		Nivel de logro: Excelente Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.

	Nombre del alumno(a)		Matemáticas
	<i>Nota: El 99.99 de los alumnos evaluados se ubican en la escala de 200 a 800.</i>		
		sexo	
1	ALVAREZ GUTIERREZ ALEJANDRO ISRAEL	M	721
2	ARREDONDO NEVAREZ FAUSTO	M	568
3	BACASEGUA RANGEL MARIA DE BELEN	F	535
4	CASTAÑEDA RAMIREZ JUANA GERALDINI	F	477
5	CEREZO TURRUBIATES LUCERO IVETH	F	592
6	GASPAR GOVEA LUIS OMAR	M	375
7	CRISANTO ALVARADO SANDI	F	511
8	ESCOBEDO VARELA CECILIA ELISA	F	592
9	ESPINOZA LOPEZ KARLA YESENIA	F	536
10	FARIAS MONDACA MARIA ESMERALDA	F	559
11	FIGUEROA NEGRETE ERICK DANIEL	M	400
12	GALAVIZ MEDINA JESUS YOSEF	M	640
13	GAMBOA ROBLES LEARSI ALEJANDRO	M	528
14	GUTIERREZ NEPOMUCENO AARON	M	545
15	LERMA AISPURRO JOVANA MARIEL	F	
16	MARTINEZ MORENO SERGIO ALBERTO	M	512
17	MERCADO HOLLMAN DOMINGO ABRAHAM	M	528
18	OJEDA VILLEGAS JULIO CESAR	M	641
19	OLAIS BOJORQUEZ ANA KAREN	F	461
20	PINEDA BEDOY JUAN CARLOS	M	410
21	QUINTERO AUDELO JESUS DANIEL	M	594
22	RAMOS LLANOS NAOMETH MARBELLA	F	
23	ROBLES RAMIREZ DAMARIS ALEJANDRA	F	595
24	RODRIGUEZ RAMOS DIANA	F	533
25	RODRIGUEZ ZAVALA OSVALDO	M	402
26	SOTO ALFARO EDGAR ROBERTO	M	604
27	SOTO QUINTERO SELENE ABIGAIL	F	531
28	SOTO VILLAMAN ALEXIS JAZIEL	M	676
29	TEJEDA ZUÑIGA SAMANTHA STEPHANIE	F	466
30	VEGA REYNOSO NALLELY LIZBETH	F	497
31	VELASCO VILLALOBOS KIMBERLY CHANTAL	F	502

1.4.1 Puntaje obtenido en el grupo 3ro. “B” en matemáticas en el examen Enlace 2009.



Li:	375	Q2:	532
Ls:	721	Q3:	592
Q1:	497	Me:	532

2 Examen de conocimientos diagnóstico (reactivos tomados de enlace 2007 y 2008.)

2.1 Reactivos que hacen evidente insuficiencia en conocimiento (menos del 25% del grupo contestó acertadamente).

Tercero de primaria	Cuarto de primaria	Quinto de primaria	Sexto de primaria
Calcular perímetro de un rectángulo a partir del análisis de una figura sombreada.	Calcular perímetro de una figura irregular	Estimar de unidades de medida.	Calcular área lateral de un paralelepípedo.
Identificar un triángulo equilátero	Identificar ejes de simetría de una figura.	Identificar ángulo agudo, recto, obtuso, llano	Calcular volumen de un prisma.
	Calcular de volumen dados los litros	Calcular perímetro del círculo	Calcular área de una figura irregular sombreada
	Identificar vértices en una pirámide hexagonal	Calcular de área del triángulo	

F. Recomendaciones

- Favorecer la interacción del docente con el alumno mediante un entorno virtual.
- Plantear actividades de descubrimiento.
- Ambientes virtuales de aprendizaje.
- Que los alumnos asuman la responsabilidad de buscar al menos una manera de resolver el problema, junto con ella creando las condiciones para que los estudiantes generen sus propios argumentos.
- Construir redes de aprendizaje a partir de las páginas de lectura y escritura.
- Permitir que el alumno construya herramientas digitales que le permitan plasmar sus saberes.
- Promover que los estudiantes validen sus resultados y crear estrategias pertinentes para para que lo logren.
- Incrementar el trabajo colaborativo en los estudiantes.
- Repensar la forma de evaluar.
- Replanteo de las prácticas pedagógicas.

PROYECTO DE INTERVENCIÓN

Con base a la experiencia docente en la **asignatura de matemáticas** en Educación Secundaria, se observa que se priorizan los temas de aritmética y álgebra, situación que se ve reflejada en los resultados del examen Enlace 2007, donde geometría aparece con los mas altos índices de insuficiencia académica. Además, se observa también que trabajando con material concreto y en lo posible con recursos tecnológicos, se manifiesta entusiasmo e interés de los alumnos al llegar a conjeturas elaboradas por ellos mismos. De lo anterior el interés personal por obtener información de este tipo de actividades y de los aprendizajes que se logran con los mismos.

En el proyecto de intervención en la asignatura de matemáticas se pretende triangular las siguientes categorías:

- a) Adolescentes del siglo XXI**
- b) Objetos de aprendizaje**
- c) Fortalecer la habilidad de argumentación el estudio de las matemáticas.**

Para construir un proyecto de intervención que funcione como estrategia de motivación acorde a la subjetividad de los estudiantes adolescentes del siglo XXI, utilizando objetos de aprendizaje (recursos tecnológicos y material concreto), mismos que además de que cumplan con los planes y programas 2006 (matemáticas), permitirán desarrollar competencias argumentativas, además de tendrán referencia a estándares, que permitirán hacer evaluaciones pertinentes para actuar pedagógicamente en el desarrollo de competencias.

A. Propósitos y objetivos generales

Formación basada en **objetos de aprendizaje** que favorezca la competencia de **argumentación** del estudio de las matemáticas en la escuela secundaria a partir de la profundización del eje: **forma, espacio y medida**.

OBJETIVOS Y PROPÓSITOS

- Construir **objetos de aprendizaje** (digitales y concretos) acordes a planes y programas de estudio de la escuela secundaria, que favorezca la formación las **competencias argumentativas (justificación, causalidad y debate)** a partir de estrategias didácticas en el estudio de las matemáticas.
- Generar recursos educativos (digitales y concretos) estructurados con base a **estándares**, con objetivos de aprendizaje especificados en los planes y programas 2006 de la escuela secundaria de la asignatura de matemáticas.
- Elevar la **calidad educativa** en el sentido de que el servicio docente hacia los alumnos en la escuela secundaria sea pertinente en el siglo XXI, momento histórico que exige uso ético, **crítico y creativo** de las **nuevas tecnologías de la información**.
- Acaparar la atención de los **alumnos** de la escuela secundaria, que exigen **estrategias docentes** dinámicas.
- El presente proyecto tiene la intención de verse reflejado en la evaluación nacional del logro académico en centros escolares (**ENLACE**), donde una generalidad de alumnos y alumnas salieron insuficientes en los temas de geometría.

