



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 097 SUR**

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN BÁSICA

TESIS:

“El uso del ajedrez como herramienta para el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos de 1er. grado de secundaria”.

PRESENTA:

JAVIER ROJANO FERNÁNDEZ

ASESOR: DRA. ROXANA LILIAN ARREOLA RICO

CIUDAD DE MÉXICO

SEPTIEMBRE 2018

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



DIRECCIÓN DE UNIDADES UPN
Unidad UPN 097 Sur
Coordinación de Titulación

Ciudad de México, octubre 09 de 2018.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE GRADO


C. JAVIER ROJANO FERNÁNDEZ

Presente:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado de la dictaminación a la tesis titulada “El uso del ajedrez como herramienta para el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos de 1er. Grado de secundaria”, que usted presenta como opción de titulación de la Maestría en Educación Básica, le manifiesto que reúne los requisitos académicos establecidos por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su réplica de examen oral.

ATENTAMENTE
“EDUCAR PARA TRANSFORMAR”


S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 097 DE LA CDMX SUR
SERVICIOS ESTUDIANTILES
DRA. ROXANA LILIAN ARREOLA RICO
Presidente de la Comisión de Titulación

RLAR/pzc

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



DIRECCIÓN DE UNIDADES UPN
Unidad UPN 097 Sur
Coordinación de Titulación

Ciudad de México, octubre 09 de 2018.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE GRADO


C. JAVIER ROJANO FERNÁNDEZ

Presente:

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado de la dictaminación a la tesis titulada “El uso del ajedrez como herramienta para el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos de 1er. Grado de secundaria”, que usted presenta como opción de titulación de la Maestría en Educación Básica, le manifiesto que reúne los requisitos académicos establecidos por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su réplica de examen oral.

ATENTAMENTE
“EDUCAR PARA TRANSFORMAR”


S. E. P.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 097 DE LA CDMX SUR
SERVICIOS ESTUDIANTILES
DRA. ROXANA LILIAN ARREOLA RICO
Presidente de la Comisión de Titulación

RLAR/pzc

AGRADECIMIENTOS:

La vida entera no me alcanzaría para agradecer al ser más maravilloso que he conocido y de quien tengo el enorme orgullo de poderle llamar ¡MAMÁ!
¡Mil gracias por todo Rosita!

Mi eterna gratitud a tres seres que, aunque ya no están físicamente conmigo, siempre están presentes en mi corazón y en mi memoria. Hasta allá donde quiera que estén, Gracias: GONZALO, JUANITA Y MARTITA.

Para Jenny, la más linda mujer con quien codo a codo he librado mil batallas, de las que hemos salido adelante, con amor, paciencia, sacrificio y fe. Sin su apoyo nada de esto hubiera sido posible.
¡Muchas gracias Paquis!

Para mis tres guerreros, esos entrañables amigos, confidentes y socios que curiosamente nacimos de la misma madre, para CINTIA, ARTURO y MARCO, de quienes he aprendido a sobreponerme y levantarme a pesar de las dificultades.
¡Gracias Hermanos!

Un especial y muy sentido agradecimiento a mis tíos, que son en realidad mis amigos y mis compañeros, con quienes platico, aprendo, me rio y me preocupo. Gracias: DELIA, JUAN, SERGIO Y TRINI y ORALIA (Leoncito, Giepe, Tocho, Triste y Yayufa).

Gracias familias ALEGRIA FARNÁNDEZ (ANGELES, MIGUEL, MICKEY Y DANY) y familia ROJANO DONCEL (ARTUR, ILEANA, ARTURITO, ORLO y KARLA) por demostrarme que con fe todas las dificultades por muy duras que sean se pueden resolver; son un ejemplo de lucha y amor incondicional.

Para toda la banda con quien he compartido alegrías, bromas, tristezas y dificultades. Son la neta del planeta (Uli, Mago, Alfred, Adri, Giovis, Ari, Gigos, Wichito, Gonz, Tochito, Gonzi, Ernes, Lupis, Bety, Peri, Tencha).

A mis sobrinos y ahijados, para quienes espero ser un ejemplo a seguir y alguien con quien siempre puedan contar. (Irenita, Santi, Rodri, Arturito, Yaya, Fati, Davicho, Kikis, Vania, Martita, Diego, Sofi, Pedrito, P. Andrés).

Mi eterna gratitud a la Escuela Secundaria Técnica # 56, mi casa; por las facilidades y el apoyo recibido durante el desarrollo del presente trabajo, en especial a mis amigos: Chelita y Armando.

Gracias MEB-UPN, pero sobre todo a mi Asesora la Dra. Roxana Lilian Arreola Rico, por su paciencia, dedicación y profesionalismo. Siempre será un privilegio haber sido su alumno.

INDICE

	Pág.
Introducción	7
Capítulo I. Fundamento metodológico	
1.1 Paradigmas de investigación	14
1.2 Investigación-acción	17
Capítulo II. Diagnóstico socioeducativo	
2.1 Contexto nacional e internacional: cambios y transformaciones	21
2.1.1 Reforma de Educación Secundaria	27
2.1.2 Política educativa nacional	32
2.1.3 Enfoque por competencias	35
2.1.4 Plan de estudios 2011	39
2.2 Contexto comunitario	43
2.3 Contexto institucional	51
2.4 Análisis de la práctica propia	57
2.5 Identificación y elección de la problemática	59
2.6 Diagnóstico de la problemática	60
2.6.1 Diagnóstico	60
2.6.2 Análisis de resultados del diagnóstico	64
2.7 Planteamiento de la problemática	75

Capítulo III. Fundamentación de la Intervención	
3.1 Competencias y pensamiento matemático	77
3.2 Desarrollo cognitivo del alumno de secundaria	84
3.3 Pensamiento y pensamiento matemático	88
3.4 El papel del docente en el desarrollo de competencias Matemáticas	100
3.5 El ajedrez y la ubicación de puntos en el plano cartesiano	102
3.6 El ajedrez y las matemáticas, otras miradas en el mundo	105
Capítulo IV. Propuesta de intervención	
4.1 Objetivos de la propuesta	109
4.2 Supuestos de la propuesta	110
4.3 Plan de acción	110
4.4 Evaluación y seguimiento de la intervención	144
Reflexiones a manera de conclusión	149
Referencias	152
Anexos	156

INTRODUCCIÓN

Las matemáticas son una ciencia fundamental en el desarrollo curricular de cualquier plan o programa que se desee implementar en algún nivel educativo, son entendidas como la ciencia que estudia las formas, cantidades y las relaciones que se generan entre ellas, así como la forma en la que estas relaciones evolucionan a través del tiempo. En el caso de nuestro país la enseñanza de las matemáticas ha estado presente en todos los planes y programas educativos a partir del México post-independiente.

Desde la creación de la Secretaría de Educación Pública en 1921, José Vasconcelos promovió la educación como un medio para generar un país con cultura en las diversas áreas del conocimiento, el estudio de las ciencias exactas constituía una de las ramas en las que se debía instruir a los niños y jóvenes mexicanos, la transformación del Sistema Educativo Nacional estaba en marcha. En 1925 se crea la escuela secundaria, como un vínculo entre la educación primaria y la educación universitaria. La implementación del nuevo nivel educativo implicó cambios sustantivos en la secuencia de los estudios para llegar al nivel universitario, con lo que en el currículo se incluyó el estudio de las matemáticas.

En este contexto la enseñanza del español, las ciencias naturales y las matemáticas constituían la esencia de la instrucción inicial. Ello quedó plasmado en el primer Plan Nacional Educativo elaborado por Jaime Torres Bodet, el cual se denominó Plan de Once Años, en él se favoreció la apertura de escuelas, se priorizó la formación magisterial y se dio un paso fundamental al crear los libros de texto gratuitos de nivel primaria en 1944, en los cuales el libro de matemáticas contenía elementos significativos para la enseñanza de la aritmética y la geometría. Las décadas posteriores han significado un incremento significativo en la matrícula del nivel secundario de 69,547 alumnos en 1950 a 6, 197,902 alumnos según la base de datos del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI). (INEGI, 2011, p. 130).

A lo largo de la historia se han realizado intentos por reformar el Sistema Educativo, generándose proyectos que aspiran a alcanzar tanto la calidad, como la pertinencia y la equidad educativa; tal es el caso de la llamada Modernización Educativa que, como producto de un proceso de evaluación y redefinición del sistema, genera el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica que en 1992 establece los principios educativos, políticos, económicos y sociales para la transformación de la Educación Básica y del Sistema Educativo Nacional; la idea central era que éstas transformaciones impactarán en los niveles subsecuentes del sistema educativo nacional. Sin embargo los resultados no fueron los más aceptables, Margarita Zorrilla, señala:

“A pesar de haberse establecido la obligatoriedad de este nivel y haberse convertido *de facto* en el último tramo de la escolaridad básica, si bien se ampliaron la cobertura y la asistencia a la secundaria, la reprobación, la deserción y en consecuencia la eficiencia terminal, no se advertía que estuviera mejorando” (Zorrilla, 2004, p. 17).

Los resultados emanados de las evaluaciones a los alumnos del nivel secundario a través de las evaluaciones del *Program for International Student Assessment* (PISA) en el año 2009, señalan que en el rubro referente al desempeño en matemáticas, el 51% de los estudiantes mexicanos se ubican en los niveles inferiores, niveles 1 y 2; 44% en los niveles intermedios 3 y 4; mientras que solo el 5% se ubica en los niveles altos 5 y 6. A continuación se muestra la tabla completa de desempeño de los alumnos mexicanos y sus resultados en la evaluación PISA 2009.

Al analizar los resultados anteriores se puede observar una correlación directa entre el nivel de desempeño escolar de los alumnos en el nivel secundaria, la mayor parte de ellos muestra importantes deficiencias en el aprendizaje y aplicación de las matemáticas, sobre todo en cuanto a la resolución de problemas. La mala comprensión lectora de los alumnos aunada a la deficiente implementación de procedimientos adecuados, conllevan al pobre desempeño escolar y a los bajos puntajes mostrados en la evaluación de PISA. Sin duda, el reto es difícil, elevar el nivel de aprovechamiento

académico dentro de la escuela, para que durante las siguientes evaluaciones internacionales, la mayor cantidad de jóvenes se ubiquen en los niveles intermedios y altos de la escala. En el caso del ajedrez, la herramienta se utilizará como medio para mejorar las habilidades matemáticas, sobre todo en la parte procedimental ya que la secuencia del juego les permite identificar la importancia de llevar una secuencia lógica y ordenada para alcanzar las metas o los resultados esperados.

Tareas en los niveles de desempeño de la escala global de Matemáticas, PISA 2009

Nivel/ Puntaje	Porcentajes	Tareas
6 Más de 669.30	OCDE: 3.1 AL: 0.1 México: 0.0	<p>Los estudiantes que alcanzan este nivel saben formar conceptos, generalizar y utilizar información basada en investigaciones y modelos de situaciones de problemas complejos. Pueden relacionar diferentes fuentes de información y representaciones, y traducirlas de una manera flexible.</p> <p>Poseen un pensamiento y razonamiento matemático avanzado. Pueden aplicar su entendimiento y comprensión, así como su dominio de las operaciones y relaciones matemáticas formales y simbólicas, y desarrollar nuevos enfoques y estrategias para abordar situaciones nuevas. Pueden formular y comunicar con exactitud sus acciones y reflexiones relativas a sus hallazgos, argumentos y a su adecuación a las situaciones originales.</p>
5 606.99 a menos de 669.30	OCDE: 9.6 AL: 0.8 México: 0.7	<p>Los estudiantes saben desarrollar modelos y trabajar con ellos en situaciones complejas, identificando las condicionantes y especificando los supuestos. Pueden seleccionar, comparar y evaluar estrategias adecuadas de solución de problemas para abordar problemas complejos relativos a estos modelos. Pueden trabajar de manera estratégica al usar habilidades de pensamiento y razonamiento bien desarrolladas; así como representaciones adecuadamente relacionadas, caracterizaciones simbólicas y formales, e intuiciones relativas a estas situaciones. Pueden reflexionar sobre sus acciones y formular y comunicar sus interpretaciones y razonamientos.</p>
4 544.68 a menos de 606.99	OCDE: 18.9 AL: 3.8 México: 4.7	<p>Los estudiantes son capaces de trabajar con eficacia con modelos explícitos en situaciones complejas y concretas que pueden conllevar condicionantes o exigir la formulación de supuestos. Pueden seleccionar e integrar diferentes representaciones, incluyendo las simbólicas, asociándolas directamente a situaciones del mundo real. Saben usar habilidades bien desarrolladas y razonar con flexibilidad y con cierta perspicacia en estos contextos. Pueden elaborar y comunicar explicaciones y argumentos basados en sus interpretaciones y acciones.</p>
3 482.38 a menos de 544.68	OCDE: 24.3 AL: 10.8 México: 15.6	<p>Los estudiantes saben ejecutar procedimientos descritos con claridad, incluyendo aquellos que requieren decisiones secuenciales. Pueden seleccionar y aplicar estrategias de solución de problemas sencillos. Saben interpretar y usar representaciones basadas en diferentes fuentes de</p>

		información y razonar directamente a partir de ellas. Pueden elaborar escritos breves exponiendo sus interpretaciones, resultados y razonamientos.
2 420.07 a menos de 482.38	OCDE: 22.0 AL: 21.4 México: 28.3	Los estudiantes pueden interpretar y reconocer situaciones en contextos que sólo requieren una inferencia directa. Saben extraer información relevante de una sola fuente y hacer uso de un único modelo de representación. Pueden utilizar algoritmos, fórmulas, convenciones o procedimientos elementales. Son capaces de efectuar razonamientos directos e interpretaciones literales de los resultados.
1 357.77 a menos de 420.07	OCDE: 14.0 AL: 28.1 México: 28.9	Los estudiantes saben responder a preguntas relacionadas con contextos familiares, en los que está presente toda la información relevante y las preguntas están claramente definidas. Son capaces de identificar la información y llevar a cabo procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias que se deducen inmediatamente de los estímulos presentados.

(Fuente: INEE, México en PISA 2009, p. 102)

Los datos demuestran la necesidad de desarrollar en los educandos nacionales, competencias matemáticas que les permitan insertarse de forma eficiente en los niveles educativos superiores. Aunque las cifras solo nos dan un panorama parcial del proceso educativo, éste no resulta alentador, los problemas en el aprendizaje de las matemáticas no solo se ciñen a situaciones vinculadas con los planes y programas, la escasa habilidad matemática, el superficial desarrollo del pensamiento matemático y la mala actitud por parte de los educandos inciden de manera puntual en los resultados marginales obtenidos. Sin duda el desarrollo de competencias matemáticas es uno de los retos fundamentales que la educación secundaria debe asumir, tanto con la Reforma Educativa, así como con el diseño curricular del Plan de estudios 2011.

El presente proyecto pretende, a partir de las causas que originan dificultades en el proceso de enseñanza–aprendizaje de las matemáticas en la educación básica (específicamente en secundaria), implementar el uso del ajedrez como una herramienta que ayude a mejorar el proceso de aprendizaje y el desarrollo de competencias

matemáticas de los alumnos de primer grado de la Escuela Secundaria Técnica # 56 “Enrique Ramírez y Ramírez”. Se pretende promover aquellas competencias vinculadas con los contenidos del plan de estudios, relacionados con la elaboración de gráficas, tablas y ubicación de puntos en el plano cartesiano.

Las razones por las cuales los alumnos tienen dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, pueden ser muy variadas y diversas, al respecto Timothy Gowers, menciona que una de las causas es la mala experiencia vivida por los alumnos en las clases de la materia. Menciona que las matemáticas deben tenerse presentes y actualizadas a lo largo del proceso de aprendizaje, por lo que es común encontrar dificultades en algún tema o rubro, frene la comprensión y asimilación de ese conocimiento además, éstos están interconectados con otros contenidos que van siendo cada vez más incomprendidos, menciona que:

“Hay muchas conexiones de este tipo, pero en matemáticas no sólo hay que tener al día la fluidez técnica. De vez en cuando se introduce una idea nueva de gran importancia y mucho más sofisticada que las que la precedieron, y con cada una de ellas aparece la posibilidad de quedarse atrás. Un ejemplo obvio lo constituye el empleo de letras que funcionan como números, algo que confunde a mucha gente pero que resulta fundamental para todas las matemáticas por encima de cierto nivel. Otros ejemplos los encontramos en los números negativos, los números complejos, la trigonometría, el uso de potencias, los logaritmos y los inicios del análisis matemático. Quienes no estén preparados para dar el salto conceptual necesario cuando se encuentran con alguna de estas ideas acusarán la inseguridad en todas las matemáticas basadas en ellas. Poco a poco se acostumbran a entender sólo a medias lo que se explica en clase y, tras unos pocos pasos más en falso, comprueban que incluso la comprensión a medias queda fuera de su alcance. Mientras, ven que otras personas del aula siguen el ritmo sin ninguna dificultad en absoluto. No es de extrañar que las clases de matemáticas se conviertan para mucha gente en una experiencia horrible.” (Gowers, 2008, p. 2)

El presente proyecto **pretendió** generar estrategias para favorecer el aprendizaje significativo de las matemáticas, impactando en los componentes actitudinales asociados al bajo rendimiento escolar y a los altos índices de reprobación de esta asignatura en el nivel de educación secundaria. Para ello, la estructura del documento está integrada por cuatro capítulos y las conclusiones.

En el primer capítulo se **aborda** el fundamento metodológico asumido, en este caso, la metodología de Investigación-Acción con sus respectivos orígenes epistemológicos.

En el segundo capítulo se **realiza** el diagnóstico socioeducativo de mi práctica docente, desde los contextos sociopolítico, comunitario e institucional hasta el análisis de la práctica propia; a fin de identificar las problemáticas a las que me enfrento, elegir una de ellas y hacer el diagnóstico correspondiente para determinar la problemática que nos ocupa.

En el tercer capítulo se **recuperan** los fundamentos teóricos que le dan sustento a la propuesta de intervención; y en el cuarto capítulo se **desarrolla** dicha propuesta mediante el planteamiento de objetivos, supuestos, un plan de acción y se incluye la evaluación y seguimiento de la misma.

Por último, **se presentan** algunas reflexiones a manera de conclusión, las referencias consultadas y los anexos utilizados.

CAPÍTULO I. FUNDAMENTO METODOLÓGICO

1.1 PARADIGMAS DE INVESTIGACIÓN

La investigación es una herramienta fundamental para el desarrollo del conocimiento y la comprensión de la naturaleza y de todo cuanto nos rodea, es sin duda un componente fundamental en la evolución del hombre. La búsqueda continua de respuestas que nos permitan comprender los diferentes fenómenos y acontecimientos que día tras día se suceden en nuestro entorno, conllevan una metodología para encontrar el origen y la evolución de cada proceso, por ello tanto en ciencias naturales como en las ciencias sociales se hace necesario establecer un mecanismo de investigación que nos permita, de manera sistemática, alcanzar los objetivos y las metas planteadas. Los enfoques que a lo largo de la historia han existido en cuanto a la investigación se refiere son reseñados por Roberto Hernández Sampieri y otros en el texto "Metodología de la investigación". Al respecto señala:

"A lo largo de la Historia de la Ciencia, han surgido diversas corrientes de pensamiento tales como el Empirismo, el Materialismo Dialéctico, el Positivismo, la Fenomenología y el Estructuralismo, las cuales han originado diferentes rutas en la búsqueda del conocimiento.

Sin embargo, y debido a las diferentes premisas que las sustentan, desde la segunda mitad del siglo XX tales corrientes se han polarizado en dos enfoques principales: cualitativo y cuantitativo.

El enfoque cualitativo, por lo común, se utiliza primero para descubrir y refinar preguntas de investigación. A veces, pero no necesariamente, se prueban hipótesis (Grinnell, 1997).

Con frecuencia se basa en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones. Por lo regular, las preguntas e hipótesis surgen como parte del proceso de investigación y éste es flexible, y se mueve entre los eventos y su interpretación, entre las respuestas y el desarrollo de la teoría.

Su propósito consiste en "reconstruir" la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido. (Hernández Sampieri, 2006, p. 4)

A menudo se llama "holístico", porque se precia de considerar el "todo", sin reducirlo al estudio de sus partes.

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, y confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente en el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población.

“En términos generales, los dos enfoques (cuantitativo y cualitativo) utilizan cinco fases similares y relacionadas entre sí (Grinnell, 1997):

- a) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
- b) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas.
- c) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- d) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- e) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras”. (Hernandez Sampieri, 2006, p. 4)

Munarriz señala:

Atendiendo a los estudios realizados en educación desde la perspectiva cualitativa (Stenhouse, 1984; Elliott, 1990; Cook y Reichardt, 1986, entre otros), vamos a centrar este proyecto en el método de Investigación – acción (IA), aunque como bien apunta Erickson (1989) nos encontramos con una serie de términos referidos a métodos cualitativos (etnográfico, observacional, fenomenológico, etc.) que son levemente diferentes pero guardan grandes semejanzas con los demás. (Munarriz, 1991, p.104)

La IA es un método de investigación cuyos fundamentos epistemológicos se centran en algunos paradigmas como son:

- Paradigma Positivista,
- Paradigma naturalista,
- Paradigma socio-critico
- Paradigma fenomenológico,

La fenomenología de Edmund Husserl puede comprenderse como un método y un 'modo de ver'. El método, se construye tras la depuración del psicologismo. Resulta necesario mostrar que las leyes lógicas son lógicas puras y no empíricas, trascendentales o procedentes de un supuesto mundo inteligible de naturaleza metafísica. Es preciso también, desde este enfoque, mostrar qué ciertas operaciones como la abstracción o el juicio no son actos empíricos sino de naturaleza intencional. Esta conciencia, no aprehende los objetos del mundo naturales como tales objetos ni constituye lo dado en cuanto objeto de conocimiento: aprende puras significaciones en cuanto son simplemente dadas y tal como son dadas.

En el ámbito educativo, la IA ha sido fundamental no solo en la investigación, también en la forma de comprender la enseñanza como un proceso de búsqueda continua que implica la comprensión del quehacer docente, como señala Bausela:

“Es una forma de entender la enseñanza, no sólo de investigar sobre ella. La investigación – acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda.

Conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación – acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. En general, la investigación – acción cooperativa constituye una vía de reflexiones sistemática sobre la práctica con el fin de optimizar los procesos de enseñanza - aprendizaje.” (Bausela, 2000, p.1)

Es por lo anterior que la IA será la metodología implementada en el presente proyecto.

1.2 INVESTIGACIÓN – ACCION

El término Investigación-Acción (IA), fue propuesto por el psicólogo Kurt Lewin, durante la década de los años 40 del siglo XX. Es una metodología centrada en el ámbito social, con gran relevancia en el plano educativo, ya que permite comprender de mejor manera las prácticas docentes y las diversas situaciones en las que éstas tienen lugar, considerando los diversos factores que inciden en la entidad educativa.

17

En el contexto magisterial, Latorre (2008) señala:

“...la expresión investigación-acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora de los programas educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan.”

Elliott (1993) define la investigación-acción como:

“...un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma”.

La entiende como una reflexión sobre las acciones humanas y las situaciones sociales vividas por el profesorado que tiene como objetivo ampliar la comprensión (diagnóstico) de los docentes de sus problemas prácticos. Las acciones van encaminadas a modificar la situación una vez que se logre una comprensión más profunda de los problemas.

Para Kemmis (1984) la investigación-acción no sólo se constituye como ciencia práctica y moral, sino también como ciencia crítica. Para este autor la investigación- acción es:

[..] una forma de indagación autorreflexiva realizado por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismas; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo). (Latorre, 2003, p. 23).

Una de las características de la IA es que parte del análisis de los diferentes actores que interactúan en la escuela, y que inciden en el desarrollo de la práctica docente, al mismo tiempo, a través de la identificación de un problema y del diagnóstico elaborado sobre el mismo, desarrolla un plan de acción concreto que permite llevar a cabo la evaluación y la reflexión del docente mediante el análisis de los resultados obtenidos.

A través de la implementación de la IA en el presente proyecto, de buscará determinar si el ajedrez se puede constituir como un mecanismo pedagógico que facilite el aprendizaje de ciertos contenidos matemáticos en los educandos de nivel medio básico (Secundaria).

Es bien sabido que las matemáticas constituyen un elemento medular del currículo de nivel secundaria, sin embargo el profesor sigue estando en desventaja frente a los cambios que se suscitan, por ello es pertinente indagar sobre las dificultades que los alumnos de secundaria enfrentan para desarrollar las competencias del campo de pensamiento matemático y buscar estrategias que contribuyan a su buen desarrollo y ayudar a la formación de individuos íntegros que respondan a las demandas de la sociedad del siglo XXI.

De acuerdo con Latorre:

“...la investigación acción educativa se utiliza para describir una familia de actividades que realiza el profesorado en sus propias aulas con fines tales como: el desarrollo curricular, su autodesarrollo profesional, la mejora en los programas

educativos, los sistemas de planificación o la política de desarrollo. Estas actividades tienen en común la identificación de estrategias de acción que son implementadas y más tarde sometidas a observación, reflexión y cambio. Se considera como un instrumento que genera cambio social y conocimiento educativo sobre la realidad social y/o educativa, proporciona autonomía y da poder a quienes la realizan.” (Latorre, 2008, p. 23).

Es, por lo tanto necesario, instrumentar una metodología de investigación-acción participativa, en donde el docente asume un papel dinámico, interviniendo en el proceso de aprendizaje de los alumnos para insertar nuevas estrategias que le permitan gestionar de forma más eficiente los contenidos de la materia de matemáticas, así como desarrollar en los educandos competencias que favorezcan la adquisición de conocimientos y la generación de capacidades, habilidades y destrezas en la elaboración, identificación, análisis e interpretación de datos.

La metodología que se habrá de implementar para realizar esta investigación, así como para monitorear y controlar cada una de las acciones realizadas está basada en el método de Investigación – Acción (IA). La IA es en primer lugar una *praxis* que como tal, combina permanentemente las percepciones teórico-metodológicas y la práctica del ejercicio cotidiano de la educación, pretendiendo dar proyección, al hecho de que los filósofos se han limitado a interpretar el mundo de distintos modos: de lo que se trata es de transformarlo.

Para la IA el problema de la transformación del mundo se diversifica en dos vertientes, el de la transformación de su concepción, la manera como se piensa, y el de la renovación de sus relaciones sociales en el sentido de alcanzar la igualdad de los seres humanos. Para ello el inicio de la acción transformadora se encuentra en el propio sujeto de la transformación quien se convierte así en objeto y sujeto de cambio. Con estas premisas la IA no puede estar limitada a un conjunto de técnicas que conducen la práctica educativa, sino que se convierte en una herramienta de mayor

alcance que no solo enfoca la práctica educativa como tal, sino que se ocupa del entorno en que dicha práctica se desenvuelve.

CAPITULO II. DIAGNÓSTICO SOCIOEDUCATIVO

2.1 CONTEXTO NACIONAL E INTERNACIONAL: CAMBIOS Y TRANSFORMACIONES

A lo largo de la historia, el desarrollo económico de las naciones siempre ha estado íntimamente vinculado a la educación, las grandes potencias surgidas en las diferentes etapas posteriores al proceso de revolución industrial y a la expansión imperialista han sustentado en gran medida su éxito, en el desarrollo industrial y en el dominio económico. Ciertamente es, que en los últimos cincuenta años, las transformaciones en el contexto económico mundial, han obligado a los individuos, a las instituciones educativas y a los gobiernos, a cambiar constantemente los modelos en los que descansa el currículo educativo. El proceso de globalización y la implementación del neoliberalismo económico a partir de los años 80 del siglo XX, han traído consigo nuevos enfoques laborales y educativos. El enfoque de competencias laborales se pone en marcha durante los gobiernos de Reagan y Thatcher. Sergio Tobón (2006) al respecto escribe:

“El sistema de formación para el trabajo toma auge a partir de las décadas del 70 y del 80 bajo el apogeo de la formación de recursos humanos con parámetros de eficacia y eficiencia, en un contexto de competitividad empresarial nacional, e internacional en los países desarrollados. En tal contexto, se comienzan a crear de forma paulatina una serie de criterios con el fin de implementar procesos de formación para el trabajo que dan lugar en la década del 80 y del 90 al enfoque de las competencias laborales desde cuatro ejes interrelacionados: identificación, normalización, formación y certificación de competencias.” (Tobón, 2006, pág.28).

En México la formación laboral por competencias es impulsada durante el sexenio de Ernesto Zedillo, con la creación del Consejo de Normalización y

Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) en el año de 1995. Esta institución se constituyó con cinco características básicas:

- a) El sistema lo integran empresas, sindicatos, gobierno e instituciones educativas;
- b) Está basado en las necesidades y requerimientos del sector laboral tomando como base estudios ocupacionales;
- c) Es un medio de información preciso para indicar las demandas de las empresas a partir de las normas de competencia laboral;
- d) Le permite a los trabajadores certificar sus conocimientos y experiencias en determinadas áreas, independientemente de donde los haya aprendido;
- e) Orienta el diseño de programas educativos con pertinencia y pertenencia. (Página de la Secretaría del Trabajo. <https://www.gob.mx/stps/>)

Es indudable que el esquema económico neoliberal requiere de organizaciones que reproduzcan la ideología capitalista, para mantener a la población inerte ante los cambios y las transformaciones que se viven y, sobre todo, ante la polarización de la riqueza que cada día genera más pobreza en el mundo. La escuela es, sin duda, la institución ideal para llevar a cabo esta tarea y por ello no es de extrañar que con el inicio del nuevo milenio, también se dieran los primeros pasos para la implementación de una Reforma educativa, que desembocó en un mapa curricular para la educación básica, que se fundamenta en un modelo constructivista, con un enfoque basado en competencias.

No debemos perder de vista que entre las múltiples actividades que tiene la escuela, una de ellas es la de mantener la ideología de las élites dominantes en el poder, tal y como lo señalan Baudelot y Establet (2001) en el texto: *“El aparato escolar y la reproducción”*, en él mencionan la necesidad de mantener un esquema ideológico burgués que incita a la reproducción del capital a través de la explotación masiva de los individuos.

En la actualidad observamos un desplazamiento de la mano de obra de carácter operativo en las factorías y centro de producción, la tecnología ha desplazado al hombre de las líneas de producción, a través de máquinas robotizadas que prácticamente hacen el mismo trabajo pero sin descanso, los costos de producción se han trasladado a la población mediante la explotación indiscriminada de los recursos naturales, la explotación laboral de infantes y la pérdida de beneficios y prestaciones laborales y sociales.

Por otra parte, se han incrementado de forma significativa las migraciones hacia las zonas urbanas, los trabajadores agrícolas son prácticamente expulsados de las áreas rurales debido a la sobreexplotación de la tierra o a las prácticas desleales en la compra-venta de los productos emanados del campo, con ello se ven obligados a emigrar a las ciudades para trabajar en las fábricas percibiendo salarios miserables y sin ningún tipo de beneficio o prestación social. La polarización de la riqueza constituye un rasgo distintivo de la política económica mundial, sin embargo, las consecuencias sociales que se derivan, son cada vez más palpables y las revueltas y movilizaciones populares se pueden observar en muchas naciones del mundo, como Egipto, Libia e incluso en países altamente desarrollados como Inglaterra y Francia.

Por otra parte las empresas exigen a las escuelas y sobre todo a las universidades individuos más capacitados, con habilidades y destrezas específicas que puedan adaptarse a las condiciones cambiantes de un mundo cada vez más competitivo y con menos oportunidades de empleo. México no ha quedado ajeno a esta situación, la tasa abierta de desempleo creció al 5.2% en el año 2010, contra un 3.6% en 2008 (FUENTE: INEGI, 2011), por lo que es de esperarse que la tendencia a la alza continúe. Sin duda, la llave que puede reducir los altos niveles de pobreza registrados en nuestro país durante las últimas dos décadas, es una educación que genere mano de obra altamente calificada, profesionistas que desarrollen tecnología e innovación en las diferentes áreas de conocimiento y, sobre todo, una educación que nos lleve a ser competitivos en el contexto internacional

Los potenciales trabajadores mexicanos que se encuentran en las escuelas secundarias, tienden a evadir el aprendizaje de las matemáticas, debido a la complejidad que para ellos representa la comprensión de ésta asignatura. Los resultados obtenidos en la evaluación PISA así lo demuestran, mientras los países integrantes de la OCDE tienen un 8% de estudiantes por debajo del nivel 1, México alcanza el 38% por debajo de ese nivel, específicamente en el rubro referido al desarrollo de habilidades matemáticas. Éstos resultados se concatenan con los bajos niveles de aprovechamiento registrados en las escuelas de nivel secundaria, en los tres grados se observa una tendencia a la baja y una percepción negativa de parte de los alumnos hacia las matemáticas, la poca demanda a nivel superior de carreras asociadas a las ciencias exactas avala esta perspectiva. Por ello se hace necesario introducir nuevas estrategias en la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio básico, nuevas formas de presentar los contenidos, basados en una metodología atractiva y dinámica que impulse el gusto por aprender esta asignatura, el ajedrez se puede constituir en una herramienta que responda a los intereses y expectativas de los educandos, motivando el aprendizaje y fomentando de forma paralela valores y principios necesarios para la sana y armónica convivencia.

Vale la pena señalar, que el nivel 1 en las escalas de PISA, se considera como: Insuficiente para acceder a estudios superiores y desarrollar las actividades que exige la vida en la sociedad del conocimiento. (INEE, 2010).

Los individuos han tenido que invertir en su propia capacitación para subsistir en este mundo globalizado. Theodore W. Shultz (2001) señala lo siguiente:

“Al estudiar la formación en el puesto de trabajo, Gary Becker (Becker 1960) adelanta el teorema de que en los mercados competitivos los empleados pagan todos los costos de su formación, y en última instancia ninguno de estos costos es soportado por la empresa” (Shultz, 2001, p. 91).²⁷

Además esta capacitación es en general errónea, por qué según los datos más recientes del INEGI, el 35% de los estudiantes mexicanos se equivocan en la elección de una carrera y desertan de en el primer año de educación universitaria (INEGI, 2011).

Un dato revelador aunado a lo anterior es el que señala Lourdes Lavaniegos (2007) quien menciona que aproximadamente el 22% de los jóvenes han reprobado por lo menos un curso de la escolaridad básica. La mayoría no tiene apoyo para poder continuar y emigran al mundo laboral.

Las consecuencias son fáciles de identificar, el crecimiento de la economía informal y el aumento de Nini's (jóvenes que ni estudian, ni trabajan) en las calles de las ciudades. Se cree que la cifra de éstos jóvenes es de más de siete millones y sigue en aumento según cifras del Instituto Mexicano de la Juventud (IMJUVE). Ni que decir del reclutamiento de éstos jóvenes por el narcotráfico y el crimen organizado.

En esta nueva forma de concebir las relaciones laborales por competencias, la escuela juega un papel fundamental, formando y desarrollando individuos que respondan a las demandas del mercado, por medio de una educación que incorpora a los planes y programas de estudio, esquemas basados en competencias cuyo objetivo es la generación de nuevas habilidades y destrezas en los educandos, lo que les permitirá convertirse en seres íntegros adaptables a la sociedad en la que viven. Las transformaciones y los cambios en la educación básica exigen que las escuelas asuman nuevos desafíos en cuanto a la organización interna, la capacitación docente y la calidad. Pero, sin duda, el reto más importante es mantener a los niños y jóvenes en las escuelas. En este contexto, es importante preguntarnos ¿Cuál es el impacto de las matemáticas en estas cifras tan alarmantes de desempleo y deserción escolar?

Sin duda las matemáticas juegan un papel muy importante en los niveles de reprobación y deserción del nivel secundario, es, según la opinión de los alumnos (recabada de viva voz) la materia más difícil y la que comúnmente presenta los niveles

de reprobación más alto en todas las escuelas. De los alumnos que abandonan sus estudios de secundaria, existen quienes lo hacen por problemas familiares, económicos, sociales o de residencia, sin embargo, existe otro grupo que deserta debido a la complicación que tienen para poder aprobar las materias que se cursan en cada grado, de éstos últimos, un alto porcentaje decide declinar debido a la dificultad y a los problemas que enfrentan con las matemáticas y con el uso de las mismas en el resto de las asignaturas para realizar cálculos y resolver problemas, como en el caso de física, química entre otras. Lo anterior, obliga a los profesionales de la educación a poner mucha atención en éste fenómeno. La evolución en los planes de estudio de la materia, indican cambios significativos que tratan de adaptar el aprendizaje de las matemáticas al contexto nacional e internacional. Dentro del plan emergido de la reforma de 1992, la enseñanza se llevaba a cabo a través de contenidos aglutinados en unidades didácticas que se vinculaban con temas específicos como aritmética, geometría, álgebra, estadística y probabilidad. En el plan de estudios de matemáticas derivado de la Reforma de Educación Secundaria (RES 2006), los tres grados abordan 3 ejes temáticos básicos:

- Sentido Numérico y pensamiento algebraico;
- Forma espacio y medida y
- Manejo de la información.

En cada uno se busca del desarrollo de competencias matemáticas en los educandos, para favorecer el aprendizaje y revertir los malos resultados en las evaluaciones nacionales e internacionales como PISA y la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE).

El planteamiento anterior nos marca una línea clara de investigación, que al ser delimitado, orientará el quehacer docente en el aula y -el desarrollo de estrategias específicas para cada una de los 3 ejes (Sentido numérico y pensamiento algebraico; Forma, espacio y medida y Manejo de la información) que constituyen los pilares del programa de matemáticas para el primer grado de nivel secundaria.

Con todo esto, vale la pena establecer una interrogante: ¿Se podría contar con un proyecto que **desde el estudio de caso** dentro del aula permita a los docentes transformar su práctica; pero sobre todo los lleve a adquirir las “competencias” necesarias para mejorar el rendimiento escolar de los alumnos?.

Se hace evidente que el desarrollo de competencias es fundamental para generar transformaciones significativas en el desempeño de los educandos principalmente en el área de matemáticas, pero sobre todo en la generación de nuevos esquemas de enseñanza - aprendizaje con los alumnos, que conlleven a la interacción de la materia con la realidad que cotidianamente viven en su comunidad.

2.1.1 REFORMA DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

En el plan de estudios de matemáticas emanado de la Reforma a la Educación Secundaria (RES) elaborado en el año 2006, se determinó que las competencias matemáticas que se deben desarrollar en los alumnos son (RES-SEP, 2006, pág. 17):

- 1. Planteamiento y solución de problemas;
- 2. Argumentación;
- 3. Comunicación y
- 4. Manejo de técnicas.

Es importante mencionar que los estudiantes de secundaria deben aprender matemáticas, no solo porqué forman parte del mapa curricular de la educación básica, sino porqué están presentes en toda actividad humana, su uso práctico las convierten en una ciencia indispensable y de apoyo para otras ciencias y asignaturas, no debemos perder de vista que los números son el lenguaje más universal que existe, sin duda el enfoque basado en competencias busca potencializar el aprendizaje a partir del desarrollo de habilidades y destrezas que permitan a los jóvenes la inserción a la

sociedad y al mundo del trabajo en el que el uso de los números es fundamental hasta para los trabajos menos calificados.

Es indudable que la importancia del **enfoque basado en competencias** radica en la visión de desarrollar al individuo de forma integral tomando en consideración cuatro ejes: el cognitivo, el motriz, el social y el emocional. En el plano cognitivo se debe buscar la adquisición de conocimientos que faciliten el saber hacer y que, al mismo tiempo, den al educando la oportunidad de adaptarse a las condiciones de un mundo globalizado cada vez en mayor movimiento y en constante transformación. Las sociedades actuales y los avances tecnológicos, nos obligan a evolucionar constantemente para poder insertarnos en las actuales sociedades de la información, orillando a las comunidades escolares al manejo eficiente de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

No debemos perder de vista que el uso de las TIC en la educación tanto para los docentes como para los alumnos constituye un nuevo paradigma en la ya de por sí compleja relación enseñanza – aprendizaje. Ciertamente, el uso de la tecnología solo debe ser una herramienta que sirva de apoyo didáctico para hacer eficiente el desarrollo de competencias en los alumnos, pero de ninguna manera sustituye la práctica y la labor del docente,

“Las prácticas tecnológicas a diferencia de las científicas, están orientadas no hacia la generación de conocimiento, sino a la transformación de objetos que puedan ser materiales o simbólicos, aunque muchas veces para ello generan nuevo conocimiento”. (Olivé, 2007, p.17).

Para el docente de matemáticas en secundaria, el uso de la tecnología es una de las competencias que debe adquirir y, las TIC, se convierten en un instrumento de apoyo importante, ya existen una gran cantidad de programas especializados en ciertos rubros de las matemáticas como el álgebra, la estadística y la geometría que permiten la aplicación práctica de los problemas planteados en el aula. Aprender matemáticas

implica el desarrollo de habilidades generales para el manejo, la comprensión y comunicación de datos numéricos, más que el dominio de conceptos y técnicas aisladas e involucra comprensiones globales más o menos amplias de situaciones vinculadas con la cotidianidad. Es, al mismo tiempo un elemento fundamental para los diversos tipos de pensamiento que se estudian actualmente, como por ejemplo su vinculación con el pensamiento crítico, del que emerge una propuesta de enseñanza denominada Educación Matemática Crítica (EMC) como lo muestra una investigación de Yuri J. Pachón (2013, p. 386), quien menciona que:

“La Educación Matemática Crítica (EMC) presenta una alternativa para la educación matemática en la que se plantea dar prioridad a las dimensiones política y social en el proceso de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas (Valero, 1999). Dicha propuesta, planteada inicialmente en Dinamarca, ha sido tomada en Colombia como base para la propuesta e implementación de Ambientes de Aprendizaje. Según la propuesta desarrollada desde la teoría de la EMC, se propone hacer frente a las formas tradicionales de enseñanza de las matemáticas en las que habitualmente se da i) el desarrollo de conocimientos algorítmicos; ii) el énfasis en la ejercitación de procedimientos y; iii) el conocimiento del desarrollo social del individuo dentro de su comunidad., incentivando la relación con los paradigmas del ejercicio y los escenarios de investigación”.