B. Contenidos

PRIMER GRADO

	TRANSFORMACIONES	FORMAS GEOMÉTRICAS	MEDIDA
BLOQUE I	1.5 Movimientos en el plano. Construir figuras simétricas respecto de un eje, analizarlas y explicitar las propiedades que se conservan en figuras tales como: triángulos isósceles y equiláteros, rombos, cuadrados y rectángulos.		
BLOQUE II		2.4 Rectas y ángulos Utilizar las propiedades de la mediatriz de un segmento y la bisectriz de un ángulo para resolver diversos problemas geométricos. 2.5 Figuras planas Construir polígonos regulares a partir de distintas informaciones.	2.6 Justificación de fórmulas Justificar las fórmulas de perímetro y área de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares.
BLOQUE III		3.3 Figuras planas Construir triángulos y cuadriláteros. Analizar las condiciones de posibilidad y unicidad en las construcciones.	3.4 Estimar, medir y calcular Resolver problemas que impliquen calcular el perímetro y el área de triángulos, romboides y trapecios. Realizar conversiones de medidas de superficie.
BLOQUE IV		4.4 Figuras planas Construir círculos a partir de diferentes datos o que cumplan con condiciones dadas.	4.5 Justificación de fórmulas Determinar el número Pi como la razón entre la longitud de la circunferencia y el diámetro. Justificar la fórmula para el cálculo de la longitud de la circunferencia y el área del círculo. 4.6 Estimar medir y calcular Resolver problemas que impliquen calcular el área y el perímetro del círculo
BLOQUE V			5.3 Estimar, medir y calcular Resolver problemas que

			impliquen el cálculo de áreas en diversas figuras planas y establecer relaciones entre los elementos que se utilizan para calcular el área de cada una de estas figuras.
--	--	--	--

SEGUNDO GRADO

	TRANSFORMACIONES	FORMAS GEOMÉTRICAS	MEDIDA
BLOQUE I			1.4 Estimar, medir y calcular Resolver problemas que impliquen reconocer, estimar y medir ángulos, utilizando el grado como unidad de medida. 1.5 Rectas y ángulos. Determinar mediante construcciones las posiciones relativas de dos rectas en el plano y elaborar definiciones de rectas paralelas, perpendiculares y oblicuas. Establecer relaciones entre los ángulos que se forman al cortarse dos rectas en el plano, reconocer ángulos opuestos por el vértice y adyacentes.
BLOQUE II		2.3 Cuerpos geométricos. Describir las características de cubos, prismas y pirámides. Construir desarrollos planos de cubos, prismas y pirámides rectos. Anticipar diferentes vistas de un cuerpo geométrico.	2.4 Justificación de fórmulas Justificar las fórmulas para calcular el volumen de cubos, prismas y pirámides rectos. 2.5 Estimar, medir y calcular. Estimar y calcular el volumen de cubos, prismas y pirámides rectos. Calcular datos desconocidos, dados otros relacionados con las fórmulas del cálculo de volumen. Establecer relaciones de variación entre diferentes medidas de prismas y pirámides.

			Realizar conversiones de medidas de volumen y de capacidad y analizar la relación entre ellas.
BLOQUE III		3.4 Justificación de fórmulas. Establecer una fórmula que permita calcular la suma de los ángulos interiores de cualquier polígono. 3.5 Figuras planas Conocer las características de los polígonos que permiten cubrir el plano y realizar recubrimientos en el plano.	
BLOQUE IV		4.2 Figuras planas Determinar los criterios de congruencia de triángulos a partir de construcciones con información determinada. 4.3 Rectas y ángulos. Explorar las propiedades de las alturas, medianas, mediatrices y bisectrices en un triángulo.	
BLOQUE V	5.2 Movimientos en el plano. Determinar las propiedades de la rotación y de la traslación de figuras. Construir y reconocer diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la traslación de figuras.		

TERCER GRADO

	TRANSFORMACIONES	FORMAS GEOMÉTRICAS	MEDIDA
BLOQUE I		1.2 Figuras planas. Aplicar los criterios de congruencia de triángulos en la justificación de propiedades de los cuadriláteros. 1.3 Rectas y ángulos. Determinar mediante construcciones las posiciones relativas entre rectas y una circunferencia y entre circunferencias. Caracterizar la recta secante y la tangente a una circunferencia.	
BLOQUE II		2.3 Semejanza. Construir figuras semejantes y comparar las medidas de los ángulos y de los lados.	
BLOQUE III	3.4 Movimientos en el plano. Determinar los resultados de una homotecia cuando la razón es igual, menor o mayor que 1 o que -1. Determinar las propiedades que permanecen invariantes al aplicar una homotecia a una figura. Comprobar que una composición de homotecias con el mismo centro es igual al producto de las razones.	3.3 Semejanza. Determinar el teorema de Tales mediante construcciones con segmentos. Aplicar el teorema de Tales en diversos problemas geométricos.	
BLOQUE IV			4.2 Estimar, medir y calcular. Aplicar el teorema de Pitágoras en la resolución de problemas.
BLOQUE V		5.2 Cuerpos	5.3 Justificación de

		geométricos. Anticipar las características de los cuerpos que se generan al girar o trasladar figuras. Construir desarrollos planos de conos y cilindros rectos. Anticipar y reconocer las secciones que se obtienen al realizar cortes a un cilindro o a un cono recto. Determinar la variación que se da en el radio de diversos círculos que se obtienen al hacer cortes paralelos en una esfera o cono recto.	fórmulas. Construir las fórmulas para calcular el volumen de cilindros y conos. 5.4 Estimar, medir y calcular. Estimar y calcular el volumen de cilindros y conos. Calcular datos desconocidos dados otros relacionados con las fórmulas del cálculo de volumen.
--	--	---	---

C) Actividades de enseñanza – aprendizaje.

RELACIONANDO TÉRMINOS CON MÚSICA¹⁷.

Mira la lista de términos y encuentra el mejor término que describa lo que está sucediendo en cada melodía. Si te bloqueas, revisa la definición exacta de cada término y ve si algún aspecto de la música ilustra la idea.

traslación	circular	reflexión	angosto
oblicuo	ángulo	simétrico	semejantes
recto	congruente	paralelo	espacio
cuadrado	periódico	ancho	intersección
suplementario	adyacentes	impar	obtuso

Ejemplo musical	Término geométrico	Dibuja el significado del término geométrico	Describe como se aplica el término geométrico en el ejemplo musical.
1	<i>intersección</i>		<i>en un tiempo dado las dos melodias se unen</i>
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

¹⁷ La actividad fue tomada de: BEALL SCOTT. Functional Melodies. Finding Mathematical Relationships in Music. Key Curriculum Press 2000. Pags 4-9

ACTIVIDAD: EXPLORANDO CUADRILÁTEROS

EJE:	<i>FORMA, ESPACIO Y MEDIDA</i>	
Tema:	Transformaciones	
Subtema:	Movimientos en el plano	
Objetivo:	Explicitar las propiedades de los cuadriláteros	
Nombre de la actividad:	Explorando cuadriláteros	
Habilidades que se fomentan:	Visualización	
Duración:	3 sesiones	
Actitudes esperadas:	Colaboración Perseverancia	
Pre-requisitos:		
Vocabulario:	Noción de congruencia, paralelismo, perpendicularidad, longitud, vértice, lados, polígono.	
Integrantes de equipo:	Binas	
Material:	1. Hoja de trabajo: “Explorando cuadriláteros” cuadriláteros.doc 2. Lápiz	
Recursos digitales:	Enciclomedia:	Computadora del aula Proyector Pizarrón interactivo
	Computadora personal - Archivo digital - Software: sketchpad	Nombre del archivo: cuadrilateros.gsp

ACTIVIDAD: EXPLORANDO CUADRILÁTEROS

Intenciones didácticas: Los alumnos descubrirán algunas propiedades de los cuadriláteros con actividades interactivas.