Por otra parte, las condiciones actuales en las que la información fluye de forma vertiginosa, y los medios de comunicación nos permiten tener referencias, noticias y eventos en tiempo real, los profesionales de la educación nos enfrentamos a nuevos retos y cambios en los viejos paradigmas educativos, enfrentar las transformaciones sociales para responder a las demandas de los niños y jóvenes, capacitándonos para diversificar las herramientas y los recursos didácticos, insertando nuevas metodologías en la enseñanza través de modificaciones en los planes y programas.

El reto es grande y las demandas sociales son muchas debido a las pésimas calificaciones obtenidas tanto en las evaluaciones nacionales como internacionales. Los resultados de la prueba Enlace (2010), nos indica que en el nivel secundaria y,

específicamente en el primer grado del subsistema de secundarias técnicas, de un total de 42,375 alumnos evaluados, hay un 57.3% en el rubro insuficiente, 31.6% en el nivel elemental, 9.8% en el nivel bueno y sólo 1.3% en la casilla de excelencia. La evaluación es coincidente con los resultados de la evaluación PISA, lo que nos sirve para reafirmar las dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel medio básico. Ciertamente es que la evaluación del subsistema de educación técnica con respecto al porcentaje de alumnos en el nivel insuficiente, se haya con ligera desventaja con respecto a las estadísticas globales de nivel secundaria en el Distrito Federal (ahora Ciudad de México). Sin embargo al analizar los datos específicos de la Escuela Secundaria Técnica # 56 los resultados son preocupantes, tal como se muestra en la siguiente tabla:

	INSUFICIENTE	ELEMENTAL	BUENO	EXCELENTE
Promedio Nacional Secundaria	54.8%	34.2%	9.9%	1.1%
Promedio Secundarias Técnicas Ciudad de México	57.1%	31.7%	9.8%	1.3%
Escuela Secundaria Técnica # 56	73.7%	24.1%	2.6%	0

Fuente: Enlace 2010

Para el año 2011, los datos son peores, la escuela tiene 79% de alumnos en el nivel insuficiente, contra una media nacional de 57.6%; 18.9% en el nivel elemental contra 30.5% a nivel nacional; 2.1% en el rubro bueno contra 9.7% nacional y 0.0% excelente contra 2.1% nacional. (Fuente: Resultados de Enlace 2010, 2011). La estadística anterior nos brinda datos fehacientes del por qué se buscan nuevos mecanismos para la enseñanza de las matemáticas. Quizá el mejorar la enseñanza de las matemáticas, y el desarrollar competencias en los alumnos a través del ajedrez, sea una alternativa para mejorar los resultados.

Los estudiantes del siglo XXI no solo necesitan principios fundamentales de aritmética, álgebra y geometría, sino que, al tener que trabajar utilizando computadoras como herramientas de apoyo (aunque mejor sea dicho de rutina) tendrán que manejar algoritmos, formas, funciones, datos, atributos, acciones, entre otras tantas aptitudes (Garibay, 2009).

La automatización de los procesos de producción, el desarrollo de la robótica en el ámbito laboral y el crecimiento de las sociedades del conocimiento y la tecnología, conllevan la generación de nuevas competencias en los estudiantes, habilidades, capacidades y destrezas que sean útiles en un mercado de trabajo cada vez más competitivo, que exige también de sus docentes nuevas metodologías de la enseñanza y una transformación de la educación, hacia una educación de calidad, con una visión que responda a los retos sociedades cada vez más informadas, que exigen resultados palpables en todos los niveles educativos.

2.1.2 POLÍTICA EDUCATIVA NACIONAL

Bajo el actual contexto internacional, en el que día tras día gana terreno la cultura de la evaluación como medio para establecer normas de estandarización para alcanzar la calidad en el servicio educativo, México se ha abocado en la última década a la reforma de los planes y programas de educación básica. La Reforma Integral de Educación Básica (RIEB) como es conocida, tiene antecedentes muy puntuales en otras reformas y cambios llevados a cabo en las diferentes administraciones presidenciales con el fin de mejorar el servicio educativo, por ello es fundamental entender el camino seguido hasta hoy, para poder comprender de forma clara el momento actual que vive la educación en México. Existen tres diferentes contextos en los que se lleva a cabo la reforma, cada uno de ellos vinculado con aspectos fundamentales, José M. Esteve (2003), nos hace referencia a éstos contextos y, aunque no es tema de este trabajo, vale la pena mencionarlos para comprender mejor el entorno en el que se ha llevado a cabo este proceso de cambio en el currículo de la educación básica:

“El estudio de los contextos históricos se convierte, por tanto, en uno de los elementos imprescindibles para entender el estado del sistema educativo; ya que el cambio educativo, como señalan Bowe y Ball (1992) se genera en tres contextos diferentes: en primer lugar, el contexto macro, que depende de la evolución de las fuerzas sociales, los grupos políticos y los sectores económicos y financieros que plantean al sistema educativo continuas exigencias de adaptación al cambio social y a los nuevos sistemas de producción; en segundo lugar, encontramos el contexto político y administrativo, que pretende ordenar la realidad mediante leyes y decretos con una capacidad de cambio limitada, ya que no pueden modificar la mentalidad de los profesores ni el sentido de su trabajo en las aulas; por último, existe un tercer contexto de la práctica, que hace referencia al trabajo real de los profesores y de los centros educativos. Cualquier intento de reforma educativa que no tenga en cuenta los elementos determinantes de estos tres contextos está abocado al fracaso.” (Esteve, 2003, p. 14 y 15)

Durante los últimos 20 años en nuestro país se ha puesto mucho interés por mejorar el servicio que se oferta a través del Sistema Educativo Nacional, poniendo particular énfasis en la Educación Básica; y es que después de superar las políticas masificadoras que pretendieron brindar la cobertura suficiente para cumplir con un compromiso social básico, hoy en día nos encontramos en un momento histórico en el que se pretende transitar de la cantidad hacia la calidad en dicho servicio.

Sin embargo, los estudios realizados por diversos organismos han evidenciado que dicha calidad no se ha logrado, incluso se ha deteriorado en los últimos años (Anexo 1 Enlace 2010, 2011 y Pisa 2009). Los estudios de la OCDE a través de la prueba PISA, o bien los informes generados por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y los resultados del Programa de Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE), brindan referentes tangibles que permiten determinar que los logros alcanzados hasta ahora, no han servido al país para tener una mejoraría palpable en términos de la ansiada calidad.

Indudablemente se puede cuestionar el carácter imparcial e incluso político y/o económico de dichos instrumentos; sin embargo la realidad es que la Educación Básica no ha logrado ninguno de sus dos principios sustanciales: preparar para la vida (en una dimensión formativa) y cumplir con su función propedéutica (preparar para la escolaridad superior); es decir, junto al tema del desempeño académico, está el asunto de que la Educación Básica y, en concreto la educación secundaria, no cumple con su labor formativa. Ciertamente es que en los años recientes, México ha elevado la cobertura de la educación secundaria, sin embargo, los intentos de transformación educativa fracasan por que no se toman en cuenta elementos fundamentales de la cultura docente, tal y como lo señala José M. Esteve:

“...el cambio educativo se produce más en la línea de las revoluciones silenciosas, mucho más moderadas y evolutivas que las revoluciones repentinas y drásticas; ya que todas las transformaciones implican una reconstrucción dialéctica de lo existente. Por eso fracasan todos los intentos de cambio que no tienen en cuenta la cultura profesional,

las opiniones y las condiciones de trabajo de los profesores, ya que ellos y las instituciones escolares tienen sus propias tradiciones y estructuras de trabajo, que dependen de personas con una determinada sensibilidad, con una determinada historia personal y una específica concepción de la enseñanza...” (Esteve, 2003, p. 14).

Al triunfo de la revolución mexicana (a principios del siglo XX), han sido continuos los intentos por reformar el Sistema Educativo, generándose proyectos que aspiran a alcanzar tanto la calidad, como la pertinencia y la equidad; tal es el caso de la llamada Modernización Educativa que como producto de un proceso de evaluación y redefinición del sistema, generó el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica que en 1992 establece los principios educativos, políticos, económicos y sociales para la transformación de la Educación Básica y del Sistema Educativo Nacional; para luego impactar en los niveles superiores subsecuentes. Durante el sexenio de Vicente Fox se firmó el Compromiso social por la Calidad de la Educación; como resultado de dicho acuerdo se agilizó la evaluación de los Planes de Estudio de los niveles de Prescolar y de Secundaria, lo cual derivó en la reforma curricular de Prescolar (2004) y la Reforma de Educación Secundaria (2006). La reforma de la educación primaria ya se ha concluido en 2011, por lo que el resultado final es el documento titulado “Plan de estudios 2011 Educación Básica”. Este es el documento rector de la educación básica para el país, en él se definen:

“las competencias para la vida, el perfil de egreso, los estándares curriculares y los aprendizajes esperados que constituyen el trayecto formativo de los estudiantes” (SEP, 2011).

2.1.3 ENFOQUE POR COMPETENCIAS

Para poder entender el proceso que desembocó en la Reforma actual, es indispensable definir qué es una competencia. Cesar Coll, hace referencia a la definición del El Proyecto de Definición y Selección de Competencias (DeSeCo) de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

“Una competencia es la capacidad para responder a las exigencias individuales o sociales o para realizar una actividad o una tarea (...) Cada competencia reposa sobre una combinación de habilidades prácticas y cognitivas interrelacionadas, conocimientos (incluyendo el conocimiento tácito) motivación, valores, actitudes, emociones y otros elementos sociales y comportamentales que pueden ser movilizados conjuntamente para actuar de forma eficaz” (Coll, 2002, p. 8).

Philippe Perrenoud escribe:

“Personalmente, definiré una competencia como una capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos pero no se reduce a ellos.” (Perrenoud, 2010, p. 7)

Así mismo, Rafael Feito Alonso a propósito del origen de las competencias señala:

“Pese a que es frecuente leer que su aprendizaje es el desembarco de la empresa privada en la educación, en realidad el término competencia procede de la teoría lingüística de Chomsky –nada sospechoso de ser proclive a los intereses capitalistas–. Con el desarrollo de las competencias se trata de formar a las personas no solo para que puedan participar en el mundo del trabajo sino para que sean capaces de desarrollar un proyecto personal de vida. La escuela debe formar personas con capacidad para aprender permanentemente: lectores inquietos, ciudadanos participativos y solidarios, padres y madres implicados, trabajadores innovadores y responsables.” (Feito, 2008, p. 24).

Las competencias educativas se han constituido en el elemento clave para la transformación del currículo en educación básica, sin embargo las competencias no son una receta mágica que cambiaran las graves deficiencias y el retraso que el sistema educativo nacional tiene; son en sí, solo un enfoque que debe ensamblarse con el modelo pedagógico constructivista. Al respecto Sergio Tobón señala:

“Las competencias son un enfoque para la educación y no un modelo pedagógico, pues no pretenden ser una representación ideal de todo el proceso educativo, determinado cómo debe ser el proceso instructivo, el proceso desarrollador, la concepción curricular, la concepción didáctica y el tipo de estrategias didácticas a implementar. Al contrario las competencias son solo un enfoque porque solo se focalizan en unos aspectos específicos de la docencia, del aprendizaje y de la evaluación...” (Tobón, 2006, p.1).

El desarrollo de competencias no solo implica a los alumnos, también hace referencia a las habilidades y destrezas que los docentes deben asimilar para llevar a cabo de forma más eficaz y eficiente su labor dentro del aula.

Las 10 competencias del docente propuestas por Perrenoud son:

1. Organizar y animar situaciones de aprendizaje;
2. Gestionar la progresión de los aprendizajes;
3. Elaborar y hacer evolucionar dispositivos de diferenciación;
4. Implicar a los alumnos en sus aprendizajes y en su trabajo;
5. Trabajar en equipo;
6. Participar en la gestión de la escuela;
7. Informar e implicar a los padres;
8. Utilizar las nuevas tecnologías;
9. Afrontar los deberes y los dilemas éticos de la profesión;
10. Organizar la propia formación continua.

También hace referencia a cuatro aspectos que permiten entender el concepto de competencia docente, como una capacidad para movilizar diversos recursos cognitivos que le permiten resolver situaciones diversas. Indica que:

- a) Las competencias no representan por si mismas conocimientos, habilidades o actitudes, aunque si movilizan dichos recursos.
- b) La movilización de los recursos mencionados, solo resulta pertinente para una situación específica, la cual es irrepetible, aunque en ocasiones se puedan abordar ciertas situaciones que pudieran ser análogas.
- c) El ejercicio de la competencia pasa por operaciones mentales complejas, sostenidas por esquemas de pensamiento, los cuales permiten determinar y realizar una acción relativamente adaptada a la situación.
- d) Las competencias docentes se crean, en formación, pero también gracias a la experiencia cotidiana adquirida por el practicante, de una situación de trabajo a otra. Perrenoud (2007, p.10)

Tanto alumnos como docentes deben desarrollar competencias que les proporcionen herramientas que ayuden al mejoramiento de los procesos de aprendizaje y enseñanza respectivamente aunque, en el caso de los docentes, éstas deben enfocarse a las habilidades y destrezas que los educadores deben desarrollar dentro de su profesión; su finalidad es que dichas competencias doten al profesorado de herramientas que le ayuden a transformar su práctica y a reforzar su quehacer docente dentro y más allá del aula. Antoni Zabala a propósito de la práctica educativa señala:

“Uno de los objetivos de cualquier buen profesional consiste en ser cada vez más competente en su oficio. Esta mejora profesional generalmente se consigue mediante el conocimiento y la experiencia; el conocimiento de las variables que intervienen en la práctica y la experiencia para dominarlas (...) la mejora de nuestra actividad profesional, como todas las demás, pasa por el análisis de lo que hacemos, de nuestra práctica y del contraste con otras prácticas. Pero seguramente la comparación con otros compañeros no será suficiente.” (Zabala, 2007, p.11).

Las competencias docentes aunadas a los conocimientos y experiencias de los educadores, conforman un perfil específico del magisterio que se quiere tener en el

siglo XXI, que tenga una visión clara del tipo de ciudadano del futuro que se quiere formar dentro de las escuelas, sobre todo en las instituciones de educación básica en nuestro país.

Por otra parte, quizá la principal aportación del enfoque por competencias, radica en un aspecto trascendental, la importancia que se le da al contexto para poder comprender y asimilar el conocimiento de forma conjunta, integral y no fraccionado como sucedía con los anteriores modelos y enfoques.

“Los enfoques basados en competencias -o en capacidades situadas, es decir, en capacidades que incluyen en su caracterización la referencia a unos conocimientos y unas situaciones determinadas- pondrán más bien el acento en la necesidad de trabajar las competencias cuyo aprendizaje se quiere promover en contextos distintos” (Coll, 2007, p. 4).

Es indudable que los alumnos deben adquirir un gran número de competencias para la vida, que se derivan de las 4 competencias básicas planteadas por Delors.(1994): Saber saber, saber hacer, saber convivir y saber ser. En matemáticas existen competencias específicas que deben ser desarrolladas por los educandos para generar aprendizajes que les den la oportunidad de continuar avanzando a través de los diferentes niveles educativos y, al mismo tiempo, que sirvan para moldear a los niños y jóvenes en cuanto a su conciencia cívica ya que ellos habrán de ser los adultos de los años venideros.

De acuerdo con los principios planteados por PISA, se busca en los alumnos de matemáticas:

“La capacidad de un individuo para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz a la vez de plantear, resolver, e interpretar problemas matemáticos en una variedad de situaciones que incluyen conceptos matemáticos cuantitativos, espaciales, de probabilidad o de otro tipo. Además, tiene que ver con la capacidad para identificar y entender la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios fundados y, utilizar y

relacionarse con las matemáticas de forma que pueda satisfacer las necesidades de la vida diaria de un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo” (PISA-INEE, 2009, p. 20).

2.1.4 PLAN DE ESTUDIOS 2011

El acuerdo 592 publicado en el Diario Oficial de la Federación, con fecha 19 de agosto del 2011, establece la articulación de todos los niveles de la educación básica. En éste documento se plantea el carácter obligatorio en el otorgamiento del servicio educativo por parte del estado, durante los 12 años que debe durar el nivel básico, desde preescolar, pasando por primaria y concluyendo con el nivel secundario. La RIEB, se apuntaló gracias a los diversos acuerdos pactados entre los diversos actores que intervienen en la educación, como el que se suscribió entre el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE) y la Secretaría de Educación Pública en mayo del 2008, del cual surgió la Alianza por la Calidad de la Educación. Este acuerdo generó compromisos para la modernización de los centros escolares, estableció los lineamientos pactados con el magisterio para la transformación del sistema educativo nacional, en la búsqueda del desarrollo integral de los educandos, con el propósito de formar ciudadanos que cuenten con más y mejores herramientas para insertarse de forma eficiente en el mundo laboral y social del siglo XXI. A finales del año 2011 se distribuyó el documento que a partir del ciclo escolar 2012 – 2013 será el eje rector de la educación básica en México: El Plan de Estudios 2011.

El plan de estudios 2011 contiene, de inicio, además de una presentación y una introducción, los antecedentes que a lo largo del tiempo han servido como plataforma evolutiva para llegar a la actual reforma, también contiene los principios pedagógicos que lo sustentan: Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje; Planificar para potenciar el aprendizaje; Generar ambientes de aprendizaje; trabajar en colaboración para construir el aprendizaje; poner énfasis en el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y los aprendizajes

esperados; usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje; evaluar para aprender; favorecer la inclusión para atender a la diversidad; incorporar temas de relevancia social; renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela; reorientar el liderazgo; la tutoría y la asesoría académica de la escuela.

En segunda instancia señala las competencias para la vida que se deben desarrollar en el educando, a través de los tres niveles de Educación Básica y a lo largo de la vida. Las competencias mencionadas son:

- Competencias para el aprendizaje permanente
- Competencias para el manejo de la información
- Competencias para el manejo de situaciones
- Competencias para la convivencia
- Competencias para la vida en sociedad.

En el tercer punto se aborda el perfil de egreso de la Educación Básica, ahí se plantea el tipo de alumno que se espera formar a través de los tres niveles de educación básica. Se menciona que dicho perfil está expresado en términos de rasgos individuales, se señalan tres características esenciales: a) definir el tipo de ciudadano que se espera formar a lo largo de la educación básica; b) ser un referente común para la definición de los componentes curriculares; c) Ser un indicador para valorar la eficacia del proceso educativo. Así mismo se propone que al término de la formación básica los educandos deben al menos mostrar ciertos rasgos concretos que garanticen su inserción adecuada a cualquier ámbito en el que decida desenvolverse. Algunos de ellos son: utilización del lenguaje, argumentación y razonamiento al analizar situaciones, búsqueda, análisis selección evaluación y utilización de información, interpretación y explicación de procesos sociales, conocimiento y ejercicio de los valores y derechos humanos, asumir y practicar la interculturalidad, entre otros.

En el mapa curricular mostrado en el plan de estudios, divide a la educación básica en cuatro campos de formación, a través de los tres niveles educativos, además plantea estándares curriculares para español, matemáticas, ciencias, inglés y habilidades digitales. Estos estándares se organizan a lo largo de cuatro periodos de tres grados escolares cada uno; se señala que cada periodo corresponde a ciertos rasgos y características clave del desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Un punto a destacar es que desde 1993, la Secundaria adquirió dos condiciones fundamentales sobre su desarrollo; la primera es su carácter obligatorio, con lo que se le instruye al Estado a cumplir con la cobertura universal y a la sociedad a comprometerse con el cumplimiento de los propósitos establecidos para este nivel; junto a ello se da la redefinición de la Secundaria al colocarla dentro del nivel de la Educación Básica, lo cual constituye un momento paradigmático debido a que –en su evolución histórica– la Secundaria siempre ha estado más vinculada a los estudios superiores que al nivel básico, razón por la cual en sus prácticas curriculares, organizacionales y sobre todo docentes se desarrolló un enfoque academicista haciendo énfasis en su carácter instruccional, poniendo poca atención a la dimensión formativa. Con la Modernización y la definición de la Secundaria como un eslabón más de la cadena llamada Educación Básica, el énfasis se pone en la formación integral de los jóvenes adolescentes, lo que represento el abandono de los modelos tradicionales para ubicarnos en los modelos centrados en las personas y en su desarrollo para la vida; de esta forma se plantea como necesaria una transformación en lo organizacional, curricular y en la práctica docente.

Sin embargo, antes de asumir a plenitud la necesidad de transformar las distintas instancias educativas, se requiere comprender que las reformas fracasan, de inicio, porque generalmente son producto de decisiones tomadas de forma centralizada en las que los actores poco o nada participan en la elaboración de las mismas; en consecuencia su poca disposición, pero sobre todo su incomprensión de lo que implican éstas transformaciones hace que en el terreno de lo práctico no prosperen. Al hablar de

una reforma, necesariamente tenemos que establecer que en los proyectos hay nuevas perspectivas educativas cuyo rasgo esencial, es que son producto de un cambio en el sentido educativo; es decir la Reforma se define por plantear, antes que propuestas curriculares, metodológicas u organizacionales, una orientación diferente en términos de la formación de un nuevo hombre; es decir, hay una redefinición en lo social, cultural, ideológico e incluso político del tipo de persona que se quiere formar. De esta manera, antes de plantear el cómo, deberíamos cuestionar el para qué de las acciones educativas. Ello cobra importancia justo en el momento en que la Secundaria está viviendo una re significación de sus fines y funciones; del nivel que preparaba para el trabajo o para los estudios superiores, se traslada a un nivel en el que se forma para la vida desarrollando los aprendizajes básicos para la sobrevivencia.

Mirar la evolución histórica de la Secundaria, nos permite identificar, cómo la definición de las orientaciones para la educación son producto de los distintos proyectos políticos que la nación ha vivido, mismos que han abandonado paulatinamente su carácter social, para ponderar el desarrollo económico; y, que en una u otra perspectiva el sistema educativo ha tenido una visión fundamental tanto para formar al tipo de ciudadano que requiere la nación como por el hecho de legitimar ciertas orientaciones sociales, ideológicas, políticas y culturales. En consecuencia, comprender el estado actual de la educación básica y, específicamente la educación secundaria que es en donde se centra el presente trabajo, requiere una revisión histórica que permita comprender cómo distintos factores han contribuido a la conformación de serias contradicciones.

Al mirar la Reforma de manera no histórica, corremos el riesgo de volvernos a tropezar con los errores del pasado; en el caso de la educación secundaria situaciones como: un currículo excesivamente cargado de asignaturas, organizaciones escolares basadas en el control y la disciplina, formas de trabajo individualistas y prácticas docentes cercanas a la exposición tradicional sólo pueden comprenderse desde una visión en retrospectiva de las condiciones generales en que se gestaron (políticas y

proyectos educativos) y en las condiciones particulares en que se concretaron (evolución de la propia institución y de los sujetos que la conforman). En un momento coyuntural como el que vive el nivel secundario, con su ratificación en el nivel básico, con el reto de transformar su estructura y sus prácticas y ante el dilema de perfilarla hacia las exigencias del futuro, resulta necesario, so pena de naufragar, establecer referentes históricos para comprender el “pasado de nuestras verdades” con lo cual posibilitemos nuestra intervención.

Junto con lo anterior, cabría señalar que la respuesta a esta cuestión de carácter histórico permitirá valorar la actual propuesta de Reforma y sobre todo perfilar algunos horizontes para su desarrollo.

2.2 CONTEXTO COMUNITARIO

Enclavada en el corazón del poblado de San Miguel Topilejo, en la Delegación Tlalpan, de la Ciudad de México se encuentra la Escuela Secundaria Técnica Agropecuaria # 56 “Enrique Ramírez y Ramírez” se ubica en la Avenida de la Santa Cruz s/n a un costado de la Unidad deportiva del poblado.

HISTORIA

En el Siglo VII, cuando las siete tribus Nahuatlacas llegaron a las orillas del lago, Tlalpan fue ocupado por la tribu Xochimilca y la Tepaneca; la tribu Xochimilca fue quien pobló Topilejo. Sin embargo, se cree que en 1517 algunos miembros del tribu acolhua fueron quienes empezaron a poblar el lugar. Se cree que cuando acaba la Conquista, Topilejo, fue refugio para los acolhuas, Xochimilcas y anahuacales. La construcción de la comunidad empieza en 1560, cuando Fray Martín de Valencia, en su misión

evangelizadora, empieza la construcción de la iglesia. Se cree que está construida sobre una plataforma prehispánica.

En 1932 la Parroquia de Topilejo fue considerada como monumento histórico de la República Mexicana: está construida por una torre de 3 cuerpos, una cúpula, un campanario y dentro de ella está situada una escultura de San Miguel Arcángel, lo cual pertenecía al siglo XVII.

En esa misma fecha, la Parroquia de Topilejo se encontraba ubicada a un costado del panteón del pueblo. En la misma fecha, el pueblo obtuvo el título de Camino de terracería hacia la parroquia del Pueblo de San Miguel Topilejo. El camino hacia esta parroquia estaba situado en la calle de José Ma. Morelos en donde actualmente se entronca con la autopista, que en esa época no existía.

El nombre Topilejo viene del náhuatl y significa el que lleva el bastón de mando precioso, como también tiene otro significado que es lugar de la abundancia de los palos para bordones o lugar donde se encuentran las varas de la justicia, este término proviene del náhuatl topilan. La información señalada proviene de un estudio histórico realizado por los profesores de la Escuela Secundaria

UBICACIÓN

Se encuentra en el sur de la Ciudad de México está entre los kilómetros 28 y 33 de la carretera federal México-Cuernavaca; colinda con el Estado de México y Morelos y en la Ciudad de México con las delegaciones Xochimilco y Milpa Alta. Su superficie es de aproximadamente de 103,652,800 hectáreas, de las cuales el 13% corresponde a propiedades ejidales y lo demás es propiedad comunal.

Las coordenadas GPS de San Miguel Topilejo son:

Longitud (dec): -99.141667;

Latitud (dec): 19200556.3

La localidad se encuentra a una mediana altura de 2700 metros sobre el nivel del mar. Limita con las Sierras de Chichinahutzin y del Ajusco; el norte con los pueblos de San Mateo Xalpa y Santiago Tepacatlalpan (de la delegación Xochimilco ambos), al sur con Coajomulco (pueblo del estado de Morelos), al este con San Francisco Tlanepantla (Xochimilco) y al oeste con la ex hacienda del Fraile y con Magdalena Petlacalco. **Topilejo significa “lugar de vigilantes” lo que se comprende pues que es posible admirar la ciudad de México desde este punto.**

Antiguamente, durante el periodo prehispánico se asentaron en este lugar la tribu acolhua, los Xochimilcas y los Mexicas. Su vegetación es abundante en coníferas. Se cultiva el maíz y se practica el pastoreo.

En esta escuela se ha dado un gran impulso a la educación agropuecuaria con talleres como agricultura, ganadería, apicultura, entre otros que responden puntualmente a las características de la comunidad. Esta escuela tiene su origen en el año de 1975, surgió gracias a la colaboración de los vecinos del lugar, quienes facilitaron sus propias casas para que comenzara a prestar el servicio. En octubre de 1975 con lo que tiene a su alcance, empieza a funcionar dicha escuela bajo la dirección del Prof. Ismael Avendaño García, en forma dispersa, organizándose así: a un costado de la plaza cívica se ocupa en un principio una parte de la cárcel, también la casa de la familia Rentería, donde estaban las oficinas de la escuela y una pieza en el segundo nivel a la que se subía por una escalera de albañil. Además en la subdelegación se acondicionó otra aula.

Para fomentar la asistencia de los jóvenes a esta escuela, se visitaron los domicilios de la población durante el primer año de trabajo, para convencer a los padres de la validez oficial de la institución, logrando así el incremento numérico de inscripciones al plantel. Esto, sin duda, se vio favorecido por el ambiente provincial donde se establecen amplias relaciones los alumnos.

En las actividades tecnológicas funcionaban cooperativas de producción, formadas con alumnos y maestros, así como en industrias rurales se fabricaba jamón, chorizo, queso, etc. En agricultura se cultivaban rábanos, lechugas, espinacas, injertos de rosales, maíz y otros. En prácticas pecuarias se criaron conejos, pollos, cerdos, codornices, borregos y peces.

En 1983 se le llamó Escuela Secundaria Técnica N° 56 con el nombre de “Enrique Ramírez y Ramírez” quien fue un luchador social y director fundador del periódico “el Día” nacido en la ciudad de México en 1915, se inició en el periodismo a los 14 años de edad, militó en el partido comunista, en el partido popular y en el revolucionario institucional, miembro de la confederación de trabajadores de México, auxiliar y secretario político de don Vicente Lombardo Toledano.

POBLACIÓN

Cuenta con una población total de 34,603 habitantes, de acuerdo al INEGI (2010). De la población total, el 40% se dedica a la agricultura, 40% son obreros, profesionistas u otros oficios, el 10% se dedica a la ganadería y el resto trabaja por su cuenta como mecánicos o albañiles, entre otros.

Es uno de los ocho pueblos que se encuentran dentro de la Delegación y su economía se basa principalmente en el cultivo de hortalizas, avena y maíz. Aquí es donde se lleva a cabo la tradicional feria del elote, misma que se realiza desde 1985 y es organizado por la Representación Comunal y Ejidal.

La estructura económica de San Miguel Topilejo consiste en 6273 viviendas, las cuales 296 tienen piso de tierra y 678 tienen una habitación. El 80% de las casas tienen instalaciones sanitarias, el 24% tienen acceso al servicio público y el 81% tienen el acceso a la corriente eléctrica para sus viviendas, entonces esto permite que el 12%

tenga una computadora, el 49% tenga aparatos de línea blanca y el 79% cuente con un aparato de entretenimiento como televisión, radio, etc.

Hay aproximadamente 1184 habitantes de San Miguel Topilejo, de 15 años en adelante, que sufren de analfabetismo. Esta comunidad de trabajo está considerada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía con niveles de marginación altos como lo muestra la siguiente gráfica:

San Miguel Topilejo	2005	2010
Población Total	26,764	34,603
% Población de 15 años o más analfabeta	6.51	4.71
% Población de 15 años o más sin primaria completa	18.13	16.00
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.50	2.42
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.12	0.37
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	70.51	69.69
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	47.87	1.27
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	5.77	4.23
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	30.00	27.31
Índice de marginación	-1.01833	-0.88992
Grado de marginación	Medio	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional		88,689

Rezago social:

San Miguel Topilejo	2005	2010
Población total	26,764	34,603
% de población de 15 años o más analfabeta	6.51	4.71
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	4.14	3.84
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	46.58	40.5
% de población sin derechohabiencia a servicios de salud	72.34	52.39
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	5.71	4.2
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	3.07	2.42
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	69.7	69
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	3.2	3.58
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	1.45	0.37
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	39.55	35.9
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	30.23	27.31
Índice de rezago social	-1.09025	-0.98357
Grado de rezago social	1 muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

ESCUELA SECUNDARIA TÉCNICA #56 “ENRIQUE RAMÍREZ Y RAMÍREZ” 2014	
Población total	742
Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	200
Viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	0
Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	600
Viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	250
Viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	0
Viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	90
Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	0

(INEGI, 2011)

Marginación

Fenómeno estructural múltiple que valora dimensiones, formas e intensidades de exclusión en el proceso de desarrollo y en el disfrute de sus beneficios, y considera las siguientes dimensiones socioeconómicas, así como sus formas de exclusión:

DIMENSIÓN	FORMA DE EXCLUSIÓN
EDUCACIÓN	Analfabetismo
	Población sin primaria completa
VIVIENDA	Viviendas particulares sin agua entubada
	Viviendas particulares sin drenaje ni servicio de sanitario exclusivo
	Viviendas particulares con piso de tierra
	Viviendas particulares sin energía eléctrica
	Viviendas particulares con algún nivel de hacinamiento
INGRESOS MONETARIOS	Población ocupada que percibe hasta dos salarios mínimos
DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN	Localidades con menos de cinco mil habitantes

El estudio Socioeconómico se elabora por parte del área de trabajo Social y del que se desprenden criterios a tomar en cuenta al momento de trazar la ruta de mejora para el ciclo escolar que nos ocupa; así, al interior de nuestras aulas, han ingresado

alumnos y alumnas cuya estructura familiar se encuentra bajo los siguientes parámetros:

65% de los Tutores se desempeñan en el comercio o trabajan por su cuenta. 25% de las estructuras familiares son mono-parentales, en consecuencia, se aparea que las funciones de tipo paterno y materno son asumidas por otros miembros de la familia extensa, situación que permite inferir que parte de las conductas aso, para y antisociales que presentan algunos de nuestros alumnos y alumnas resultan de ese nuevo tipo de tejido familiar, de este modo, el impacto exógeno de estas estructuras de las cuales emergen nuestros y nuestras alumnas deberá ser considerado al momento de contemplar los criterios de los docentes para establecer los andamios de comunicación con los tutores legales, pues ha sido el talón de Aquiles de nuestra escuela, ya que el binomio “**asistencia del tutor – compromiso del alumno hacia la asignatura**” se ve mermada, toda vez que la persona que se encarga de hacer el alta del alumno en el plantel, en un considerable número de ocasiones, no es la misma que asiste a los citatorios solicitados por los docentes, situación que va empantanando al alumno en su proceso de evaluación, pues en algunos casos que han traspasado el umbral académico y se sitúa en cuestiones de riesgo manifiesto, del alumno para con él y de éste hacia sus compañeros, nos hemos visto en la necesidad de aplicar medidas preventivas con el alumno o alumna en el área de Trabajo Social, llevando a cabo llamadas telefónicas, visitas domiciliarias e incluso trasladando al alumno en cuestión a su domicilio.

De acuerdo con datos recabados por el área de Servicios Educativos Complementarios (SEC), la población tiene como principales actividades económicas: la albañilería, el cultivo de maíz, la crianza de ganado ovino y el comercio, aunque hay un 17% que se dedica al comercio informal.

TRADICIONES

En la Ciudad de México, delegación Tlalpan, como es costumbre desde 1985 en el pueblo de San Miguel Topilejo, se celebra el festival del elote. Éste se lleva a cabo en la explanada de la Plaza Central y en el Auditorio Ejidal en donde se aprecian distintas exposiciones donde explican y muestran el proceso de producción del elote. A su vez, se dan a probar platillos de la cultura mexicana tales como tamales, guisados y atoles, entre muchos otros platillos especiales que preparan los habitantes de la región.

Con todos los antecedentes señalados, se observa que el plantel se ubica en una zona de marginalidad alta, por ello la población escolar muestra rasgos que son característicos, como un importante nivel de desnutrición, falta de servicios públicos dentro de las viviendas, lo que incide de forma directa en el descanso y en la adecuada estancia de los alumnos en su hogar. Por otra parte el nivel académico de los padres de familia en general no es elevado, lo que dificulta la asesoría y ayuda de los padres en las tareas y actividades escolares de sus hijos, es común que un porcentaje de la población carezca de la instrucción básica (leer y escribir), entorpeciendo la labor del docente que requiere la ayuda y participación de los padres en la formación integral de sus hijos.

En el ámbito económico los datos presentados nos muestran una población con importantes limitaciones en los recursos monetarios disponibles, es común que los padres y madres de familia permanezcan muchas horas fuera de la casa, buscando el sustento cotidiano; los hijos por su parte pasan la mayor parte del tiempo solos en casa, o bajo la vigilancia de algún familiar, vecino o conocido, lo que implica que no se lleva a cabo el seguimiento correcto de las tareas y actividades de carácter escolar ni del desarrollo académico de los niños.

Estos factores señalados, nos arrojan una población que arriba al plantel sin alimento matinal, con sueño y en ocasiones con pésimos hábitos de limpieza, que son muestras del descuido y abandono que sufren por parte de su familia directa. Es indudable que la población escolar sufre de una problemática social severa, dentro del

aula muestran desgano, desatención y poco interés hacia cada una de las asignaturas, por ello, se hace necesario la búsqueda de herramientas y alternativas docentes para fomentar el interés y promover el aprendizaje, principalmente de aquellas materias que requieren un grado mayor de atención debido a su complejidad, tal es el caso de las matemáticas.

2.3 CONTEXTO INSTITUCIONAL

El plantel educativo, ha sufrido importantes transformaciones a lo largo de los años, se ha construido en los últimos 15 años: un edificio, se han hecho modificaciones a los talleres de educación. Con estas adecuaciones las instalaciones escolares son:

A) Infraestructura y plantilla escolar

a. Estructura Educativa:

- i. 6 Grupos de Primer Grado con 270 alumnos
- ii. 6 Grupos de Segundo Grado con 255 alumno
- iii. 6 Grupos de Tercer Grado con 202 alumnos
- iv. 6 Laboratorios de Tecnología por grado (2 de Servicios y 4 de tipo Agropecuario):
 1. Ofimática;
 2. Informática;
 3. Agricultura
 4. Preparación y Conservación Industrial de Alimentos
 5. Apicultura;
 6. Pecuaria.

b. Plantilla de Personal:

- i. Director.
- ii. Subdirector de Gestión Escolar.
- iii. Subdirector de Gestión Administrativa.

- iv. Trabajadora Social.
- v. Seis Prefectos.
- vi. Un veterinario.
- vii. Veinticuatro docentes de Asignaturas Académicas.
- viii. Quince docentes de Laboratorio de Tecnología.
- ix. Un bibliotecario.
- x. Un responsable de Aula Digital.
- xi. Nueve administrativos.
- xii. Siete intendentes.
- xiii. Dos Veladores.

Inmueble

Se cuenta con dos inmuebles, uno que cubre en su totalidad las necesidades académicas (Ocho edificios que albergan las aulas académicas, laboratorio de ciencias, oficinas de Control Escolar, Dirección del Plantel, Subdirecciones, Almacén, Aula Digital, Audiovisual, Mantenimiento, Laboratorios de Ofimática, Informática, Preparación y Conservación Industrial de Alimentos y Apicultura) y otro en el que se realizan prácticas dirigidas, respecto a los Laboratorios de Tecnología de Pecuaria y Agricultura, dicho inmueble alberga animales de granja.

Así mismo, se cuenta con un Terreno en el que se realizan prácticas dirigidas para los alumnos que se encuentran en el Laboratorio de Agricultura.

B) Plantilla docente

En el siguiente cuadro se presenta la formación profesional de la planta docente, perfil para impartir asignatura, número que labora en el plantel de horas y status de Licenciatura.

Nº	NOMBRE	ASIGNATURA	Nº HRS	FECHA INGRESO	PREPARACIÓN	TITULADO	
						SI	NO
1	Rangel Ramírez Fabiola	Español (U.A.)	26	01/09/10	LIC. EN ESPAÑOL	X	
2	Alcaraz Mojica Patricia E.	Español	40	01/03/08	LIC. EN ESPAÑOL	X	
3	Valdivia Montes Marco A.	Español	32	16/08/06	LIC. EN ESPAÑOL	X	
4	Quintana Corazón Nicolás	Matemáticas	20	01/10/11	LIC. EN MATEMATICAS	X	
5	Rojano Fernández Javier	Matemáticas (U.A.)	36	01/04/00	LIC. EN ADMINISTRACION	X	
6	Almaraz García Nieves	Matemáticas	41	16/10/88	LIC. EN CONTADURIA	X	
7	Elizalde Bustos Juan F.	Matemáticas	42	16/02/88	ING. AGRONOMO		X
8	Flores Gómez Guercindo	Historia	36	01/11/87	LIC. EN CIENCIAS SOCIALES	X	
9	Santiago Saladino Fernando	Historia	20	01/09/13	LIC. EN HISTORIA		X
10	Arriaga Soto Eduardo	Historia	19	01/09/09	LIC. EN HISTORIA	X	
11	Rojas Vazquez Luis	Asig. Estatal	42	16/09/85	LIC. EN PEDAGOGIA		X
12	Sánchez Barrón Luis G.	Asig. Estatal	19	01/09/09	LIC. EN F. C. E.	X	
13	Fuentes Yañez María E.	Geografía	21	01/09/85	LIC. EN PEDAGOGIA	X	
14	Arroyo Galicia Angelina	Ciencias I	19	16/08/02	LIC. EN CIENCIAS NATURALES		X
15	Contreras Franco Israel	Ciencias I	16	01/10/11	LIC. BIOLÓGICO	X	
16	González Paez Nabor	Ciencias II y III	42	16/02/96	ING. QUÍMICO INDUSTRIAL	X	
17	Nava Rojas Inés	Ciencias III	24	16/09/13	LIC. EN FÍSICA		X
18	González Noriega José B.	Ciencias III	19	16/10/13	LIC. EN QUÍMICA		X
19	Bustillos Jessica Areopagita	Inglés	40	01/09/00	MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	X	
20	González Cruz Edith	Inglés	42	01/09/00	LIC. EN INGLÉS		X
21	Salgado Santana Nora	Artes	37	01/09/98	DANZA MEXICANA		X
22	Aviles Rosas Alejandro	Educ. Física	26	16/03/10	LIC. EN EDUCACION FÍSICA	X	
23	Sifuentes Cañas José M.	Educ. Física	18	01/09/95	LIC. EN EDUCACION FÍSICA	X	
25	Campos Olivares Napoleón	Informática	39	16/01/98	PROGRAMADOR EN INFORMATICA		X
26	Conde Hernández Blanca	Informática	16	01/10/12	LIC. EN CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN	X	
27	Del Ángel Pérez Ángel	Agricultura	15	16/05/04	ING. AGRONOMO	X	
28	Ortega Galicia René	Agricultura	24	01/11/88	TEC. AGROP. EN DESARROLLO RURAL	X	
29	González Ramírez Eduardo	Apicultura	35	16/10/92	CURSOS DE APICULTURA		X
30	Quintero Sánchez Doroteo	Apicultura	16	16/09/86	TEC. AGROP. EN HORTICULTURA		X
31	Reyes Espinosa Martha I.	Apicultura	19	01/11/08	MEDICINA VETERINARIA ZOOTECNISTA	X	
32	Rivera Urbina Angélica	Apicultura	16	16/09/13	LIC. EN PRODUCCION ANIMAL	X	
33	Ramírez Osorio Blanca	PCIA	16	16/05/12	QUÍMICA EN ALIMENTOS	X	
34	Badillo Salinas Everardo	PCIA	16	16/10/88	TEC. AGROP. EN IND. DE FRUTAS Y HORTALIZAS		X
35	Ramírez Acosta Arturo	PCIA	41	01/10/88	ING. AGRONOMO EXP. FITOTECNIA		X
36	Álva Lamilla Miguel	Pecuaria	12	16/05/12	MEDICINA VETERINARIA ZOOTECNISTA	X	
37	Velasco Martínez Dulce	Pecuaria	16	16/09/09	LIC. EN BIOLOGIA	X	
38	Becerril Reza Everado	Pecuaria	36	16/09/89	MEDICINA VETERINARIA ZOOTECNISTA	X	
39	Bautista López Claudia	Pecuaria	36	01/11/09	MEDICINA VETERINARIA ZOOTECNISTA		

La institución funciona con 6 talleres, dos de servicios y cuatro agropecuarios:

1. Ofimática.
2. Computación.
3. Agricultura.
4. Apicultura.
5. Conservación e industrialización de alimentos.
6. Ganadería.