CUADRADO

Abre el software de geometría dinámica “**cuadriláteros.gsp**” y selecciona la pestaña “cuadrado”.

Sigue las instrucciones escritas en la pantalla, después de modificar la figura, contesta las siguientes preguntas:

1. ¿Qué relación existe entre la *longitud* de sus lados?
2. ¿Qué relación existe entre la *medida* de los ángulos?
3. Escribe en la línea de la derecha “*a veces*”, “*siempre*”, o “*nunca*” según las propiedades del cuadrado.
 - A) Un par de lados opuestos son paralelos. _____
 - B) Los dos pares de lados opuestos son paralelos. _____
 - C) Todos los ángulos son rectos. _____

ROMBO

Sigue las instrucciones de la pantalla, después de modificar la figura, contesta las siguientes preguntas:

4. ¿Qué relación existe entre la longitud de sus lados?
5. ¿Qué relación existe entre la medida de los ángulos?

6. Escribe en la línea de la derecha “a veces”, “siempre”, o “nunca” según las propiedades del rombo.

A) Un par de lados opuestos son paralelos. _____

B) Ambos pares de lados opuestos son paralelos. _____

C) Un par ángulos opuestos son congruentes _____

D) Ambos pares de ángulos opuestos son congruentes _____

E) Un rombo es cuadrado. _____

F) Un cuadrado es un rombo _____

RECTÁNGULO

Sigue las instrucciones correspondientes.

7. ¿Qué relación existe entre la longitud de sus lados?

8. ¿Qué relación existe entre la medida de los ángulos?

9. Escribe en la línea de la derecha “a veces”, “siempre”, o “nunca” según las propiedades del rectángulo.

A) Un par de lados opuestos son paralelos. _____

B) Ambos pares de lados opuestos son paralelos. _____

C) Todos los ángulos son rectos. _____

D) Un rectángulo es un cuadrado. _____

E) Un cuadrado es un rectángulo. _____

F) Un rombo es un rectángulo. _____

PARALELOGRAMO

Sigue las instrucciones que se muestran en la pantalla.

10. ¿Qué relación existe entre la longitud de sus lados?
11. ¿Qué relación existe entre la medida de los ángulos?
12. Contesta a veces, siempre, o nunca según las propiedades del paralelogramo.
- A) Un par de lados opuestos son paralelos. _____
- B) Ambos pares de lados opuestos son paralelos _____
- C) Un par de ángulos opuestos son congruentes _____
- D) Un paralelogramo es un rectángulo _____
- E) Un rombo es un paralelogramo _____
- F) Un cuadrado es un paralelogramo _____

TRAPEZOIDE

Sigue las instrucciones y contesta las siguientes cuestiones correspondientes al trapezoide.

13. ¿Qué relación existe entre la longitud de sus lados?
14. ¿Qué relación existe entre la medida de los ángulos?
15. Contesta a veces, siempre, o nunca según las propiedades del rectángulo.
- A) Un par de lados opuestos son paralelos. _____
- B) Un par de lados opuestos son paralelos. _____

C) Ambos pares de lados opuestos
son paralelos

D) Todos los ángulos son rectos.

E) Un rectángulo es un cuadrado.

F) Un cuadrado es un rectángulo.

G) Un rombo es un rectángulo.

16. ¿Puedes modificar el trapezoide de tal manera que un par de lados opuestos sea congruente? _____

a) Si tu respuesta anterior es “sí” ¿hay dos ángulos en el trapezoide que sean congruentes? _____

17. ¿Puedes modificar la figura de tal manera que el trapezoide se convierta en paralelogramo? _____

18. Contesta a veces, siempre, o nunca según las propiedades del paralelogramo.

A) Un par de lados opuestos son paralelos.

B) Ambos pares de lados opuestos son paralelos

CUADRILÁTEROS

¿Qué característica(s) poseen todos los cuadriláteros?

DIAGONALES EN LOS PARALELOGRAMOS

1. Abre el sketch cuadriláteros.gsp
2. Construye las diagonales de cada paralelogramo
3. Coloca el punto de intersección de las dos diagonales
4. Mide la longitud de cada diagonal

Contesta las siguientes preguntas

- a) En un paralelogramo, ¿la longitud de las diagonales son siempre congruentes entre sí?
- b) ¿Qué puedes decir con respecto de la medida de los ángulos que se forman en la intersección?
- c) Construye una lista de paralelogramos en los cuales las diagonales sean siempre congruentes.
- d) Construye una lista de paralelogramos en los cuales los 4 ángulos de intersección sean congruentes.
- e) Construye una lista de paralelogramos en los cuales las diagonales siempre sean perpendiculares.
- f) Construye una lista de paralelogramos en los cuales las diagonales sean siempre congruentes y perpendiculares.

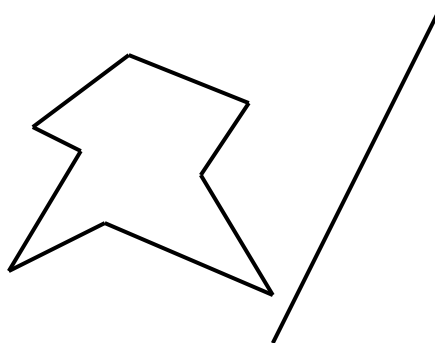
- g) Construye una lista de paralelogramos donde las diagonales se bisecten una a la otra.

ACTIVIDAD: REFLEXIÓN DE POLIGONOS

EJE:	<i>FORMA, ESPACIO Y MEDIDA</i>	
Tema:	Transformaciones	
Subtema:	Movimientos en el plano	
Objetivo:	Construir figuras simétricas respecto de un eje, analizarlas y explicitar las propiedades de la reflexión de un polígono irregular.	
Nombre de la actividad:	Reflejando polígonos irregulares	
Habilidades que se fomentan:	Visualización, argumentación	
Duración:	1 sesión	
Actitudes esperadas:	Colaboración, perseverancia, autonomía	
Pre-requisitos:	Identificar propiedades de los cuadriláteros.	
Vocabulario:	Lados opuestos por el vértice, lados opuestos paralelos, perpendicularidad, ángulos opuestos.	
Integrantes de equipo:	Binas	
Material:	1. Hoja de trabajo: “reflexión de polígonos irregulares”	
Recursos digitales:	Enciclomedia:	Computadora del aula Proyector Pizarrón interactivo
	Computadora personal - Archivo digital - Software: sketchpad	Nombre del archivo: reflexion.gsp

REFLEXIONES Y ESPEJOS

1. Abre un sketch.
2. Construye un segmento.
3. Da doble click en el segmento para generar un espejo.
4. Construye un polígono a un costado del segmento.



5. Utiliza la herramienta selección, para crear un marco alrededor del polígono y seleccionarlo.
6. Refleja el polígono.
7. Arrastra un vértice del polígono. Describe lo que sucede. ¿En que es igual la figura? ¿En que es diferente?

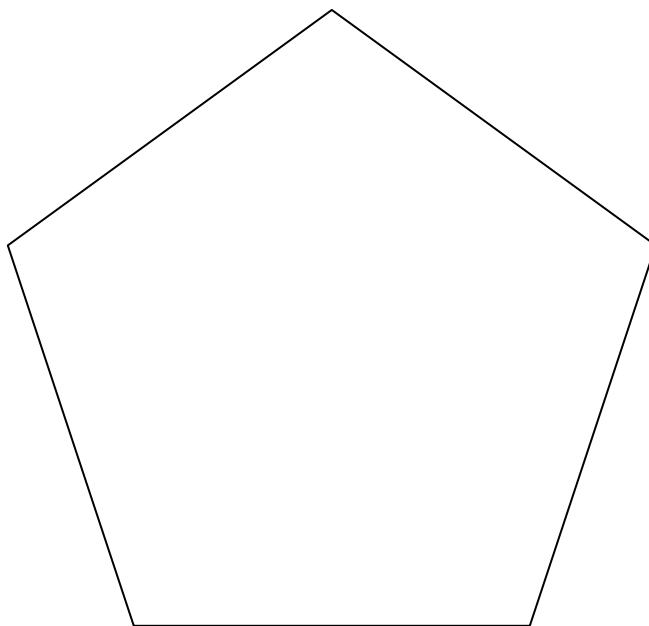
8. Arrastra el espejo. Describe lo que sucede

REFLEXIÓN

1. Abre el sketch exp.gsp y ve a la pestaña etiquetada como “symmetry exp”
 - a) Sigue las instrucciones del sketch.
Abre la pestaña etiquetada como: “symmetry exp2”
2. Sigue las instrucciones del sketch y contesta las preguntas:
 - a) El segmento punteado GH es un eje de simetría del cuadrilátero ADCB?
 - b) ¿Cuántos ejes de simetría piensas que tiene el cuadrilátero ADCB?
 - c) ¿El segmento punteado IJ es un eje de simetría del cuadrilátero WXYZ?
 - d) Cuantos ejes de simetría piensas que tiene el cuadrilátero WXYZ? ____ Demuéstralo.
3. Ve a la pestaña “symmetry exp 3

Sigue las instrucciones en el sketch y contesta lo siguiente:

- a) ¿Cuántos ejes de simetría tiene un pentágono regular?



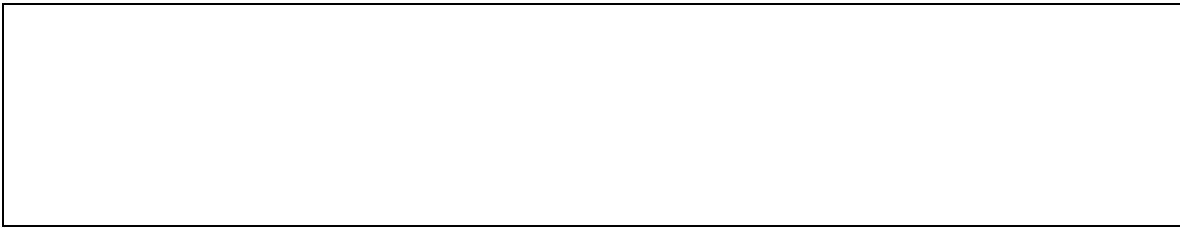
PROPIEDADES DE LA REFLEXIÓN

1. Construye una línea vertical AB
2. Construye el punto C a la derecha de la línea.
3. Marca el segmento AB como espejo
4. Refleja el punto C para construir C'
5. Da click a "Rastro del punto" para trazar tu nombre. Arrastra el punto C que trazará tu nombre.
 - a) ¿Qué sucede con C'?
6. Construye un triángulo ABC y refléjalo.
 - a) ¿Qué efecto tiene la reflexión en la medida de los ángulos y de los lados?
 - b) ¿La figura siempre es congruente con su imagen? Escribe tu respuesta como una conjetura.

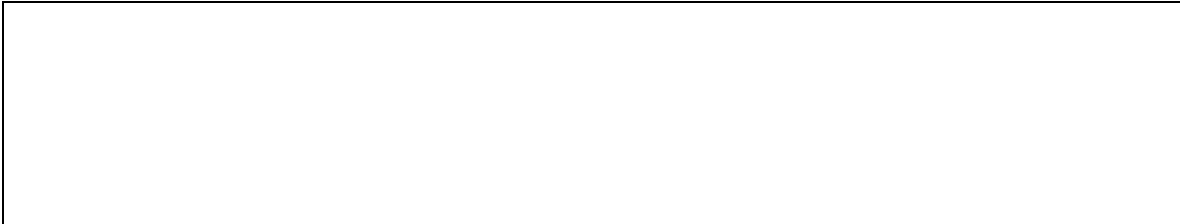
7. Construye los segmentos (punteados) que conectan cada punto con su imagen C con C', D con D' y E con E'.
Arrastra diferentes partes del sketch para observar las relaciones entre los segmentos y la línea de reflexión.
 - a) ¿Cómo se relacionan los segmentos que conectan a los puntos con la imagen reflejada?

REFLEXIÓN EN UN PLANO COORDENADO

1. Muestra el plano coordenado.
2. Dibuja un triángulo ABC con vértices en el plano coordenado.
3. Muestra las coordenadas de cada vértice.
4. Marca el eje y como espejo.
5. Refleja el triángulo.
 - a. Describe la relación que observas entre las coordenadas del vértice original y las coordenadas que se reflejan a través del eje y.



6. Ahora marca el eje x como espejo para reflejar el triángulo original.
 - b. Describe la relación que observas entre las coordenadas del vértice original y las coordenadas que se reflejan a través del eje x.



REFLEXIÓN
(WINDHAM, 2004)

Determinar las propiedades de la rotación y de la traslación de figuras.

Recursos: 1 hoja de patty paper

1. Construye un polígono irregular en tu patty paper.
2. Dobla el patty paper de tal manera que la línea que se forme no intersecte con la figura, marca esa línea con tu lápiz, esa será la **línea de reflexión**.
3. Ahora puedes ver la imagen a través de la hoja, copia el polígono.
4. Desdobla.
5. Dibuja un segmento conectando un vértice en el polígono original (denótalo punto A), con el vértice correspondiente en la figura reflejada (punto A'). Repite lo mismo para otro vértice del polígono (denótalos B y B' respectivamente).
6. Mide la distancia entre el punto A y A', repite lo anterior con el punto B y B'. ¿cómo son estas distancias entre sí? ¿sucede lo mismo con la traslación?
7. Mide la distancia entre el punto A y la línea de reflexión, y mide la distancia más corta desde la línea de reflexión hasta el punto A'. Repite lo anterior con B y B'. ¿cómo son estas distancias entre sí? ¿sucede lo mismo con la traslación?
8. Mide el ángulo que se forma entre las líneas que unen los puntos correspondientes de la figura original y reflejada y la línea de reflexión, ¿cómo son estas líneas entre sí?
9. ¿Que sucede si reflejas segunda figura que trazaste, de tal manera que las líneas de reflexión sean paralelas?

Con base en tus observaciones, define **reflexión**.