A 100 metros de esta escuela, se encuentra nuestra posta pecuaria la cual consta de aproximadamente 2,500 metros cuadrados, de los cuales 1,000 son utilizados para sembrar, los otros 1,500 encontramos diferentes especies animales, tanto de consumo como exóticos (cerdos, gallinas, vacas, borregos, codornices, pavos, guajolotes, venados y un pavorreal) en este lugar nuestros alumnos practican las medidas zootécnicas para cada una de las especies.

CLIMA LABORAL

El clima laboral es un concepto cuya definición es relativamente reciente, algunos autores como Likert, y Mc Gregor proponen, a inicios de los años 70 del siglo XX, el concepto de “clima organizacional”, que hace referencia al medio ambiente de trabajo o atmósfera laboral que se genera en cada una de las organizaciones, influida a su vez, con los aspectos culturales propios de cada persona y las tradiciones características de la región en que se encuentra ubicada la entidad. Bajo esta aseveración se puede afirmar que no es posible encontrar dos instituciones que tengan el mismo clima organizacional. En este clima se ven inmersos un cumulo de factores asociados con la interacción que genera el individuo con la organización.

El **ambiente laboral** dentro de la Secundaria Técnica # 56 es de profundo respeto hacia la diversidad que se presenta en cuanto a la preparación académica y los

perfiles profesionales de los docentes, directivos, personal de servicios y apoyo. Las relaciones de trabajo se caracterizan por la tolerancia hacia las diversas opiniones y visiones que se tienen sobre los aspectos organizacionales, magisteriales y académicos que se presentan al interior del plantel.

Los lugares en donde habitan los profesores también inciden en la generación de un clima laboral único, no debe de perderse de vista que al ser una Escuela Secundaria que se ubica en la periferia de la ciudad, muy cerca de los límites entre el Distrito Federal y el Estado de Morelos, cuenta con profesores de ambas entidades. La plantilla docente tiene fuerte influencia cultural de cada una de las regiones de donde proviene el profesorado, lo que le da una multiculturalidad muy especial al centro educativo.

El colegiado de maestros del área de Matemáticas, está integrado por profesores cuyas edades fluctúan entre los 25 y los 50 años, lo que le permite tener diversidad y pluralidad en las propuestas y estrategias que se abordan para mejorar el aprovechamiento y aprendizaje de los alumnos.

A pesar de no presentarse relaciones de amistad profunda, se muestran relaciones de cordialidad y respeto a la diversidad cultural y a las aportaciones realizadas tanto, en las reuniones de academia, como en las juntas de Consejo Técnico efectuadas con todo el colegiado escolar.

Los docentes de matemáticas se encuentran repartidos por grado, por lo que, en el caso particular de quien elabora el presente proyecto, cuenta con grupos de primer grado, lo que permite una planeación más eficiente así como un seguimiento más puntual, tanto de los estudiantes como de los grupos, así como la posibilidad de verificar y comparar la efectividad de las estrategias y herramientas utilizadas. Por ello, la implementación del ajedrez como un mecanismo que coadyuve con el aprendizaje, es fundamental en la búsqueda del objetivo trazado por el colectivo docente: **“elevar el nivel de aprovechamiento y la eficiencia terminal del plantel”**.

Los alumnos reflejan en cierta medida el ambiente organizacional que se vive entre el profesorado, muestran respeto hacia el personal en general, y un importante nivel de aceptación a las decisiones que el colegiado toma e implementa de forma estratégica en cada una de las materias y en cada uno de los grados, aunque su participación está condicionada por el atractivo que represente cada actividad diseñada; el ajedrez ha demostrado ser una estrategia con una amplia aceptación por parte de los educandos, quienes mantienen un alto nivel de interés y expectativa en las actividades relacionadas con este juego, aunque bien es sabido que en general muestran un alto interés a las actividades lúdicas en general.

Todos los aspectos antes señalados, dan forma a una comunidad escolar única, por lo que mi práctica docente se desarrolla entre un cúmulo significativo de ideas, tradiciones y cultura diversas, lo que, en el caso de la asignatura de matemáticas, dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje, debido básicamente a la disparidad de competencias matemáticas que los alumnos lograron desarrollar durante su tránsito por la educación primaria. La implementación de estrategias de diversa índole, son una necesidad esencial, en una escuela con alumnos cuyas carencias en el rubro de las matemáticas son palpables. Desarrollar herramientas didácticas que sean útiles para la práctica docente cotidiana, así como la adaptación de las ya existentes para aplicarlas en el aula, son labores diarias que requieren de capacidad creativa, inventiva e innovación. Así pues, día a día, se hace necesario incentivar a los alumnos a través de actividades lúdicas que les resulten atractivas, dirigidas a favorecer el aprendizaje de los educandos, para generar las competencias matemáticas señaladas en el programa de la asignatura.

Es importante señalar que la academia de matemáticas integrada por todos los docentes del área, tiene reuniones periódicas en las que se proponen estrategias de enseñanza-aprendizaje, diseñadas de acuerdo a las necesidades y a las características de los alumnos de los diferentes grupos; esta actividad redundará en una práctica más

dinámica al contar con diversas actividades por realizar. En el apartado siguiente se detalla las acciones de mi práctica docente.

2.4 ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA PROPIA

La asignatura de matemáticas, a partir de la Reforma educativa del año 2006 sufrió modificaciones en su estructura y en los contenidos curriculares que se deben abordar, plasmados en el plan de estudios 2011, la materia gira en torno a 3 ejes:

- a) Sentido numérico y pensamiento algebraico;
- b) Forma, espacio y medida;
- c) Manejo de la información.

Cada uno orientado a la adquisición de ciertas habilidades y competencias por parte de los alumnos. En la aplicación del nuevo plan, la continuidad de los contenidos y la transversalidad que requiere esta asignatura, implicó el diseño de nuevas estrategias tanto de enseñanza como de aprendizaje, encaminadas a hacer eficiente la transmisión de conocimientos. La adecuación de la práctica docente, no sólo significó una reestructuración en los planes y programas, implicó un cambio sustancial en el quehacer áulico cotidiano, implementación de metodologías diversas, centradas en el aprendizaje de los alumnos.

Históricamente los educandos que transitan del nivel primario a secundaria, tienen importantes deficiencias en su formación matemática, principalmente en el ámbito de la aritmética y el uso de las diversas operaciones con los diferentes tipos de números que existe, y en el manejo de los datos y la información asociada a la estadística tanto en la sistematización, como en la elaboración de gráficas y la ubicación de puntos en el plano cartesiano. La aplicación de exámenes de diagnóstico al inicio de los ciclos escolares confirma la afirmación anterior, con lo que la labor del docente requiere de la implementación de estrategias para la búsqueda de herramientas que solventen las deficiencias antes señaladas.

Las diversas reuniones convocadas por la coordinación de actividades académicas fueron de gran utilidad, sobre todo en la valoración de las actividades diseñadas y en el impacto alcanzado en el desarrollo de las diversas competencias matemáticas que requiere la asignatura. De modo gradual, se fue transformando la práctica docente. A pesar de ello, los problemas solo se paliaban de forma temporal, la apatía, la poca disposición del alumnado a la implementación de algunas estrategias o la carencia de materiales suficientes, impedían el éxito permanente de las acciones implementadas.

Vale la pena señalar que debido al alto nivel de marginalidad en el que se encuentra inmersa la escuela, los problemas no pasan solo por el aspecto cognitivo, tienen fuerte incidencia en el bajo aprovechamiento escolar (específicamente en matemáticas), el nivel de desnutrición, la falta de recursos tecnológicos en casa, la escasa preparación académica de los padres y tutores, así como los bajos ingresos de la población en general. Todo ello de manera conjunta crea una barrera importante que se debe zanjar.

La enseñanza dentro del aula es compleja, la gran cantidad de alumnos asignados a cada grupo, así como las condiciones antes mencionadas, dificultan la labor del docente, la atención que se le puede brindar a cada educando es mínima, si se toma en cuenta que sólo se cuenta con 50 minutos por sesión. Los bajos promedios y el alto índice de alumnos reprobados de forma bimestral y en el ciclo escolar completo, son indicadores del bajo desempeño y, al mismo tiempo, de la necesidad de una transformación de la práctica propia.

2.5 IDENTIFICACIÓN DE UNA PROBLEMÁTICA SIGNIFICATIVA

Todo el conjunto de características propias del plantel, así como de la comunidad escolar en general dan como resultado un cúmulo de situaciones a estudiar y analizar encaminadas a mejorar el rendimiento y el aprovechamiento de los alumnos del primer grado de matemáticas. Se consideran relevantes todos los datos aportados y sin duda existen justificaciones válidas para llevar a cabo esta investigación, en torno a la problemática que se presenta en el aprendizaje de las matemáticas, específicamente en:

- ❖ Los alumnos egresados de nivel primario, tienen dificultad para la identificación y representación gráfica de información.
- ❖ Los alumnos de primer grado de secundaria presentan dificultades en el ámbito procedimental, principalmente en la resolución de problemas que implican el uso de datos y cifras estadísticas, así como la representación de pares ordenados y coordenadas en el plano cartesiano, como resultado del desarrollo de funciones lineales y soluciones de ecuaciones de la recta que requieren el dominio de los cuadrantes y los ejes en un plano.
- ❖ Los alumnos presentan resistencia y apatía con respecto al aprendizaje de las matemáticas.
- ❖ El nivel de atención y concentración de los educandos en general hacia los temas contenidos en los programas de matemáticas de los tres grados, es deficiente, principalmente debido a la falta de herramientas que le permitan un aprendizaje más significativo.
- ❖ Los docentes, en general, no aplican estrategias enfocadas a la generación de competencias matemáticas, aún existe en ciertos momentos, una enseñanza tradicionalista con una transmisión de conocimientos instruccional y mecánica, sin desarrollar las capacidades y habilidades de los alumnos en su máxima expresión.

Para tal efecto se realiza el diagnóstico que permitirá identificar e investigar la situación que guarda la comunidad de alumnos y generar soluciones tangibles,

aplicables al aprendizaje de las matemáticas en el nivel básico, de manera concreta en el primer grado de secundaria.

2.6 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA

2.6.1 DIAGNÓSTICO

Hay que hacer la precisión que se realizó un diagnóstico institucional en el que fue considerado el ciclo escolares 2012–2013 que contempla la generación 2012–2015, cuyos alumnos y alumnas cursan al momento de elaboración de la presente investigación el Tercer Grado de su ciclo de estudios básicos de nivel secundaria. Se analizarán los resultados obtenidos en los siguientes ciclos escolares a fin de dar seguimiento al grupo elegido.

La plantilla actual se ha mantenido en un 95 % intacta en los últimos años, con ello se establece una correlación directa de resultados alcanzados de los ciclos escolares antes señalados, se hace mención que, si bien los resultados que se generan y entregan a las áreas de estadística del Área Cuatro Sur de Operación y Gestión son totales, los promedios finales no reflejan los fenómenos que suceden de manera individual; de este modo, las tablas que se muestran a continuación nos dan una mayor precisión respecto a los resultados se han alcanzado por parte de cada grupo en los ciclos referidos.

Antes del inicio del ciclo escolar 2012-2013, los alumnos de reciente ingreso, acuden a la escuela secundaria a realizar actividades relacionadas con el proceso de inducción y selección de la tecnología que habrán de cursar a lo largo de su estadía.

Así mismo se les aplica el Instrumento de Diagnóstico para los Alumnos de Nuevo Ingreso a Secundaria (IDANIS), que es un examen que la institución aplica para medir

el nivel de desarrollo de habilidades básicas para el aprendizaje con el que cuentan los alumnos que habrán de ingresar a primer grado, vale la pena señalar que no es una prueba de conocimientos específicos por asignatura, ya que se orienta a identificar ciertas habilidades capacidades y destrezas de los niños, como la comprensión lectora, la complementación de oraciones, la aritmética y geometría y la secuencias de figuras. Contiene sesenta preguntas de opción múltiple, con cuatro posibles respuestas en cada una de ellas, englobadas en incisos del A al D, integradas en un cuadernillo y una hoja de respuestas que contiene los óvalos que habrán de ser seleccionados por los alumnos. Es un primer acercamiento, para conocer la situación escolar del alumnado que está por iniciar su educación secundaria. En este instrumento se evalúan los siguientes aspectos:

Comprensión Lectora: Permite la medición de las habilidades que cada uno de los jóvenes posea tanto en la identificación de ideas principales de un texto y a la ubicación de protagonistas y participantes en el texto.

Completar Oraciones: Mediante este rubro se mide la habilidad del alumno para identificar y reconocer la secuencia temporal de las oraciones, así como las relaciones atributivas y de concordancia gramatical.

Aritmética y Geometría: Miden en general habilidades vinculadas con las matemáticas, en las que se ponen en práctica el reconocimiento de los elementos de un problema que impliquen una traducción de una situación verbal o escrita a una expresión numérica para la resolución de problemas.

Secuencias de Figuras: Comúnmente dirigidas al desarrollo de habilidades lógicas que implican una secuencia sistemática en orden progresivo o decreciente, así como de traslación y rotación.

Para los fines que persigue la presente intervención, se efectuó el diagnóstico del grupo 1ºA, durante el ciclo escolar 2012-2013 y para ello se aplicó un instrumento que permitió evaluar el razonamiento matemático, la comprensión lectora y la identificación

de la problemática y de los procedimientos adecuados para darle respuesta a cada una de las interrogantes, también el instrumento sirvió para medir las habilidades matemáticas con las que llegan los niños de primaria al inicio de su educación secundaria. La comprensión y selección de las operaciones que deben realizarse para resolver un problema determinado, es fundamental en el desempeño del educando, por ello, el instrumento de diagnóstico sirvió para determinar si los alumnos identifican correctamente las interrogantes que se les plantean, y si desarrollan de forma adecuada los algoritmos de cada una de las operaciones que se requiere que ellos sepan desarrollar.

INSTRUMENTOS DE DIAGNÓSTICO

El presente proyecto tuvo como base o punto de partida la aplicación de un diagnóstico que permitió identificar las capacidades, habilidades y destrezas que los alumnos de primer grado poseen, así como determinar aquellas competencias matemáticas en las que los alumnos muestran ciertas deficiencias o un incipiente aprendizaje. Para llevarlo a cabo se diseñó un instrumento que consiste en una serie de problemas (Ver Anexo 2) en los que, no solo se busca que el educando sepa seleccionar las operaciones necesarias para hallar la solución a un problema, se pretende ir más allá, generar un proceso reflexivo y analítico que conlleve poner en marcha una serie de habilidades matemáticas que forman parte del denominado pensamiento matemático. La aproximación, el cálculo mental, el razonamiento lógico y la inferencia son parte de las competencias que el alumno debe poner en práctica, además de la comprensión lectora y la argumentación, para resolver cada una de las interrogantes del instrumento.

En el caso particular de la asignatura de matemáticas el docente responsable de cada uno de los grupos aplica un diagnóstico “personalizado” en cada uno de los grupos asignados, los cuales se contrastan con los resultados obtenidos de la prueba IDANIS a fin de obtener un panorama más claro de las condiciones en las que arriban los alumnos al plantel en el ámbito matemático. Aunado a lo anterior, se efectúa la

observación y evaluación de las actividades que se realizan en las primeras sesiones de clase, a fin de identificar las características de aprendizaje de los alumnos, así como los problemas que registran en la realización eficiente de la tarea encomendada. En el caso del grupo 1°A, el citado diagnóstico corre a cargo del profesor que realiza esta investigación. El instrumento de diagnóstico se incluye en el Anexo 2.

El diagnóstico se llevó a cabo mediante:

- a) La elaboración de actividades relacionadas con la resolución de problemas que impliquen la utilización de herramientas aritméticas por parte de los alumnos, necesarias para que se puedan abordar los contenidos temáticos del curso, plasmados en el plan de la asignatura. Mediante esta acción se pretende observar las dificultades presentadas por el grupo. Las actividades señaladas se colocan en el anexo 2 que se ubica al final del proyecto.
- b) Un test de conocimientos básicos sobre análisis e interpretación de gráficas. En el mes de febrero, se realizó un examen para determinar los aprendizajes previos adquiridos en el nivel primario por parte de los alumnos de reciente ingreso a la escuela secundaria. El instrumento consta de 1 problema del que se desprenden 5 reactivos, tomando en consideración los contenidos básicos del plan de estudio del 6° grado de primaria con respecto a la elaboración de gráficas a partir de una base de datos dada, el análisis e interpretación de datos contenidos en gráficas de diversos tipos y la ubicación de pares ordenados en un sistema de ejes dentro del plano cartesiano, sirvió para tener una aproximación a los aprendizajes de los alumnos en este tema en particular (Anexo 3).
- c) Realizar un sondeo de carácter verbal para establecer el acercamiento de los alumnos de nuevo ingreso con el ajedrez, mediante la participación abierta, determinar el nivel de aceptación que el juego podría tener como mecanismo de apoyo para el aprendizaje y la resolución de actividades matemáticas durante el curso, así como para elevar los niveles de concentración y razonamiento matemático.

2.6.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO

Diagnóstico institucional

De acuerdo con los datos obtenidos por la Dirección General de Educación Secundaria Técnica en el ciclo escolar 2013 - 2014, en el que tomamos la valoración de 3 grupos de primer grado de la secundaria antes señalada, se identifica de forma tangible una enorme dificultad de los alumnos para leer, interpretar y ubicar información contenida en los diversos tipos de tablas y gráficas estadísticas.

En los siguientes cuadros se presenta la información que arrojó el diagnóstico institucional.

NORMALIDAD MÍNIMA ESCOLAR

Puntaje obtenido	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Nivel de avance	Sin avance		Cierto avance			Avance		Objetivo logrado		

Escala de valoración del nivel de avance general

Total de puntos	Indicador	Interpretación del nivel de avance general
0 – 22	Sin avance	•No se han realizado acciones sistemáticas para atender la normalidad mínima. Es probable que sólo se hayan planteado algunas ideas, pero no se han concretado. La escuela no ha diseñado acciones pertinentes para atender los problemas cotidianos del centro escolar.
23 – 44	Cierto avance	•Existen logros y productos parciales. Hay acciones que han incidido en algunas mejoras, pero se requiere un plan más sistemático para avanzar en la atención de los rasgos de la normalidad mínima. Vale la pena diseñar acciones de mejora que planteen la atención de esta prioridad educativa.
45 – 59	Avance significativo	•Clara evidencia de que se ha planteado y tratado este tema de manera adecuada, sin llegar al objetivo. El colectivo docente ha analizado los resultados y empieza a tomar acuerdos importantes para acercarse al objetivo. La Ruta de mejora escolar ha identificado algunos factores críticos y se han atendido sistemáticamente a través de acciones concretas.
60 – 72	Objetivo logrado	•Las acciones planteadas llevaron al cumplimiento de los resultados esperados. El colectivo docente tiene una Ruta de mejora escolar con problemas focalizados y acciones concretas. Su estrategia de trabajo colaborativo les ha permitido emplear las competencias necesarias para solucionar de manera eficaz distintas situaciones.

REZAGO Y ABANDONO ESCOLAR

0	1	2	3
Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

Escala de valoración del nivel de avance de la escuela

Puntuación Total	Indicador	Interpretación del nivel de avance de la escuela
0 – 13	Sin avance	•La escuela no ha tomado decisiones enfocadas a atender esta prioridad. Hay poca o nula atención por parte de los actores implicados (directivos, docentes y padres de familia). En esta escuela el abandono escolar es un riesgo latente.
14 – 20	Cierto avance	•La escuela ha tomado pocas decisiones enfocadas a atender este tema y realiza de manera esporádica y desarticulada algunas prácticas orientadas a prevenir esta problemática. En esta escuela hay riesgos de tener alumnos en situación de rezago educativo.
21 – 25	Avance significativo	•La escuela ha planteado y tratado el tema del rezago de manera adecuada, sin llegar al objetivo. El colectivo docente ha analizado el resultado de sus acciones y empieza a tomar acuerdos importantes para acercarse al objetivo.
26 – 30	Objetivo logrado	•La escuela ha tomado de manera constante decisiones relativas a atender este rasgo y promueve prácticas que favorecen la participación de todos los actores implicados para que los alumnos mejoren sus aprendizajes. Hay una fuerte atención a la prevención del rezago y abandono escolar, gracias a la actuación de la comunidad educativa en su conjunto.