ACTIVIDAD: EXPLORANDO TRASLACIONES

EJE:	<i>FORMA, ESPACIO Y MEDIDA</i>	
Tema:	Transformaciones	
Subtema:	Movimientos en el plano	
Objetivo:	Determinar las propiedades de la traslación de figuras. Construir y reconocer diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la translación de figuras.	
Nombre de la actividad:	Reflejando polígonos irregulares	
Habilidades que se fomentan:	Visualización, argumentación	
Duración:	1 sesión	
Actitudes esperadas:	Colaboración, perseverancia, autonomía	
Pre-requisitos:	Utilizar las herramientas para hacer mediciones en sketchpad.	
Vocabulario:	Lados opuestos por el vértice, lados opuestos paralelos, perpendicularidad, ángulos opuestos.	
Integrantes de equipo:	Binas	
Material:	1. Hoja de trabajo: “explorando traslaciones”	
Recursos digitales:	Enciclomedia:	Computadora del aula Proyector Pizarrón interactivo
	Computadora personal - Archivo digital - Software: sketchpad	Nombre del archivo: traslación.gsp

EXPLORANDO TRASLACIONES

1. Abre un nuevo *sketch*.
2. Construye un polígono (utiliza la herramienta segmento). Esta será la figura que explorarás.
3. Selecciona tu polígono (utiliza la flecha para seleccionar).
4. En el menú da click a “*transformar*” y escoge “*trasladar*”.
5. Aparecerá una ventana de diálogo, selecciona “*vector rectangular*”
6. Introduce una distancia horizontal y vertical.
7. Da clic. LA NUEVA FIGURA ES TU IMAGEN TRANSLADADA. Arrastra uno de los vértices para observar los efectos en la imagen.
8. Selecciona CTRL+Z (undo) para regresar a la imagen original.
9. Repite los pasos 3,4,5,6 dando nuevos valores a las distancias. Introduce algunos valores **negativos**. Observa los resultados.

Una forma alternativa de hacer translaciones en Sketchpad:

10. Da click a Ctrl+Z (undo) hasta que solo veas la imagen original.
11. Utiliza la herramienta segmento para construir un pequeño segmento en tu sketch.
12. Da click a los extremos del segmento.
13. Ve al menú y escoge “Marcar vector”
14. Selecciona los lados y los vértices de tu polígono con la herramienta “seleccionar” .
15. Ve al menú transformar y escoge “***trasladar***”.
16. En la ventana de diálogo selecciona “*marcado*”.
17. Da clic a “***trasladar***”. Verás una nueva imagen aparecer.
18. Compara los dos métodos que has aprendido para trasladar una figura.

Define traslación.



ACTIVIDAD: EXPLORANDO ROTACIONES

EJE:	<i>FORMA, ESPACIO Y MEDIDA</i>	
Tema:	Transformaciones	
Subtema:	Movimientos en el plano	
Objetivo:	Determinar las propiedades de la rotación de figuras.	
Nombre de la actividad:	Explorando rotaciones	
Habilidades que se fomentan:	Visualización, argumentación	
Duración:	1 sesión	
Actitudes esperadas:	Colaboración, perseverancia, autonomía	
Pre-requisitos:	Estimación de medida de ángulos	
Vocabulario:	Lados opuestos por el vértice, lados opuestos paralelos, perpendicularidad, ángulos opuestos.	
Integrantes de equipo:	Binas	
Material:	1. Hoja de trabajo: “explorando traslaciones”	
Recursos digitales:	Enciclomedia:	Computadora del aula Proyector Pizarrón interactivo
	Computadora personal - Archivo digital - Software: sketchpad	Nombre del archivo: rotación.gsp

ROTACIÓN

1. Construye un polígono irregular (utiliza la herramienta segmento).
2. Construye un punto cerca de tu polígono (utiliza la herramienta punto).
3. Mientras ese punto este seleccionado, ve a el menú transformar y escoge **marcar centro**.
4. Selecciona los lados y los vértices de tu polígono (Utiliza la herramienta de **selección**).
5. Ve al menú **transformar** y selecciona **rotar**.
6. Introduce un ángulo a la ventada de diálogo.
7. Da clic a rotar, aparecerá una nueva imagen.
8. Arrastra un vértice o lado de la imagen original, observa los efectos de la imagen.
9. Da clic a CTRL+Z para deshacer figura, hasta que sólo veas el polígono original.
10. Repite los pasos 4,5,6,7 y 8, introduciendo diferentes valores (positivos y negativos) para el ángulo de rotación. Observa los resultados.
11. Altera la figura arrastrando los vértices y/o ángulos y anota tus observaciones.
12. Arrastra el punto que has maracdo como centro de rotación. Observa la figura. Utiliza tus observaciones para definir centro de rotación.

Método alternativo para rotar una figura.

13. Presiona CTRL+Z hasta que solo veas la imagen original.
14. Construye un ángulo ABC en tu sketch (utiliza la herramienta segment)
15. Da click a los puntos para definir el ángulo, en sentido de las manecillas del reloj. Asegúrate que el vértice sea el segundo punto al que le diste clic. (Utiliza la herramienta de **selección**).
16. Ve al Menú **transformar** y selecciona **marcar ángulo**.
17. Selecciona los lados y vértices de tu polígono (utiliza la herramienta selección).
18. Da clic a Rotar en el cuadro de diálogo. Verás la nueva imagen aparecer.
19. Arrastra uno de los puntos del ángulo ABC para definir el ángulo de rotación.
20. Observa la imagen que se está moviendo. ¿Cómo se ve afectada el tamaño, forma y posición del polígono?
21. Arrastra uno de los vértices del polígono original. ¿Cómo se ve afectada el tamaño, forma y posición del polígono?
22. Basado en tus observaciones, define rotación. Incluye la relación entre tamaño medida de los ángulos y lados.

TESELACIONES CON TRASLACIONES¹⁸

Construir y reconocer diseños que combinan la simetría axial y central, la rotación y la translación de figuras.
--

Conocimientos y habilidades¹⁹:

Recursos: 2 hojas “Patty paper”, 1 hoja cuadriculada o punteada.
--

ACTIVIDAD 3

En esta actividad aprenderás a diseñar una teselación al estilo de Escher.
--

1. En una *hoja cuadriculada* o punteada, selecciona un cuadrado y dibuja una curva entre dos vértices adyacentes.
2. En el “*patty paper*” calca la curva y los cuatro vértices del cuadrado.
3. Traslada el “*patty paper*” a la derecha y traza la curva en el lado opuesto del cuadrado.
4. En la hoja cuadriculada dibuja una curva diferente en el lado superior del cuadrado. Repite los pasos 2 y 3, pero ahora trasladando la curva de arriba hacia abajo. (si las curvas intersectan, necesitarás volver a dibujarlas para crear una figura que tesele).
5. Estudia la figura, utiliza tu imaginación, dibuja algunos detalles.
¡YA TIENES TU FIGURA TESELANTE!
6. Coloca una pieza de “*patty paper*” sobre la figura y cópiala en la parte izquierda superior, te será útil marcar los vértices.
7. Desliza el *patty paper* para reproducir la figura en renglones y columnas, continua de tal manera que el *patty paper* se llene con la figura.

¹⁸ SERRA MICHAEL. *Patty paper geometry*. Key Curriculum Press

¹⁹ Planes y Programas. Matemáticas. Educación Secundaria. pag

TESELACIONES Y PROBLEMAS

	Esta cobija hecha de parches tiene un diseño complejo. ¿Cuál es la figura básica que se repite?
	Este patrón utiliza lozetas cuadradas de tres colores diferentes. El arreglo se hace de tal manera que lozetas del mismo color jamás se toquen lado a lado. Diseña un patrón diferente de tal manera que las lozetas del mismo color nunca toquen sus lados.
	Este tipo de pavimento está hecho de bloque de concreto que son fabricados en varias formas. Aquí hay octágonos y cuadrados que teselan perfectamente. No son octágonos regulares, porque la mitad de los lados son mayores que los otros. ¿se puede hacer un patrón similar utilizando cuadrados y octágonos regulares?

	Este pavimento está formado por bloques de la misma forma pero algunos oscuros y otros claros ¿Hay mas cantidad de bloques oscuros o bloques claros? Si en el pavimento se utilizaron 500 bloques oscuros ¿cuántos bloques claros? Respuesta: Por cada 4 bloques claros, hay 6 oscuros.
	¿Cuántos tipos diferentes de lozeta se utilizaron en este patrón? Inventa tu propio diseño sin repetir una y otra vez el mismo diseño.
	Los bloques de este pavimento son pentágonos irregulares. Si el ángulo de mayor medida es de 144° ¿cuánto miden los otros ángulos?

INTRODUCIENDO CIRCULOS

9. Usa la herramienta **Compas** para construir un círculo. Dos puntos definen tu círculo.
10. Selecciona la herramienta **Flecha de Selección** y arrastra cada punto para ver cómo afecta esto al círculo.
P1. Describe cómo afecta al círculo mover cada punto
11. Selecciona la herramienta **Texto**. Muestra las etiquetas de los puntos y cámbialos, si es necesario, para igualar el diagrama.
12. Selecciona la herramienta **Segmento** y construye un segmento *AB*. Este segmento es llamado *Radio*.
13. Selecciona la herramienta **Flecha de Selección**. Selecciona el segmento y en el menú *Medida*, selecciona **Longitud**.
Esta longitud también es llamada el *radio* del círculo.
14. Selecciona el círculo y en el menú *Medida*, selecciona **Radio**.
15. Arrastra el punto *A* o el punto *B* y observa las medidas.
16. Usa la herramienta **Punto** para construir el punto *C* en el círculo.
17. Selecciona la herramienta **Flecha de Selección**. Haz click en un espacio en blanco para deseleccionar todos los objetos. Selecciona el punto *A* y el punto *C*. En el menú *Medida*, selecciona **Distancia**.
18. Arrastra el punto *C* alrededor del círculo y observa la distancia *AC*.

P2. Falso o Verdadero: El radio de un círculo es la distancia desde el centro hasta cualquier punto en el círculo.

-
19. Construye un círculo centrado en el punto A con el punto de control d , como se muestra a la derecha.
20. Arrastra el punto D de manera que el círculo AD se mueva hacia dentro y fuera del círculo AB .
P3. Si dos o más círculos coplanarios comparten el mismo centro, ellos son círculos concéntricos. ¿Cuántos círculos pueden compartir el mismo centro?
(¿Por qué sería conveniente nombrar los círculos después de dos puntos?)
21. Construye un punto E en cualquier lugar de tu sketch.
22. Construye un círculo con centro en E y radio AB .
23. Arrastra el punto B para ver cómo afecta al círculo E .
24. Mide el radio del círculo E .
P4. El círculo E y el círculo AB son círculos congruentes. Escribe la definición de círculos congruentes.
25. Construye un segmento FG , donde los puntos F y G son puntos en el Círculo E . Este segmento es llamado *cuerda* del círculo.
26. Mide la longitud de FG .
27. Arrastra el punto F alrededor del círculo y observa la medida de la longitud.
P5. Haz la longitud de FG tan grande como puedas. Cuando una cuerda en el círculo sea tan larga como sea posible, es llamada *diámetro*. Describe un diámetro.
- P6.** La longitud de un segmento diámetro también es llamada diámetro del círculo. ¿Cómo se compara el diámetro de un círculo con el radio de un círculo?

CUERDAS EN UN CÍRCULO

4. Construye un círculo AB .
5. Construye una cuerda BC .
6. Construye el punto medio D en la cuerda.
7. Construye una línea a través del punto D perpendicular al segmento BC . Esta línea es la bisectriz perpendicular de la cuerda.
8. Arrastra el punto C alrededor del círculo y observa la línea perpendicular.
P1. Escribe una conjetura sobre la bisectriz perpendicular de cualquier cuerda en un círculo.
9. Esconde la bisectriz perpendicular y construye el segmento AD .
10. Mide la longitud de AD . Esta es la distancia desde la cuerda al centro.
11. Mide la longitud de BC .
12. Arrastra el punto C alrededor del círculo y observa las medidas.
P2. ¿Cómo está relacionada la longitud de la cuerda con su distancia desde el centro?
13. Puedes hacer una grafica que muestre esta relación: Selecciona la longitud de BC y la longitud de AD , en ese orden; entonces en el menú Grafica, selecciona **Diagrama Como** (x, y). Debes tener los ejes y el punto G cuales coordenadas son las medidas que seleccionaste.
14. Arrastra el punto C para ver como controla el punto G .

-
- 15.** Para graficar todas las posibles localizaciones para el punto G , selecciónalo junto al punto C ; entonces, en el menú Construir, selecciona Lugar Geométrico.
- 16.** Arrastra el punto C para ver el punto G moviéndose a sus diferentes lugares geométricos.
- 17.** Arrastra el punto A o el punto B para ver que afecta al cambiar el radio que tiene el círculo e la grafica.
- P3.** Escribe un párrafo describiendo la grafica. Responde estas preguntas en tu párrafo: Observa el valor de y donde la localización geométrica interseca el eje y . ¿Qué representa este valor en el círculo? Observa el valor de x donde la localización geométrica interseca el eje x . ¿Qué representa este valor en el círculo? Cuando el punto G se mueve de izquierda a derecha ¿Qué pasa al valor de su coordenada- y ?, ¿Qué tiene que ver esto con lo que le sucede a la cuerda? Usa una hoja aparte para responder.
- 18.** Construye el segmento HI , otra cuerda en el círculo.
- 19.** Mide HI .
- 20.** Mide la distancia desde HI hasta el centro del círculo.
- 21.** Arrastra el punto H o el punto I para ver la medida de la longitud. Intenta hacer esta longitud tan cerca de la longitud de BC como sea posible.
- P4.** Escribe una conjetura sobre cuerdas congruentes en un círculo.

TANGENTES A UN CÍRCULO

8. Construye un círculo AB .
9. Construye el segmento AB .
10. Construye la secante BC , asegurándote que el punto C cae en el círculo.
11. Mide el ángulo $\angle ABC$.
12. Arrastra el punto C alrededor del círculo y observa la medida del ángulo.
 - P1.** ¿Qué le pasa a $\angle ABC$ cuando el punto C se acerca al punto B ?
¿Cuál es la medida de $\angle ABC$ cuando el punto C está justo arriba del punto B ?
 - P2.** ¿Cuándo los puntos B y C coinciden, tu línea interseca al círculo en un solo punto, entonces es la tangente del círculo. ¿Cómo se relaciona la tangente con el radio en el punto de tangencia?
 - P3.** Usa lo observado en **P2** para construir una línea en tu sketch que siempre sea la tangente al círculo. Describe como lo hiciste.

SEGMENTOS TANGENTES

7. Construye un círculo AB y radio AB .
8. Construye una línea perpendicular a al segmento AB a través del punto B . Esta línea es tangente al círculo.
9. Arrastra el punto B para confirmar que la línea permanezca tangente.
10. Construye un segundo radio AC .
11. Construye una tangente a través del punto C .
12. Arrastra el punto C para confirmar que la línea permanezca tangente.
13. Construye un punto D donde las líneas tangentes intersequen.
14. Esconde las líneas.
15. Construye segmentos BD y CD .
16. Mide BD y CD .
17. Arrastra el punto C y observa las medidas.
P1. Escribe una conjetura sobre los segmentos tangentes.