CONVIVENCIA ESCOLAR

Puntaje obtenido	0-6	7-12	13-15	16-18
Nivel de avance	Sin avance	Cierto avance	Avance significativo	Objetivo logrado

Escala de valoración del nivel de avance de su escuela

Puntuación total	Indicador	Interpretación del nivel de avance de su escuela
0 – 30	Sin avance	•La escuela no ha tomado decisiones enfocadas a atender esta prioridad. Hay poca o nula atención por parte de los actores implicados (directivos, docentes y familias). Este tipo de convivencia no está siendo gestionado.
31 – 60	Cierto avance	•La escuela ha tomado pocas decisiones enfocadas a atender esta prioridad y realiza de manera esporádica y desarticulada algunas prácticas orientadas a prevenir esta problemática.
61 – 75	Avance significativo	•La escuela ha planteado y tratado esta prioridad de manera adecuada, sin llegar al objetivo. El colectivo docente ha analizado el resultado de sus acciones y empieza a tomar acuerdos importantes para acercarse al objetivo.
76 – 90	Objetivo logrado	•La escuela ha tomado de manera constante decisiones relativas a atender esta prioridad y promueve prácticas que favorecen la participación de todos los actores implicados para que la convivencia sea democrática, inclusiva y pacífica, y con ello favorecer el aprender a aprender y aprender a convivir.

APROVECHAMIENTO ESCOLAR

➤ Aprobación:	➤ 99.3 %
➤ Reprobación:	➤ 0.7 %
➤ Calificación promedio:	➤ 8.08
➤ Alumnos fuera de norma:	➤ 1
➤ Altas:	➤ 8
➤ Bajas:	➤ 28

Todos los aspectos aquí señalados nos dan un panorama global de las condiciones en las que se encuentra el alumnado, con un elevado porcentaje de jóvenes que se ubican en un nivel de desempeño apenas suficiente, por lo que se hace necesario replantear algunos elementos de la práctica docente, partiendo de un análisis detallado de la actividad magisterial propia.

Diagnóstico de la problemática

a) Observación en actividades que implicaron resolución de problemas

En cuanto a la observación realizada durante las sesiones iniciales del ciclo escolar, se identificaron rasgos importantes en el alumnado que integra el grupo. Se encontraron limitaciones por parte de la mayoría de los educandos en la interpretación y uso del lenguaje matemático, que conlleva al desarrollo de habilidades comunicativas y argumentativas, lo que se traduce en la obtención de resultados incorrectos y procedimientos de solución erróneos.

Al mismo tiempo se identificaron carencias importantes en la elaboración de operaciones básicas con diversos tipos de números (enteros, decimales, fraccionarios), debido principalmente a la incomprensión del método utilizado, así como dificultades en la colocación de las cifras y cantidades dentro del algoritmo.

La comprensión lectora es otro de los conflictos que acarrearán los jóvenes del grupo, se percibe un pobre entendimiento del enunciado que constituye el conjunto de datos e instrucciones que el alumno debe realizar para alcanzar el resultado esperado dentro de un problema planteado, por ello, les resulta complicado elegir la o las operaciones adecuadas, que le permitan encontrar la solución.

Un aspecto fundamental que no necesariamente está asociado exclusivamente con las matemáticas, es la falta de concentración y atención de los adolescentes, aspecto común identificable en todas las asignaturas, pero que impacta de forma más

concreta en una materia como las matemáticas, en donde cualquier distracción es suficiente para no alcanzar el propósito de aprendizaje.

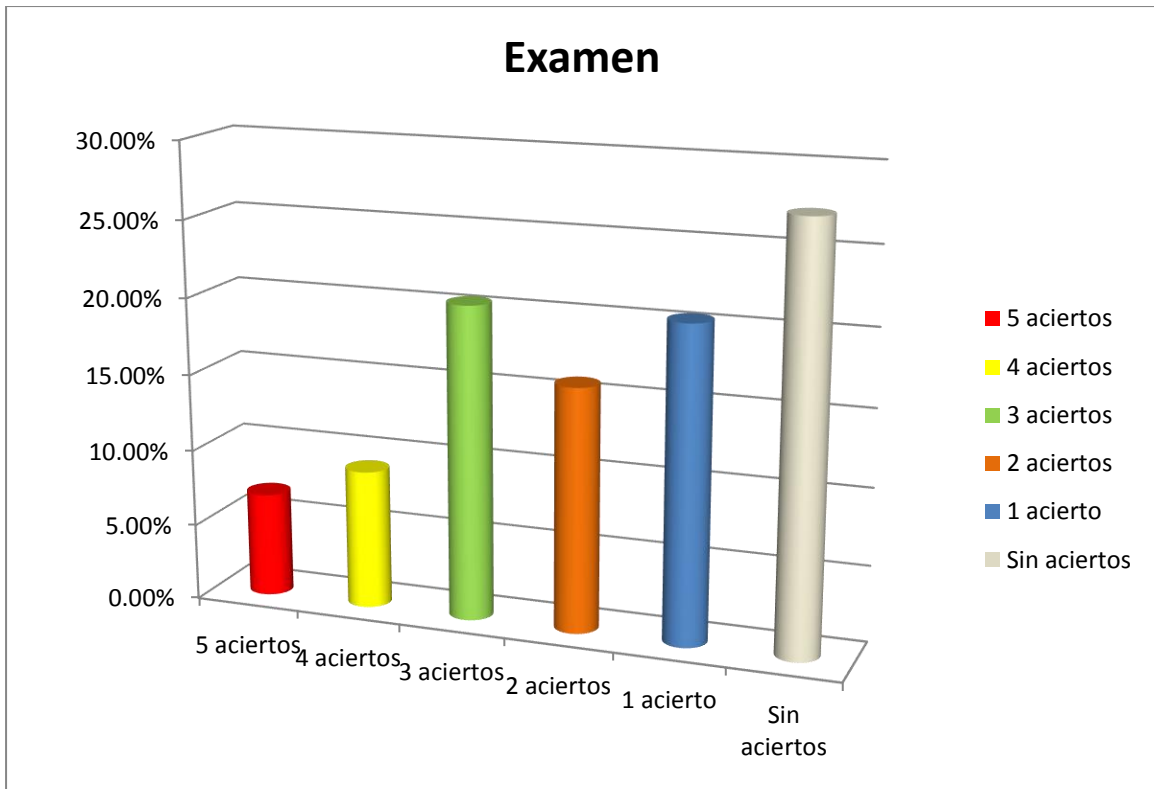
b) Análisis del test de conocimientos básicos aplicado por el docente

Los resultados obtenidos por los 44 alumnos del grupo 1° A, fueron los siguientes:

- 3 alumnos obtuvieron 5 aciertos, lo que representa el 6.81%
- 4 obtuvieron 4 aciertos: 9.09%
- 9 alumnos tuvieron 3 aciertos: 20.45%
- 7 obtuvieron 2 aciertos: 15.90%
- 9 obtienen 1 acierto: 20.45%
- 12 alumnos no obtuvieron ningún acierto 27.27%

En el recuento total, 16 niños alcanzaron calificación aprobatoria (mínimo 3 aciertos), lo que implica el 36.36%, mientras que 28 tuvieron resultados reprobatorios con menos de 3 aciertos, lo que representa el 63.64%.

El porcentaje obtenido en el instrumento aplicado dentro del plantel, nos proporciona un panorama más favorable, pues hay una variación significativa con respecto al 79% de alumnos que están en el nivel insuficiente dentro del examen enlace 2012.

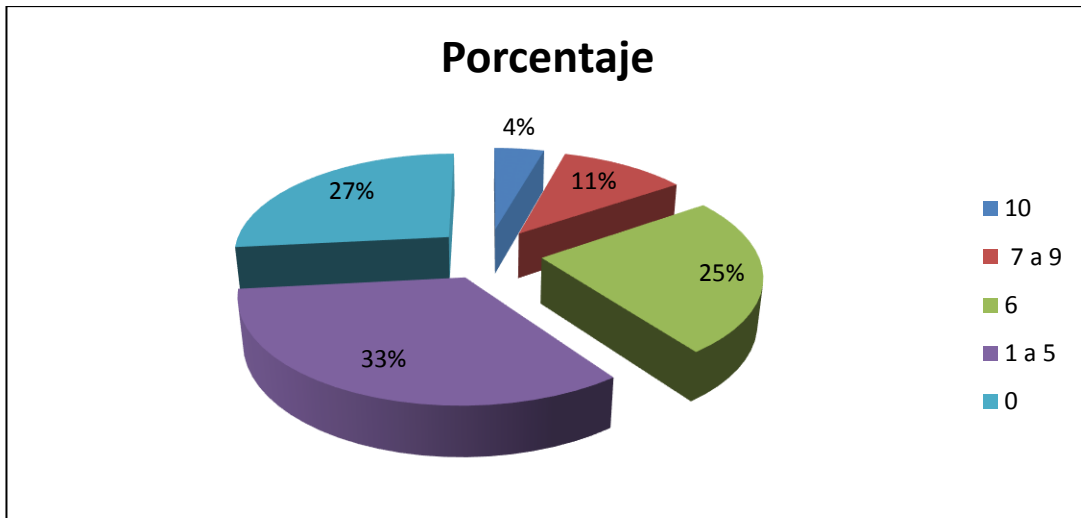


Resultados del test institucional y el test personal

El análisis institucional se empata de forma concreta con los resultados obtenidos en el grupo 1°A (el grupo tiene un total de 44 alumnos), con respecto al diagnóstico elaborado de forma personal, sobresaliendo, los resultados del test aplicado, en donde menos del 40% de los alumnos obtuvieron una calificación aprobatoria (base de evaluación de 0 a 10), 26.6% no obtuvo ningún acierto en la prueba, mientras que el restante 33.3% se ubica en el rango de 1 a 5 puntos.

De los alumnos que obtuvieron notas aprobatorias, apenas el 4.4% logro la calificación máxima de 10, mientras que el 24.4% se encuentra apenas por encima de la mitad de la escala, obteniendo 6 de calificación y un 11.1% se ubicó en el rango de 7 a 9. Cabe mencionar que dentro del test se valoraron rasgos independientes a la obtención única del resultado, como por ejemplo el procedimiento, el uso de las

operaciones correctas y la utilización de las unidades de medida correspondiente. A continuación se muestra una gráfica con los resultados:



Vale la pena señalar que de acuerdo con los resultados presentados, los alumnos presentan dificultades importantes en la resolución de problemas derivado de la deficiente comprensión lectora que hacen del enunciado correspondiente a cada actividad. Al mismo tiempo, muestran poca familiaridad con la interpretación de datos en una gráfica y la ubicación de los mismos en el plano cartesiano.

c) Reunión de trabajo colegiado

La reunión realizada con los docentes del área de matemáticas aportó datos significativos que respaldan el supuesto establecido acerca de las deficiencias y problemas de los alumnos en el aprendizaje de las matemáticas, los datos recabados por la plantilla docente en todos los grupos, concuerda con los que se obtuvieron de forma general en el diagnóstico institucional y en el diagnóstico del grupo. Los profesores coincidimos en la necesidad de diseñar estrategias de enseñanza – aprendizaje, vinculadas con el uso de juegos y actividades lúdicas. El objetivo es crear

ambientes de aprendizaje adecuados y atractivos para que los educandos se sientan atraídos hacia la asignatura.

Otros aspectos esenciales fueron el análisis de la práctica de cada uno de los docentes, tomando como base los resultados de las visitas técnico- pedagógicas efectuadas por el coordinador académico, se observó que las clases continúan siendo en su mayoría de forma tradicional, con un tinte instruccional, en donde elementos fundamentales para el desarrollo integral de los alumnos como por ejemplo la creatividad, la comunicación, el trabajo en equipo y el trabajo colaborativo, son prácticamente inexistentes o utilizados de manera escueta por los profesores. Los recursos didácticos se reducen al uso del pizarrón, el libro de texto y en raras ocasiones a la utilización de materiales como juegos de estrategia o domino matemático. En el caso del análisis de la práctica personal, los señalamientos apuntan a una evaluación favorable, ya que se usan diversas estrategias y recursos, como los juegos de mesa, las actividades lúdicas, videojuegos, películas, y audios, así como materiales como son hojas de colores, foami, hojas para rota folio, plumones de colores, gises entre otros.

d) Sondeo

Se efectuó una sesión programada, consistente en preguntas orientadas, dirigidas a identificar las expectativas que los alumnos de primer grado tienen con respecto a la materia de matemáticas, en su mayoría piensa que las matemáticas son una materia muy complicada, que es difícil cursar. Más de $\frac{3}{4}$ partes del grupo opino que las matemáticas son aburridas y que no les son comprensibles. En opinión de algunos jóvenes, son los maestros los que les han hecho difícil el tránsito por la materia. Un sector pequeño integrado por 5 o 6 alumnos manifestó tener gusto por la materia, sentirse motivados para seguir aprendiendo y con muchas expectativas positivas sobre las actividades que se proponen.

Uno de los problemas que los alumnos exponen, es el limitado uso de recursos didácticos empleados por sus profesores de primaria, mencionan que las clases eran generalmente habladas, la mayor parte de las actividades solo se centraban en la

solución de los problemas del libro de texto, sin que hubiera otras estrategias diferentes. No es un secreto que los docentes en muchas ocasiones carecen de las competencias necesarias para la enseñanza de las matemáticas, además de mostrar renuencia al uso de herramientas y recursos didácticos, así como el dominio de las TIC.

En el sondeo también se abordó el tema del ajedrez, la finalidad era conocer la expectativa y aceptación que el juego tendría como herramienta para aprender matemáticas, la mayor parte de los alumnos se mostró interesado por la implementación del juego, ya que algunos tienen nociones claras sobre las reglas del mismo, mientras que otros mantienen altas expectativas por aprender a jugar y poder competir con aquellos que están más avanzados. El extra ofertado es aprender los secretos del ajedrez y además aprender matemáticas.

El interés sobre el juego fue muy grande, con excepción de dos alumnas, los demás mostraron un gran entusiasmo por jugar, por conocer y por aprender, incluso alguno de los alumnos comentó que aunque ya en la escuela primaria le habían mostrado el juego, nunca le enseñaron más allá del simple movimiento de las piezas y que nunca se imaginó que con este juego se pudieran aprender los temas matemáticos propuestos. De la misma forma manifestaron su interés por otras actividades lúdicas que se propusieron en el plan de la asignatura y que serán útiles para facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje de los alumnos.

Los resultados de la sesión son halagadores, ya que todos conocen las piezas que integran el juego y más de la mitad (25) tienen nociones del movimiento y de algunas reglas del juego. Un punto importante a considerar es que quienes muestran mayor entusiasmo son los alumnos del sexo masculino, mientras que las niñas mantienen una postura de aceptación, pero sin llegar al entusiasmo, uno de los objetivos entonces, será motivar a las adolescentes para que se involucren en el juego.

Por otra parte es muy positiva la reacción de los adolescentes, por conocer y aprender las características, reglas y estrategias del juego de ajedrez. En el mes de enero del año 2012, se efectuó una encuesta con los alumnos que en ese entonces

cursaban el primer grado de secundaria, en el plantel, se aplicaron cuestionarios a 50 educandos, con lo que se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) 91% de los alumnos mostró tener un elevado interés por aprender a jugar ajedrez.
- b) 6% mencionó que no es de su interés el juego y que prefieren otro tipo de actividades.
- c) El 3% restante indicó que le resultaba indiferente el aprender a jugar ajedrez, sin que esto implique que rechazan o reprueban la actividad.

Con estos resultados, estamos en posición de determinar que la implementación del ajedrez como estrategia para generar competencias gráficas en los alumnos de primer grado, es viable y, por lo tanto, es posible que su uso se convierta en una herramienta detonante de la generación de competencias específicas.

El propósito es concreto: **Estudiar y analizar la viabilidad del uso del ajedrez como herramienta para el desarrollo de competencias matemáticas, mediante el planteamiento y solución de problemas, vinculados con la utilización del plano cartesiano y la identificación de coordenadas en los ejes.**

Los problemas en la adquisición de conocimientos matemáticos por parte de los alumnos, están asociados con la apreciación que se ha realizado en cuanto al rendimiento escolar de los educandos, sobre todo tomando como base los resultados de la prueba enlace correspondiente al ciclo 2012 – 2013 y a los índices de reprobación de la Secundaria Técnica # 56. Estos informes señalan que se tiene un 18% de alumnos reprobados para la materia de matemáticas en el primer grado. Se utilizan los datos antes referidos, así como los resultados obtenidos de la evaluación de fase diagnóstica realizada. La utilización de la información estadística nos permitirá establecer una ponderación media para, con base en ello, determinar cuál es la condición que guardan los alumnos con respecto a los aprendizajes necesarios para poder abordar los contenidos del plan de estudios de matemáticas.

2.7 PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

Una vez que se han analizado los resultados de los instrumentos de diagnóstico institucional, como los implementados por el profesor, es posible plantear la problemática que presentan los educandos de primer ingreso a la educación media básica. Como punto de partida, se identifica con claridad, que un porcentaje elevado de alumnos carece de las habilidades matemáticas necesarias para la implementación de procesos y procedimientos que les conlleven a la resolución correcta de los problemas planteados, en gran medida, debido a la deficiente comprensión lectora que presentan con respecto a los enunciados que constituyen cada una de las interrogantes. De lo anterior se desprende una equivocada selección de las operaciones y algoritmos que son indispensables para llegar al resultado que el problema solicita, es importante señalar que el proceso es de suma importancia, pues el razonamiento lógico acerca de los diversos caminos que se pueden seguir para alcanzar los resultados, denotan en el educando el incipiente aprendizaje de las competencias mínimas necesarias para el nivel educativo en cuestión. Se da prioridad al razonamiento y pensamiento matemático, por encima del resultado, pues la conclusión puede presentar errores en el cálculo o la elaboración de las operaciones, sin menoscabo de la comprensión cabal del problema.

Al incidir de forma concreta en situaciones derivadas de la graficación, es importante señalar que los alumnos desconocen los elementos básicos necesarios para utilizar una base de datos con los cuales elaborar una gráfica de cualquier tipo, a pesar de que el plan de estudios de 6° grado de nivel primaria hace referencia a la lectura y elaboración de gráficas de barras, de puntos y de pastel. Así la deficiente comprensión lectora, aunada a la falta de conocimientos y habilidades matemáticas concretas, son problemas que se buscaran solventar a través de la presente intervención, tal aseveración parte de las bondades que ofrece el ajedrez como herramienta de apoyo para mejorar en general las competencias matemáticas y, más concretamente, en las carencias señaladas, como la habilidad procedimental, la comprensión de los problemas por intermediación de una lectura más eficiente, asociada a mejorar la

concentración de los alumnos, y la comprensión del plano cartesiano como base para el uso de las bases de datos y la elaboración de gráficos.

CAPITULO III. FUNDAMENTACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

3.1 COMPETENCIAS Y PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Las competencias son en sentido estricto, un conjunto de habilidades, capacidades y destrezas que deben ser desarrolladas por los individuos, para la eficaz resolución de problemas que surgen en los diversos ámbitos en que transcurre la vida de una persona. Así, las competencias se desarrollan de acuerdo a una serie de condicionantes que están delimitadas por el entorno, las necesidades del individuo, los conocimientos previos que posee y los requerimientos de aprendizaje dirigidos a la solución de un problema determinado.

En matemáticas las competencias que se desarrollan están asociadas al lenguaje y a la comunicación matemática, de esta forma las competencias matemáticas consisten en la habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las forma de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimientos sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y el mundo laboral.

Según el departamento de educación, universidades e investigación del gobierno Vasco en España, en su documento titulado “Evaluación diagnóstica” del año 2011 señala los componentes de las competencias matemáticas, las cuáles son muy similares al planteamiento que se hace en México en los documentos oficiales de la SEP, motivo por el cual lo retomamos a continuación:

“La habilidad para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones, datos y argumentaciones, lo que aumenta la posibilidad real de seguir aprendiendo a lo largo de la vida.

- El conocimiento y manejo de los elementos matemáticos básicos (distintos tipos de números, medidas, símbolos, elementos geométricos, etc.) en situaciones reales o simuladas de la vida cotidiana.
- La puesta en práctica de procesos de razonamiento que llevan a la solución de los problemas o a la obtención de diversas informaciones.
- La disposición favorable y de progresiva seguridad y confianza hacia la información y las situaciones que contienen elementos o soportes matemáticos, así como hacia su utilización cuando la situación lo aconseja, basadas en el respeto y el gusto por la certeza y en su búsqueda a través del razonamiento” (Evaluación diagnóstica SEP, pág. 5)

Las competencias tienen validez cuando el educando utiliza las habilidades y los conocimientos matemáticos adquiridos, en la resolución de problemas y, en general, de cualquier situación de la vida cotidiana que implique la puesta en marcha de la competencia respectiva. Es fundamental que la aplicación de estas habilidades se lleve a cabo de forma tanto espontánea como premeditada, ya que es en estos casos cuando se puede hablar del dominio de una competencia específica. Las situaciones cotidianas relacionadas con las matemáticas son diversas e innumerables, por lo que su desarrollo desde edades tempranas es fundamental en la formación integral del individuo.