LA CIRCUNFERENCIA/DIAMETRO RADIO

1. Construye un segmento AB .
2. Construye un punto C , como punto medio del segmento AB .
3. Construye un círculo CB .
4. Mide la circunferencia del círculo.
5. Mide AB (El diámetro del círculo).
6. Haz el círculo pequeño.
7. Haz una tabla para la medida de longitud y la medida de circunferencia.
8. Haz el círculo un poco más grande, después agrega una entrada más a tu tabla.
9. Repite el paso 8 hasta que tu tabla tenga al menos 4 entradas.
10. Haz una grafica de la tabla con los datos. Podrías necesitar arrastrar el punto E hacia el punto D para escalar tus ejes de manera que puedas ver los puntos.
P1. Describe los puntos que aparecen en la grafica.
11. Grafica las medidas del diámetro y la circunferencia como (x, y) . Cambia el color de este punto de manera que puedas diferenciarlo de otros puntos en la grafica. También en el menú Exhibir, selecciona **Punto de Rastreo**.
12. Arrastra el punto A o punto B para cambiar tu círculo. Observa el punto graficado.
13. Construye una raya desde el punto D (el origen) hasta cualquier punto graficado.
14. Mide la pendiente de la raya.
P2. ¿Cómo está relacionada la pendiente de la raya a la circunferencia/diámetro radio de los círculos?

- P3.** ¿Cuál es la importancia del hecho que todos los puntos graficados caen sobre la raya?

P4. La circunferencia/diámetro radio es representada por la letra griega (pi). Completa las siguientes formulas usando π C para circunferencia, y D para diámetro:

π

C=

P5. Escribe una fórmula para circunferencia usando C, π y r (por radio).

1. Dibuja un punto A y un segmento corto BC .
2. Construye el círculo centrado en A con un radio igual a BC .
3. Arrastra el punto B o C y nota como el segmento BC controla el radio del círculo.
4. Construye la línea AD , donde D es un punto en el círculo.
5. Anima el Punto D alrededor del círculo.
6. Construye un segmento horizontal largo EF de derecha a izquierda.
7. Fusiona el punto A con el segmento. Para hacer esto selecciona el punto A y EF y selecciona **Fusionar Punto al Segmento** del menú Editar.
8. Construye el punto G y la línea AD , dentro del círculo. (El punto G representa el bicho).
9. Mientras el punto G esta seleccionado selecciona Trazar Punto en el menú Exhibir.
10. Esconde la línea AD
11. Haz un botón de acción para animar el punto A hacia adelante a velocidad media y el punto D de manera contraria a las manecillas del reloj a mediana velocidad.
12. Presiona este botón de acción para observar el camino del punto G . Este camino es llamado cicloide. (Presiona de nuevo el botón cuando quieras detener la animación).
13. Intenta la animación con el punto G en el círculo y de nuevo con el punto G fuera del círculo.
P1. En una hoja en blanco, dibuja como se ve el cicloide cuando el punto G esta dentro del círculo, en el círculo y fuera del círculo.
14. Mide la longitud del segmento EF y la circunferencia del círculo.
15. Ajusta tu sketch de manera que el punto G trace exactamente 2 ciclos de la curva. Anota las 2 medidas. Después ajusta tu sketch de manera que el punto G trace 3 ciclos.

P2. Como se relacionan la circunferencia del círculo y la longitud del segmento cuando el punto G traza 2 ciclos? ¿Y 3 ciclos?

P3. Como la curva del cicloide se repite a sí misma, es llamada periódica. La distancia desde un punto en un ciclo al punto correspondiente del siguiente ciclo es llamada periodo de la curva. ¿Cuál sería el periodo de la curva si el círculo tuviera un radio de 1cm?

P4. Como afecta la posición del punto G (dentro, fuera o en el círculo) al periodo del cicloide?

C) Materiales de apoyo.

Para el estudio del eje de geometría se propone tres tipos de recursos tecnológicos:

1. AUDIO

En la actividad 1, con el fin de recordar conceptos básicos vistos en primaria, y poder hacer las descripciones pertinentes en las actividades posteriores, se inicia con el hecho de que el alumno conecte los conceptos matemáticos con melodías partiendo así de lo concreto a lo abstracto, conectándolos en cuatro niveles: el sonido físico (ondas, vibraciones, resonancia, frecuencia), el lenguaje musical (ritmos regidos por reglas cuantitativas) y la percepción del lenguaje matemático como metáfora, un lenguaje que además forma parte de nuestra cotidianidad) (Scout, 2000).

2. SOFTWARE DE GEOMETRÍA DINÁMICA.

El uso de software interactivo que se propone mas adelante (Sketchpad®) para el aprendizaje de las matemáticas, ofrece oportunidades para el adolescente de explorar los conceptos geométricos con mucha mayor facilidad que en el pasado (Windham, 2004) pudiendo así generalizar por el movimiento e interacción que permite la interface.

3. IMÁGENES

El uso de fotografías del mundo real tomadas por Richard Phillips, del disco compacto *“Mathematical Work, exploring mathematics through Photographic Images”*, que pueden ser utilizadas para introducir a un tema geométrico, o como complemento de los apartados que se estudian en la escuela secundaria.

4. MATERIAL CONCRETO

En la propuesta didáctica que se presenta, se utiliza el recurso de doblado de papel, se recomienda uso de “patty paper[®]”, cuadrados de papel traslúcido (no encerado) cuyas dimensiones son: 12cm x 12cm, mismo que se puede adquirir en tiendas de autoservicio.

Con este material, el estudiante tendrá la oportunidad de experimentar con sus manos, hacer sus propios descubrimientos, desarrollando conceptos matemáticos-geométricos, que mas adelante les servirá para hacer descripciones mas complejas, así estas actividades propician “que los alumnos formulen y validen conjeturas [...] adquieran conocimientos matemáticos socialmente establecidos, a la vez que comunican, analizan e interpretan ideas y procedimientos” (PLANES Y PROGRAMAS, 2006, P.7), nace así este proyecto de intervención ya que los alumnos y alumnas se muestran interesados cuando las estrategias didácticas y los recursos para el aprendizaje es variado.

D. Resultados del proyecto de intervención.

Teniendo como referente observaciones, análisis y reflexiones personales sobre el desarrollo del trabajo áulico que realizo en los diferentes grupos que atiendo, en donde en algunas ocasiones se puede trabajar con enciclomedia, en otras, con computadoras del aula de medios, pero la mayoría de las veces solo en el aula austera, así surge la propuesta “Formación basada en **objetos de aprendizaje** que favorezca la competencia de **argumentación** del estudio de las matemáticas en la escuela secundaria a partir de la profundización del eje: **forma, espacio y medida**” apoyada en software de geometría dinámica y material concreto.

Para lo cual se solicito apoyo a la autoridad educativa local y en calidad de préstamo se equipó una aula con enciclomedia y 18 laptops, además la jefatura de enseñanza facilitó la adquisición del software Sketchpad, se seleccionó el grupo tercero “B” del Centro Educativo Integral, Secundaria General No. 13 donde laboro.

Previo al inicio del proyecto, se hicieron las fichas de trabajo de las diferentes sesiones, y se sensibilizó a los alumnos participantes del mismo para su uso únicamente ético, crítico y formativo.

De la lectura de los formatos de observaciones, se infieren las siguientes conclusiones.

- A) Interacción. La interacción en el aula se dio en dos sentidos superpuestos, por una lado entre el alumno y el software, y por otro entre los estudiantes del grupo con apoyo de los recursos digitales.

Interacción con el uso de Enclicomedia.- Aún cuando el 90% de los alumnos tenían enciclopedia en su primaria de procedencia no estaban completamente familiarizados con su uso, por lo cual el docente debe de estar pendiente de las dificultades que se les presente ante el uso de la misma, sin embargo se hizo evidente la potencialidad de los estudiantes para aprender su manejo.

-

Al inicio de la actividad los estudiantes se intimidaban al estar frente al grupo y ante el pizarrón electrónico, sin embargo su desempeño interactuando con el recurso digital no les causa dificultad ya que el grupo mediante lluvia de ideas ayudaba a su compañero no solo guiándolo ante el manejo del software sino también apoyándolo a lograr el aprendizaje esperado. Cabe mencionar que el manejo del software no es lo mas importante de la actividad, sin embargo, utilizar Sketchpad implica conocer conceptos geométrico y su notación en conceptos matemáticos dada la interface del programa.

Conforme transcurrían las sesiones se observaban que los alumnos mejoran su lenguaje y utilizan este para construir argumentos en las conjeturas que elaboran, además adquirían confianza en su uso, se observó también que los planteamientos de las demostraciones son dinámicas, situación que permite crear imágenes mentales de los conceptos matemáticos.

Interacción con Laptops y software geometría dinámica. Todos los alumnos manejan con diferente grado de avance la computadora, pero ningún estudiante conocía el software.

A diferencia del trabajo con enciclopedia donde se trabaja en colectivo, al hacerles la propuesta de trabajo individual o en parejas, ellos prefirieron lo segundo.

Al transcurrir las sesiones se observó como interactuaban para resolver las actividades didácticas, se subraya la espontaneidad e intuición en el trabajo con las laptops y el software; y cómo en los casos en donde no entendían las instrucciones se observaba como interactúan preguntándose entre ellos y como posteriormente lo podían hacer ya solos. Nota: una instrucción en la actividad es: “traza un segmento AB con punto medio en Q”.

B) **Actitud.** Ver en el rostro de los alumnos reflejando asombro, sorpresa, admiración y entusiasmo , además que a la par de ello aprendan contenidos de aprendizaje y desarrollar habilidades, consideradas complejas, como los conceptos geométricos y habilidades de comunicación, es el reto de todo maestro y del sistema educativo en general .

Que el libro de texto cobre vida, y que las figuras geométricas sean dinámicas, se trasformen, cambien de color, que permitan al alumno descubrir y construir conjeturas por si mismos o en grupo, que comprendan el problema y lo resuelvan es el reto de esta propuesta.

Las notas contenidas en el formato de observaciones posteriores a las sesiones nos subrayan que los alumnos manifestaban verbalmente aprender mas rápido, ya que el trabajo con el software y en parejas les facilitaba resolver construir o redactar conjeturas de manera autónoma.

Finalmente, manifiestan los alumnos que una vez comprendidas las instrucciones ellos no tienen problema para realizar el trabajo de manera autónoma.

Conclusiones.

- La secuencia de actividades se dispersa por el ausentismo elevado de los alumnos.
- Los alumnos de muy bajo rendimiento no lograron elevar su aprovechamiento.
- Los alumnos inquietos o “dispersos” se concretaron mas a las tareas, y eran los mas participativos.
- Si bien hay potencialidad en el uso de las TICs por parte de los adolescentes, también es evidente una brecha en el manejo y uso de las mismas.
- Los alumnos olvidan conceptos con facilidad, y es necesario recurrir a las imágenes mentales, sin embargo no olvidan las notaciones.
- Las actividades muy abiertas para elaborar conjeturas no resultaron pertinentes, a diferencia de aquellas donde se planteaba una secuencia de preguntas.
- La tecnología no es innovadora por si misma.
- Argumentar requiere poner en acción experiencias formativas en la escuela.
- Entre más se resuelvan actividades de diferentes tipos, mayor oportunidad tendrán los estudiantes de recuperar conceptos matemáticos para mostrar y elaborar sus procedimientos de resolución.

La comprensión de los conceptos matemáticos están ligados con la habilidad de argumentación.

El trabajo diario en la escuela, utilizando únicamente pizarrón y libros de texto es cosa del pasado (en cuanto a pertinencia) las TIC llegaron para quedarse y su aplicación tiene infinitas posibilidades, y la falta de sentido crítico y formativo de los ambientes de aprendizaje hacen evidente sus limites.

Si bien es cierto que no todos los contenidos requieren como apoyo didáctico el uso de las TIC, también es cierto que la variedad de estilos de aprendizaje y la complejidad de la construcción de conceptos matemáticos en la geometría, las tecnologías apoyan en el aprendizaje de los estudiantes.

La rapidez con la que se multiplica el conocimiento, hacen que estas tecnologías vancen rápidamente y pronto se vuelvan obsoletas, sin embargo aprovechar las

potencialidades de actividades cuidadosamente diseñadas atendiendo los enfoques de planes y programas, puede hacer mas democrática la educación, ya que están al alcance de cada vez mas personas.

Los nativos digitales (aquellos que desde que nacen están en el mundo digital) pueden desencantarse y no encontrarle sentido a la educación que se le brinde a la escuela lo que haría mas grande la brecha digital.

Las actividades realizadas en este proyecto se realizaron por los alumnos del 3ro "B" de la escuela "Eugenio Elorduy Gallastegui, el entusiasmo, actitud que mostraron en su realización, y sobre todos los aprendizjas logrados e imágenes mentales de conceptos matemáticos, son una prueba de que las TIC utilizadas con metodología y sistemáticamente son un valioso paso didactico que no solo entusiasmó e hizo entretenido el aprendizaje, sino que permitió que los estudiantes pasaran a niveles de comprensión y argumentación mas formales.

BIBLIOGRAFIA

BEALL SCOTT. Functional Melodies. Finding Mathematical Relationships in Music. Key Curriculum Press, 2000.

BLASLAVSKY, Cecilia. "Re-haciendo escuelas: Hacia un nuevo paradigma en la educación latinoamericana" Santillana, Buenos Aires, Argentina, 1999, capítulo

CARRIZALES Retamoza, César. "Formación de la experiencia docente". En El filosofar de los profesores. U.A.S., 1991.

D'AMORE Bruno. Didáctica de la matemática. Didácticas Magisterio, 1999.

GARCIA, Silvia. La enseñanza de la geometría. INEE, 2008.

LIBEDINSKY, Martha. Tecnología educativa: Política, historias, propuestas en "La utilización del correo electrónico en la escuela". 2002.

MONDRAGÓN, Carlos. El ser humano en Vigotsky. En Concepciones de ser humano. Editorial Paidós, México, 2002.

PRENSKY Marc. "Don't bother me mom, I'm learning" Ed. Paragón house, Primera edición 2006.

PUIGGROS, Adriana Victoria. Conferencia magistral, 1er. Foro Estatal de Educación. "Hacia donde orientar la educación la educación en Baja California" Mexicali, B.C. 21 de Mayo del 2005.

RICHARDSON, Will. "Blogs, wikis, podcast and other powerful web tools for classrooms 2006"

SÁNCHEZ Colorado, Mónica. Ambientes de aprendizaje con robótica pedagógica. En [<http://www.eduteka.org/RoboticaPedagogica.php>] consultado el 15 de Octubre del 2006.

SEP. Matemáticas. Educación básica. Secundaria Programas de estudio 2006. Pag. 7.

SERRA WINDHAM Karen. Geometry Activities for middle school students, with The Geometer's Sketchpad. 2004.