El mismo documento menciona que:

“El desarrollo de la competencia matemática, implica utilizar -en los ámbitos personal y social- los elementos y razonamientos matemáticos para interpretar y producir información, para resolver problemas provenientes de situaciones cotidianas y para tomar decisiones. En definitiva, supone aplicar aquellas destrezas y actitudes que permiten razonar matemáticamente, comprender una argumentación matemática y expresarse y comunicarse en el lenguaje matemático, utilizando las herramientas de apoyo adecuadas, e integrando el conocimiento matemático con otros tipos de

conocimiento para dar una mejor respuesta a las situaciones de la vida de distinto nivel de complejidad.” (SEP, pág. 6)

Las competencias matemáticas para su desarrollo requieren de una estructura definida, en el caso de la educación secundaria en México, se agrupan en una serie de ejes cuya finalidad es aglutinar los conocimientos matemáticas en temas asociados que puedan ser abordados de forma secuencial y cronológica por los docentes, en función del nivel y avances obtenidos por los alumnos a lo largo del curso. Los ejes o estándares matemáticos son:

- Sentido numérico y pensamiento algebraico.
- Forma, espacio y medida.
- Manejo de la información.
- Actitud hacia el estudio de las matemáticas.

Los aspectos anteriores requieren un indudable tránsito de un lenguaje cotidiano al uso de un lenguaje matemático que implique el desarrollo de una forma de pensamiento específica: el pensamiento matemático.

PENSAMIENTO MATEMÁTICO

En primera instancia se hace necesario establecer el concepto de pensamiento, para determinar posteriormente el pensamiento matemático, y como se introduce el concepto en el plan de estudios emanado de la Reforma Educativa en México en el año 2011.

María Asunción Bosh S. (2012) cita a diversos autores a partir de la tesis doctoral de Marta Molina, en su artículo titulado “Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros años”, quienes definen el pensamiento desde diversas aristas:

“Marta Molina (2006), en su tesis doctoral, realiza un excelente recorrido por las distintas acepciones del término pensamiento, desde la Lengua, la Filosofía o la Psicología. Entre ellas, destacamos aquéllas que definen la noción de pensamiento en torno a las operaciones involucradas en la resolución de problemas, como la de Dorsch, de 1985, que diferencia entre pensamiento divergente (obtención de diversas conclusiones lógicamente posibles) y pensamiento convergente (obtención de una conclusión lógicamente necesaria); la de Mayer, de 1986, quien señala que el pensamiento es cognitivo pero se refiere a la conducta, y que tiene como resultado la resolución de problemas; o la de García y Moreno, de 1988, quienes explican que el pensamiento se manifiesta en situaciones de resolución de problemas o en la búsqueda de la toma de una decisión o en la extracción de una conclusión, cuando el sujeto construye representaciones y manipula la información con el fin de lograr un objetivo.

Molina (2006) también hace referencia a Honderich, en 2001, el cual define el término pensar asociado a procesos como razonar, creer, reflexionar, calcular, deliberar. Según este autor, el pensar puede realizarse sin palabras (aunque en ocasiones esté limitado por ellas) e implica un dominio de los conceptos, una respuesta mental interna. Molina (2006), termina adoptando, como pensamiento, el siguiente constructo:

La actividad intelectual (interna) mediante la cual el hombre entiende, comprende, y dota de significado a lo que le rodea; la cual consiste, entre otras acciones, en formar, identificar, examinar, reflexionar y relacionar ideas o conceptos, tomar decisiones y emitir juicios de eficacia; permitiendo encontrar respuestas ante situaciones de resolución de problemas o hallar los medios para alcanzar una meta (p. 74).

Por su parte, Carretero y Asensio (2008), en el manual “Psicología del Pensamiento”, realizan un repaso por algunas definiciones de pensamiento a través de la historia, desde un punto de vista psicológico, entre las que destacamos que pensamiento sería todo lo que media entre la percepción y la acción, de Johnson-Laird, en 1993. Y finalmente, ofrecen su propia definición de pensamiento, como un conjunto de actividades mentales u operaciones intelectuales, como razonar, hacer abstracciones,

generalizaciones, etc., cuyas finalidades son, entre otras, tomar decisiones y representarse la realidad externa.

Recientemente, Prellezo (2010), en su “Diccionario de Ciencias de la Educación”, nos indica que la noción de pensamiento comprende toda una serie de procesos cognitivos y actividades psíquicas superiores y que no es fácil describirla de un modo preciso. No obstante, el autor ofrece varias definiciones posibles de pensamiento, desde diferentes ópticas. En la primera de ellas, destaca la función comunicativa del pensamiento, tanto interna como externa, indicándonos que en el pensamiento se reúnen una serie de actividades mentales dirigidas a establecer la comunicación consigo mismo y con los demás, y a plantear hipótesis sobre el mundo y nuestro modo de pensar. A continuación, realiza un recorrido por distintas clasificaciones posibles de los tipos de pensamiento, contraponiendo de este modo pensamiento racional a pensamiento intuitivo, pensamiento creativo a pensamiento estereotipado, pensamiento autista a pensamiento realista y pensamiento productivo a pensamiento ciego, entendiendo éste último como el que procede “a ciegas” según el clásico esquema de “tentativas y errores”. Este tipo de pensamiento podemos observarlo con frecuencia en los niños más pequeños, como una forma poderosa de comprender y aprender en su día a día.” (Bosch, 2012, pág. 15,16).

Por lo tanto el pensamiento matemático puede ser interpretado de maneras diversas, en función de los protagonistas y del foco de atención, pasando por el pensamiento que desarrollan los especialistas en la materia como parte de un ambiente científico en el cual los conceptos y las técnicas se entrelazan en la comprensión y resolución de problemas y tareas propias de ésta rama del conocimiento.

Al respecto Cantoral y otros citados por Bosch concluyen que:

“...observando que el pensamiento matemático incluye, por un lado, pensamiento sobre tópicos matemáticos, y por otro, procesos avanzados del pensamiento como abstracción, justificación, visualización, estimación o razonamiento bajo hipótesis.

Desde esta perspectiva, el pensamiento matemático no encuentra sus raíces en las tareas propias y exclusivas de los matemáticos profesionales, sino que están incluidas todas las formas posibles de construcción de ideas matemáticas en una gran

variedad de tareas. Por lo tanto, el pensamiento matemático se desarrolla en todos los seres humanos en el enfrentamiento cotidiano a sus múltiples tareas.

Recientemente, Olive Chapman (2011) ha descrito de forma sintética el pensamiento matemático como el tipo de pensamiento que ponemos en juego al hacer matemáticas, con motivo del panel plenario que coordinaba en la Conferencia del grupo Internacional para la Psicología de la Educación Matemática (PME por sus siglas en inglés), en Turquía, acerca del Desarrollo del Pensamiento Matemático (lo que muestra que se trata de un tema de actualidad, a nivel mundial, para los investigadores en Educación Matemática)".

En dicho panel intervinieron los siguientes investigadores: En primer lugar, participó Uri Leron, el cual abordó el pensamiento matemático desde las relaciones entre el pensamiento intuitivo y el pensamiento analítico, tratando de tender un puente que conecte ambos e indicando cómo dicha conexión puede ayudar a desarrollar el pensamiento matemático (PM). A continuación, Carolyn Maher expuso una noción de PM equiparable tanto al pensamiento que se pone en juego cuando resolvemos problemas como al proceso de razonamiento que conlleva dicha resolución. Seguidamente, Gabriele

G. Kaiser analizó el PM a través de los procedimientos de modelización, cuando se relacionan e interactúan el mundo real y el matemático. Y finalmente, Frederick Leung examinó el PM como un aprendizaje de tipo cultural, insistiendo en la idea de que los docentes deben motivar al alumnado para que se esfuerce y se interese en las actividades de índole matemática.

Por último, recordaremos que Mason, Burton y Stacey (1982), en un libro que ha servido de referencia durante décadas, "Thinking Mathematically", nos hicieron ver que el pensamiento es un proceso dinámico que, al permitirnos aumentar la complejidad de las ideas que podemos manejar, extiende nuestra capacidad de comprensión, así como que para pensar de una manera efectiva, hay que tener suficiente confianza para poner a prueba las ideas propias y enfrentarse a los estados emocionales conscientemente, poniendo sobre la mesa el enormemente trascendente aspecto motivacional y emocional

de los procesos de pensamiento, especialmente en matemáticas. (Bosch, 2012, pág. 17-18).

El plan de estudios 2011 también aborda el concepto de pensamiento matemático en la educación, haciendo referencia a la necesidad que tienen los individuos de construir diversas visiones acerca de la realidad, lo que conlleve a formas diversas de solucionar problemas, todas ellas validas a partir del uso del razonamiento como herramienta primordial. Al resolver un problema en el ámbito de las matemáticas, implica el establecimiento de simbolismos, y diversas correlaciones con el lenguaje matemático. Dentro del campo denominado “Pensamiento matemático” se establecen las bases para el tránsito del alumno de la aritmética y la geometría y de la interpretación de información y procesos de medición, al lenguaje algebraico, lo que requiere una evolución cognitiva, procedimental y argumentativa por parte de los educandos en el nivel secundaria.

Así el alumno conoce reglas, algoritmos, formulas, conceptos y definiciones que complementan su formación matemática, sin embargo estos elementos pierden sentido y valor, si el joven no es capaz de utilizarlos de forma flexible para solucionar problemas. Por ello se hace necesario reafirmar la necesidad de una transformación en la práctica docente que transite de lo memorístico a lo racional, priorizando representaciones y procedimientos lógicos por encima de la mecanización y la repetición.

El objetivo es generar en los alumnos el interés y el gusto por la asignatura, lo que representa un reto de grandes dimensiones para los educadores de todos los niveles, principalmente en el nivel secundario, en donde el éxito o el fracaso de las estrategias instrumentadas, puede modificar o incluso marcar el devenir futuro de los estudiantes, sobre todo de aquellos a quienes la materia les representa un escollo infranqueable.

3.2 DESARROLLO COGNITIVO DEL ALUMNO DE SECUNDARIA

Jean Piaget, en su Teoría cognoscitiva del aprendizaje hace planteamientos que son prioritarios para determinar el proceso cognitivo de los niños y, en el caso concreto de la presente investigación, para establecer el estadio en el que se encuentra el aprendizaje de los alumnos de 1er. grado de secundaria, cuyas edades fluctúan entre los 12 y los 13 años. En sus estudios, este notable psicólogo suizo, estableció que el desarrollo cognitivo de los individuos, se efectúa a partir de la reorganización de las estructuras, lo cual ocurre como consecuencia de procesos adaptativos al medio, partiendo de la **asimilación** que el sujeto hace de sus experiencias y la **acomodación** que efectúa gracias a los conocimientos previos que ha adquirido en el pasado. Ambas actividades dan la oportunidad a los individuos de construir y adquirir conocimientos que resultan útiles en la solución de problemas cada vez más complejos. Sin embargo, es común encontrar cierta resistencia a los cambios que ocurren en ambos procesos.

“En el proceso de asimilación –que incorpora nuestras percepciones de nuevas experiencias dentro de nuestro marco de referencia actual –nos resistimos al cambio a tal grado que nuestras percepciones pueden ser <<tergiversadas>> para ajustarse al marco existente. Si este proceso fuera totalmente dominante, nuestra mente solamente tendría una categoría estable para manejar la información que recibe.

Por otro lado todos nosotros modificamos y enriquecemos las estructuras de nuestro marco de referencia como resultado de nuevas percepciones que demandan cambios. Si este proceso de adaptación fuera totalmente dominante, aumentaría notablemente el número de categorías para manejar los casos que se presentan.” (Labinowicz, 1998, p.36)

Es por lo tanto fundamental, comprender que los procesos de asimilación y acomodación no son dominantes uno por encima del otro, es indudable que se necesita, que las personas los lleven a cabo, pero ambos deben estar en equilibrio, generando un balance entre los cambios que se suceden y la estabilidad requerida para formar nuevas estructuras cognitivas. El niño según señala Piaget, realiza una

compensación entre ambos procesos de tal forma que las interacciones del pequeño con el ambiente le conduzcan de forma progresiva a niveles superiores de entendimiento. Este proceso se conoce como *equilibración*. Como resultado de dicho equilibrio, el sujeto construye nuevas estructuras internas que le dan herramientas más amplias que, a su vez, llevan a patrones de pensamiento más complejo. Cada vez que el niño asciende a un nivel superior, éste es más estable que el anterior, sin embargo su estancia en él es solo temporal, ya que al interactuar cuando las posibilidades de interacción con el entorno se amplían, la asimilación de la información proveniente del exterior por parte del niño se facilita, en lo que Piaget denomina marco de referencia, que ahora es más grande y en el que se ha integrado más conocimientos.

Este proceso evolutivo del niño, está asociado además a otros factores como la maduración, la experiencia que tenga con objetos físicos que existan en su medio ambiente, así como la interacción que tenga para compartir puntos de vista con otros niños, es decir interacción social. Ciertamente que ninguno de estos factores considerados de forma individual son detonantes del desarrollo intelectual del sujeto, es necesario que los tres se aglutinen para que se dé el mencionado desarrollo.

“Ningún factor aislado puede explicar el desarrollo intelectual por sí mismo. Este último es la combinación de todos los siguientes factores:

- Maduración.
- Experiencias físicas.
- Interacción social.
- Equilibración.

Y las interacciones entre ellos es lo que influye en este desarrollo. La equilibración es vista por Piaget como algo que ocupa un papel importante en la coordinación de estas interacciones.” (Labinowicz, 1998, p. 46).

En la teoría cognoscitiva de Piaget, se proponen periodos y niveles de desarrollo cognitivo, tomando en consideración las respuestas de los niños a ciertas tareas, los

infantes de cierta edad reaccionan de forma similar a los problemas que se les plantean, por lo que es posible ubicarlos en etapas que van acordes con su crecimiento y su desarrollo intelectual. Piaget clasificó los niveles de pensamiento de los niños en cuatro periodos o estadios principales:

	PERIODOS	EDADES	CARACTERÍSTICAS
PERIODOS PREPARATORIOS, PRELÓGICOS (1Y2)	1. SENSOMOTRIZ	Del nacimiento Hasta los 2 años	Coordinación de movimientos físicos, pre representacional y pre verbal
	2. PREOPERATORIO	De 2 a 7 años	Habilidad para representarse la acción mediante el pensamiento y el lenguaje; pre lógico
PERIODOS AVANZADOS, PENSAMIENTO LÓGICO (3Y4)	3. OPERACIONES CONCRETAS	De 7 a 11 años	Pensamiento lógico, pero limitado a la realidad física
	4. OPERACIONES FORMALES	De 11 a 15 años	Pensamiento lógico, abstracto e ilimitado

Fuente: Labionowicz, Ed. "Introducción A Piaget" (1998). Pag. 60

De acuerdo con la tabla anterior, los alumnos de educación básica, de nivel secundaria se encuentran ubicados en el periodo 4 que corresponde al de las operaciones formales. En este estadio, los jóvenes están en el último trayecto dentro de la clasificación propuesta que va de los 11 a los 15 años, durante este lapso, desarrollan la habilidad de pensar de manera abstracta, rompiendo con los límites que representa la realidad concreta, avanzando de manera significativa en la complejidad de las tareas, ampliando sus ideas a conceptos abstractos como son las proporciones, las aproximaciones y los conceptos de segundo orden. Una de las cualidades más

representativas de los niños que se ubican en este periodo, es que son capaces de elaborar enunciados verbales de forma lógica, ello permite a los estudiantes que nivel secundario (que son quienes se encuentran en este nivel), la comprensión plena de situaciones abstractas en matemáticas como por ejemplo el álgebra, el uso de fórmulas para diversos cálculos, así como el manejo del plano cartesiano para la representación gráfica de funciones lineales y cuadráticas. En español, puede elaborar críticas literarias, entender y elaborar metáforas y acceder a la lectura de textos cuya riqueza lingüística sea más abundante. Los estudiantes que están en este periodo, suelen elaborar opiniones sobre asuntos filosóficos, morales y religiosos, gracias a una percepción más amplia de su entorno y medio en el que se desenvuelven.

El periodo de las operaciones formales, nos da indicios de la forma en la que los alumnos de secundaria construyen sus estructuras cognitivas a partir de un proceso más amplio y complejo de equilibración, los conocimientos previos adquiridos para asociarlos a los conocimientos nuevos contenidos en los planes y programas de cada una de las asignaturas de éste nivel escolar, son cada vez más extensos, con ello sus capacidades, habilidades y destrezas se potencializan, logrando el desarrollo de las competencias que se espera adquieran al finalizar el ciclo de tres años.

Durante esta etapa, se espera que dentro de la asignatura de matemáticas el joven, desarrolle 4 competencias básicas que servirán como detonante para la generación de otras competencias propias de la materia y algunas otras de vinculación con el resto del currículo escolar. Se pretende que los alumnos sepan resolver problemas que van, de la simple aplicación de algún procedimiento que conlleva la utilización de cualquiera de las operaciones básicas (adición, sustracción, producto y cociente) para la obtención de un resultado, hasta la elaboración de procesos y procedimientos más complejos que implican el uso de una o varias operaciones de forma secuencial, lectura y escritura de lenguaje algebraico, ubicación de puntos y elaboración de gráficas en planos cartesianos y solución de ecuaciones que requieren

la utilización de operaciones como potencias, raíz cuadrada, logaritmos naturales así como notaciones científicas y exponenciales.

Es primordial que, para lograr los propósitos educativos de matemáticas en el nivel medio básico, los educandos elaboren asociaciones y disociaciones numéricas, pero para los fines que se persigue en la presente investigación, es de mayor importancia que los alumnos tengan ciertos conocimientos en cuanto a la ubicación espacial en gráficas con dos ejes, para posteriormente en un nivel más avanzado, elaborar gráficas tridimensionales que representen un reto mayor para ellos.

Gracias a los periodos establecidos por Piaget, podemos determinar con cierta claridad el trayecto cognitivo que recorren los estudiantes a lo largo de la educación básica, sin que ello represente una propuesta absoluta y única, es en sí una teoría que está vigente, al ser parte del conjunto de fundamentos teóricos que le dan sustento al actual modelo constructivista en el que descansa el plan de estudios 2011 de educación básica. Los jóvenes al arribar a el periodo de las operaciones formales, estructuran pensamientos con mayor grado de elaboración y complejidad, por ello resulta fundamental establecer que es el pensamiento y como se accede al pensamiento complejo.

3.3 PENSAMIENTO Y PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Pensar pareciera ser una función inherente a la condición humana, incluso se ha llegado a creer que es una función exclusiva de los hombres, también el pensamiento es un argumento utilizado para justificar el dominio de la raza humana sobre el resto de las especies. Pero existen algunas interrogantes acerca de, ¿qué es el pensamiento?; ¿cuáles son las fases que lo integran? y ¿cómo pensamos? Al mismo tiempo es importante determinar la relación entre pensamiento y aprendizaje, pensamiento y lenguaje y pensamiento y educación.

En el presente proyecto de intervención trataremos de dilucidar estas cuestiones o aportar algunas ideas al respecto.

Para Vygotsky, pensar es una acción que es resultados de la interacción social del individuo con el medio que le rodea, de acuerdo con la teoría histórico – cultural, el hombre no puede existir ni generar el desarrollo de la especie de una manera aislada, así lo señala Iván Ivici (1999):

“Por origen y por naturaleza el ser humano no puede existir ni experimentar el desarrollo propio de su especie como una mónada aislada; tiene necesariamente su prolongación en los demás; de modo aislado no es un ser completo. Para el desarrollo del niño, especialmente en su primera infancia, lo que reviste importancia primordial son las interacciones asimétricas, es decir las interacciones con los adultos portadores de todos los mensajes de la cultura.” (Ivici, 1999, p.3-4)

De esta forma el pensamiento surge como una consecuencia de la interacción con el entorno en el que cada individuo se desarrolla y, al mismo tiempo, de la intervención e influencia que se tiene en la edad temprana con los adultos que son quienes se encargan de transmitir información valiosa en términos culturales y que, al paso de los años, determinará la estructura pensante de los integrantes de cierto grupo social.

Pensar es sin duda una cualidad de los seres humanos, el pensamiento nos lleva a la realización de actividades que están vinculadas con la adquisición de conocimientos que son indispensables para efectuar acciones cuyo nivel de complejidad está en función de la información y las habilidades y destrezas requeridas para efectuarla, así como la asociación de los conocimientos adquiridos con la tarea o el aprendizaje nuevo. Dentro de la propuesta del aprendizaje profundo, este excede de sobremanera la simple adquisición y reproducción del conocimiento, vinculándose con un nivel de comprensión más elaborado, y con la capacidad de un pensamiento más complejo de los contenidos. Los aprendizajes pueden alcanzar diversos niveles de

profundidad, pero lo más significativo es el que para lograr niveles elevados de aprendizajes profundos, es necesario que se desarrolle un pensamiento de buena calidad, que permita realizar conexiones disciplinares y extra disciplinares y efectuar múltiples operaciones mentales con cada contenido. El pensamiento de calidad según Jorge Valenzuela (2008) implica que el individuo genere un pensamiento crítico, creativo y meta cognitivo:

- “PENSAMIENTO CRÍTICO: capaz de procesar y reelaborar la información que recibe, de modo de disponer de una base de sustentación de sus propias creencias (Beas, Santa Cruz, Thomsen & Utreras, 2001, p. 17), posibilitando una actividad intelectual tal, que nos permita conseguir nuestros fines de manera eficaz (Saiz & Nieto, 2002), no tan sólo en el ámbito académico sino también los de la vida diaria. Lo anterior se particulariza en la utilización de unas ciertas habilidades fundamentales, a saber, el razonamiento (Saiz, 2002b, c y d), la resolución de problemas (Saiz, 2002e) y la toma de decisiones (Nieto, 2002).
- PENSAMIENTO CREATIVO: es decir, generador de ideas alternativas, de soluciones nuevas y originales (Beas; Santa Cruz; Thomsen & Utreras, 2001, p. 17). Lo anterior es importante desde una perspectiva constructivista puesto que, de alguna manera, comprender es inventar (Piaget, 1971, p. 27), establecer nuevas y personales conexiones entre lo que se sabe y lo que se aprende, dando paso a una configuración del conocimiento de carácter significativo. Así, el pensamiento creativo, íntimamente ligado al pensamiento crítico y que normalmente implica procesos analógicos, puede verse favorecido a través de la adquisición de estrategias de procesamiento analógico ayudando de esta manera al alumno a adquirir estrategias para generar nuevas ideas (Alexander & Murphy, 1999; Halpern, 2003. Véase también, González, 1997; Saiz, 2002b).
- PENSAMIENTO METACOGNITIVO: o sea, capacitado para reflexionar sobre sí mismo, para descubrir sus propios procesos de pensamiento como objeto de examen (Beas; Santa Cruz; Thomsen & Utreras, 2001, p. 17). Por lo anterior, con el término metacognición hacemos referencia al conocimiento acerca del propio conocimiento, procesos, estados cognitivos y afectivos y a la habilidad para, consciente y deliberadamente, monitorear y regularlos (Hacker, 1998. Ver también, Nelson & Narens, 1990). Estos conocimientos y creencias acerca del pensamiento y

de los factores que afectan al pensamiento, son la pieza clave para regular las estrategias de conocimiento (Pressley et al., 1998) a través de los procesos de monitoreo y control (Nelson & Narens, 1990. Ver también, Mateos, 2001; Perfect & Schwartz, 2002).

Dado que un pensamiento con estas características no es espontáneo, sino más bien resultado de un proceso educativo, se hace necesario que exista una enseñanza explícita de habilidades de pensamiento (Monereo et al., 1997; Nickerson, Perkins & Smith, 1990; Resnick, 1999; Saiz 2002a, 2004).” (Valenzuela, 2008, p. 3).

El proceso educativo, por tanto, incide puntualmente en la generación de procesos pensantes complejos, que permiten a los educandos, potencializar su aprendizaje y el desarrollo de competencias, destrezas y habilidades que conllevan a la conformación de un ser más crítico, con mayores probabilidades de integración óptima en las sociedades actuales.

En un contexto escolar favorable, es factible la enseñanza de habilidades de pensamiento que son las que están asociadas con la profundización y el refinamiento del conocimiento; estas habilidades son indispensables para que el educando pueda adquirir e integrar nuevos conocimientos, mediante la construcción de significados y el almacenamiento y la organización de la información. Para evitar que el conocimiento adquirido sea un simple almacenaje de información que será olvidado en el corto plazo, Marzano (1992) propone 8 actividades que estimulan el razonamiento y la complejidad pensante: la comparación, clasificación, inducción, deducción, análisis de errores, elaboración de fundamentos, abstracción y análisis de diferentes perspectivas. Todas ellas son herramientas pueden ser utilizadas para procesar la información y profundizar el conocimiento alcanzando niveles elevados de significatividad y desarrollo de competencias.

El pensamiento también es fundamental para el desarrollo de funciones básicas en el individuo, una de ellas es el lenguaje, Vygotsky en su obra “Pensamiento y lenguaje”, aborda la relación entre el pensamiento y el lenguaje en el proceso de la ontogénesis, señala que aunque la adquisición del lenguaje está determinada por la herencia, ésta no es una condicionante suficiente, es indispensable que el medio social contribuya mediante un aprendizaje que está determinado por un conjunto de actividades que son compartidas por el niño y el adulto, a esta etapa se le denomina de colaboración preverbal, en ella el adulto inserta el lenguaje como un instrumento de comunicación y de interacción social, se convierte en sí en un medio de interrelación que estrecha los lazos sociales, familiares y afectivos. El lenguaje como un instrumento de las relaciones sociales, se transforma en un medio de organización psíquica interior del niño, por ejemplo en la aparición de un lenguaje privado, en la creación de un lenguaje interior y en el desarrollo de denominado pensamiento verbal.

Para Piaget, el pensamiento se deriva de la acción del niño y no de su lenguaje, pensar es una actividad mental simbólica que no únicamente opera con palabras también opera con imágenes y otros tipos de representaciones mentales. Piaget enfatiza que el pensamiento deriva de la acción, porque la primera forma de pensamiento es la acción internalizada. Dentro de la teoría piagetiana, el desarrollo intelectual de los individuos, es consecuencia de una evolución a través de estadios de pensamiento cualitativamente diferentes, en donde se piensa de forma distinta a distintas edades, lo que no implica una mayor o menor capacidad para pensar.

Aunque ambas teorías (la de Piaget y Vygotsky) abordan la relación entre pensamiento y lenguaje de diversos ángulos, ambas coinciden en la afirmación de que el lenguaje no es una condicionante del pensamiento, pero si es una herramienta importante en la adquisición de nuevos conocimientos, es decir está presente en el proceso de aprendizaje del niño. Uno de los planteamientos más

interesantes acerca de la relación entre el lenguaje y el aprendizaje, se encuentra en la teoría de Ausubel del “aprendizaje significativo”:

“Aprendizaje significativo es, obviamente, aprendizaje con significado. Pero eso no ayuda mucho, es redundante. Es preciso entender que el aprendizaje es significativo cuando nuevos conocimientos (conceptos, ideas, proposiciones, modelos, fórmulas) pasan a significar algo para el aprendiz, cuando él o ella es capaz de explicar situaciones con sus propias palabras, cuando es capaz de resolver problemas nuevos, en fin, cuando comprende. Ese aprendizaje se caracteriza por la interacción entre los nuevos conocimientos y aquellos específicamente relevantes ya existentes en la estructura cognitiva del sujeto que aprende, que constituyen según Ausubel y Novak (1980), el factor más importante para la transformación de los significados lógicos, potencialmente significativos, de los materiales de aprendizaje en significados psicológicos. El otro factor de extrema relevancia para el aprendizaje significativo es la predisposición para aprender, el esfuerzo deliberado, cognitivo y afectivo, para relacionar de manera no arbitraria y no literal los nuevos conocimientos a la estructura cognitiva. En esta breve introducción al significado de aprendizaje significativo queda claro que hay tres conceptos en ella implicados – significado, interacción y conocimiento – y subyacente a los mismos está el lenguaje” (Morera, 2003, p. 1).

Las personas son quienes le dan significado a las cosas o eventos que ocurren, por lo tanto cada símbolo representativo del lenguaje, tiene sentido a partir de lo que cada uno de ellos significa para los individuos, ya sea de tipo verbal o de cualquier otro tipo, el lenguaje juega un papel fundamental en la adquisición de conocimientos, la interacción entre lo simbólico y el significado, produce nuevos conocimientos, por tanto como según Ausubel, el conocimiento es lenguaje, la llave de la comprensión de un conocimiento, de un contenido o incluso de una disciplina, es conocer su lenguaje. Según Ausubel, la adquisición del lenguaje es lo que permite a las personas la adquisición por aprendizaje significativo receptivo. Por otro lado, el ámbito y la complejidad de las ideas y conceptos adquiridos por aprendizaje significativo se vuelve posible y promueve un nivel de desarrollo cognitivo que sería inconcebible sin el lenguaje. En virtud de las cruciales contribuciones que tanto el poder representacional

de los símbolos como los aspectos refinadores de la verbalización aportan a la conceptualización, el lenguaje, evidentemente, determina así como refleja las operaciones mentales. Una vez que se ha definido que es el pensamiento, es de interés del presente proyecto de intervención, adentrarse en el caso concreto del pensamiento matemático, que está vinculado con las abstracciones que los niños elaboran a partir de conceptos que constituyen elementos fundamentales de la ciencia matemática, tales como el concepto de número, el cual al no representar un objeto real por carecer de propiedades físicas, por lo tanto es una abstracción que es utilizada como una medida que es extraída de los objetos reales, por ello constituye un elemento esencial en la construcción del “Pensamiento matemático”.

Podemos decir que el pensamiento matemático, implica un conjunto de acciones que van dirigidas a la sistematización y a la contextualización del conocimiento matemático, el cual está conformado por:

“La multitud de experiencias que el niño realiza -consciente de su percepción sensorial- consigo mismo, en relación con los demás y con los objetos del mundo circundante, transfieren a su mente unos hechos sobre los que elabora una serie de ideas que le sirven para relacionarse con el exterior. Estas ideas se convierten en conocimiento, cuando son contrastadas con otras y nuevas experiencias, al generalizar lo que “es” y lo que “no es”. La interpretación del conocimiento matemático se va consiguiendo a través de experiencias en las que el acto intelectual se construye mediante una dinámica de relaciones, sobre la cantidad y la posición de los objetos en el espacio y en el tiempo” (Fernández, 2005, p. 3).

Para Piaget, el conocimiento matemático lógico parte de un conjunto de acciones y manipulaciones de los objetos, en donde el concepto de número implica una relación que indica una posición determinada dentro de un orden establecido, una cantidad de elementos u objetos que se incluyen en el conjunto y una relación que perdura por encima de los reordenamientos espaciales (Labinowicz, 1998). Ambas conceptualizaciones (la de Piaget y Fernández), coinciden en conceptos que se

cohesionan para conformar el conocimiento matemático: cantidad, posición, espacio y temporalidad, sin embargo Piaget va más allá al mencionar que el conocimiento lógico matemático requiere además una coordinación de actividades tanto físicas como mentales, que desemboquen en conceptos un tanto más complejos como la asociación y disociación numérica así como la adición y sustracción como operaciones básicas.

De acuerdo con Fernández (2005) existen cuatro **capacidades** que al desarrollarse en los individuos, favorecen la construcción del pensamiento lógico matemático:

“El desarrollo de cuatro capacidades favorece el pensamiento lógico-matemático:

- **La observación:** Se debe potenciar sin imponer la atención del niño a lo que el adulto quiere que mire. La observación se canalizará libremente y respetando la acción del sujeto, mediante juegos cuidadosamente dirigidos a la percepción de propiedades y a la relación entre ellas. Esta capacidad de observación se ve aumentada cuando se actúa con gusto y tranquilidad y se ve disminuida cuando existe tensión en el sujeto que realiza la actividad. Según Krivenko, hay que tener presentes tres factores que intervienen de forma directa en el desarrollo de la atención: El factor tiempo, el factor cantidad y el factor diversidad.
- **La imaginación.** Entendida como acción creativa, se potencia con actividades que permiten una pluralidad de alternativas en la acción del sujeto. Ayuda al aprendizaje matemático por la variabilidad de situaciones a las que se transfiere una misma interpretación.
- **La intuición:** Las actividades dirigidas al desarrollo de la intuición no deben provocar técnicas adivinatorias; el decir por decir no desarrolla pensamiento alguno. La arbitrariedad no forma parte de la actuación lógica. El sujeto intuye cuando llega a la verdad sin necesidad de razonamiento. Ciertamente, no significa que se acepte como verdad todo lo que se le ocurra al niño, sino conseguir que se le ocurra todo aquello que se acepta como verdad.

- El razonamiento es la forma del pensamiento mediante la cual, partiendo de uno o varios juicios verdaderos, denominados premisas, llegamos a una conclusión conforme a ciertas reglas de inferencia. Para Bertrand Russell la lógica y la matemática están tan ligadas que afirma: "la lógica es la juventud de la matemática y la matemática la madurez de la lógica". La referencia al razonamiento lógico se hace desde la dimensión intelectual que es capaz de generar ideas en la estrategia de actuación, ante un determinado desafío. El desarrollo del pensamiento es resultado de la influencia que ejerce en el sujeto la actividad escolar y familiar." (Fernández, 2005, p.4).

Es, por tanto fundamental, desarrollar en los educandos éstas cuatro capacidades que les facilitaran la construcción de conocimientos matemáticos, avanzando y evolucionando, como menciona la teoría cognoscitiva de Piaget, a través de diversos periodos en donde la complejidad de las tareas y actividades matemáticas van en aumento, en una progresión que es acorde a su edad, pero sobre todo a la experiencia que los alumnos van obteniendo tanto en la escuela, como al estar en contacto con el ambiente y el entorno en el que se desenvuelven.

En el caso de los estudiantes de nivel secundario que están en el periodo de las operaciones formales, se hace más evidente la necesidad de agudizar cada una de las capacidades señaladas. La observación, es un elemento fundamental que debe potencializarse para los fines que persigue el presente proyecto. El uso del ajedrez para desarrollar competencias matemáticas, requiere que los adolescentes observen de forma detenida, el movimiento de cada una de las piezas, con lo que se garantiza la fluidez del juego, el mantenimiento de la atención de cada uno de los jugadores al mantenerse pendiente de los movimientos realizados por el adversario y, de forma simultánea, visualizar el entorno que representan todas las piezas dentro del tablero. Gracias a la observación se puede fomentar la capacidad de aproximación espacial, necesaria para la resolución de problemas, para la construcción de gráficas en dos o tres planos, así como la mejor comprensión del lenguaje matemático, del lenguaje

algebraico, de la construcción geométrica tanto plana y del espacio y de la interpretación y argumentación de cifras y datos obtenidos en la estadística y en la probabilidad.

La imaginación que es la segunda capacidad mencionada, permite que los alumnos potencialicen un conjunto de acciones creativas con las que el abanico de opciones para resolver problemas se amplía de forma sustancial, gracias a la generación de múltiples escenarios en los que los procedimientos a seguir son tan diversos, que los alumnos pueden jugar con las operaciones para alcanzar los resultados requeridos, brindándole recursos suficientes, para hallar de forma cada vez más rápida mecanismos y caminos que allanen su tránsito hacia la obtención de resultados en problemas de mayor complejidad.

La intuición es indispensable en las matemáticas, pero se debe promover desde etapas tempranas del proceso educativo, las aproximaciones y las inferencias en situaciones en las que se carece de medios de medición, son ejemplos claros de la importancia de esta capacidad, el cálculo mental y la agilidad para la realización de operaciones mentales que el niño puede generar, son otros elementos intuitivos, que favorecen la fluidez del aprendizaje. En el caso del ajedrez, la intuición brinda a los jugadores la oportunidad de anticipar los posibles movimientos que su contrincante va a realizar, con ello puede tejer una estrategia de juego que le de ventaja por sobre su rival, gracias a la anticipación y a la visualización de escenarios que futuros. Los alumnos, por lo tanto, pueden inferir un resultado o una posición en el tablero, utilizando sus aprendizajes previos, para intuir el camino a seguir para llegar a la meta final propuesta por el problema planteado. Una de las competencias básicas que se pretende desarrollar es el manejo de técnicas diversas en la resolución de problemas, en este rubro es importante que el alumno sea intuitivo para que pueda anticipar la ruta que se pretende seguir al implementar una técnica, y con ello, asimilarla de mejor manera e incluso, por observación personal, optimizarla al usar recursos diferentes.

El razonamiento lógico, requiere que el alumno sea guiado en la elaboración de premisas verdaderas, que permiten acceder a una conclusión por intermediación de ciertas reglas que delimitan la autenticidad del razonamiento. En los estudiantes de secundaria se busca que sean capaces de generar estrategias diversas para la resolución de problemas, las cuales serán válidas si se logra el resultado final, el mismo tiempo, en caso de no ser así, los educandos deben aprender a identificar los errores o las fallas en las que han incurrido durante el proceso y en ello, la lógica juega un papel fundamental. El docente debe incitar a la identificación de las fallas, invocando el razonamiento lógico del joven. Este simple ejercicio de autoanálisis, es indispensable en una asignatura en la que el acierto y el error son constantes involucradas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, por ello se debe favorecer y estimular el uso del razonamiento lógico tanto en la escuela, como dentro del ámbito familiar.

El ajedrez, requiere de un agudo razonamiento lógico, que da a quien lo practica, la capacidad de crear estrategias múltiples, con las que se pone en juego la habilidad de los jugadores, en una secuencia constante de ataque y defensa, tal y como acontecía en las batallas medievales para las que eran entrenados los nobles de la época por medio de este juego llamado también “deporte ciencia”.

Por otra parte el desarrollo del conocimiento matemático, está asociado a la práctica docente, ya que en los centros educativos, son ellos quienes inciden en el fomento y en la potencialización de las capacidades y competencias de los alumnos, por ello es fundamental que los docentes asuman su compromiso frente a las demandas que el sistema educativo y la sociedad en general tiene.

“El docente de **educación integral** es el que abarca la totalidad que conforma al individuo es decir, el encargado de englobar las posibilidades intelectuales o cognitivas, las capacidades psicológicas o afectivas y las habilidades físicas o motoras. Entendida así, la educación integral debe estimular y desarrollar al individuo desde el cuerpo, la mente y el espíritu. Coexiste un docente formador; colaborador permanente en las potencialidades del niño, la persona encargada

de organizar el ambiente educativo para que los alumnos construyan su conocimiento y es, a la vez, el mediador de sus aprendizajes, es decir, es el intelectual autónomo y cooperativo con competencias éticas, socio-culturales y pedagógicas promotor de los proyectos pedagógicos que permite elevar la calidad de la educación. Es, por ende, el facultado para dar con los niños los primeros pasos matemáticos, en los cuales los pequeños comienza a tener contacto con una matemática abstracta, que conocen por primera vez de manera formal, iniciándose de forma indirecta en las operaciones básicas que se encuentran inmersa en la vida del niño, ya que, frecuentemente, ellos utilizan estos símbolos sin darse cuenta. Es decir que ellos manejan los mismos en su vida cotidiana; porque forman parte de una sociedad en donde los números están presentes en la mayoría de las acciones que realizamos todos los días. Pero cabe destacar que logran descifrar la información que los números nos brindan en forma progresiva; es cuando comprenden que, por ejemplo, no es lo mismo el número 5 en la cantidad de velas de una torta de cumpleaños, que el piso número cinco en un edificio. Por esa razón es que se debe hacer del aprendizaje de la matemática una actividad constructiva y de razonamiento, de modo que el alumno reconozca objetos concretos, y logre luego que los objetos matemáticos adquieran su significado.”(Oliveros, 2011, p. 1 y 2).

La construcción del pensamiento y el conocimiento matemático, no solo depende de la competitividad del docente en el aula, también es indispensable la intervención del entorno y de la familia, para que el alumno vaya alcanzando niveles superiores de desarrollo, no debemos perder de vista que el objetivo es que el alumno aprenda no solo contenidos curriculares, pues es menester de la educación actual en México, modelar el tipo de ciudadano que se quiere para la sociedad del futuro, con habilidades y destrezas que le den la oportunidad de insertarse en la vida económica de forma exitosa, con una educación formativa basada en valores que le den un amplio sentido de solidaridad y respeto a todo cuanto le rodea. El pensamiento matemático es, por tanto una herramienta más que debe llevar a los adolescentes de

nivel medio básico, a la consolidación de sus aprendizajes que habrán de convertirse en los referentes previos de los conocimientos matemáticos más avanzados que habrán de adquirir en la educación media superior y superior.

El ajedrez se erige como una herramienta que puede ayudar al desarrollo del pensamiento matemático y a la construcción del conocimiento de la misma área, ya que como se ha mencionado, es capaz de favorecer cada una de las cuatro capacidades que se enlistaron: la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento matemático forman parte de la esencia del juego y de las habilidades que se necesitan para impulsar la adquisición de competencias matemáticas que es el tema central de esta investigación.

3.4 EL PAPEL DEL DOCENTE EN EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS

Al identificar a la práctica como un conjunto de saberes que se ponen de manifiesto en una actividad y que se derivan en una serie de decisiones, que han tomado como referencia un saber pedagógico y, sobre todo, valores que ponderan el sentido educativo de todo acto de enseñanza; tenemos que ubicar que - la práctica educativa que es la proyección de la práctica docente -, sólo puede entenderse como una forma de acción “dirigida a un fin” y orientada por un “esquema conceptual”, que es un conjunto de intenciones y creencias interrelacionadas que permite a los maestros comprender la finalidad de lo que hacen y tratan de conseguir. Si la docencia es una actividad dirigida a cumplir un fin, no es posible entenderla desvinculada del contexto en que se desarrolla; por ello se afirma que la actividad del docente es una actividad social donde los esquemas de actuación son producto de una cultura y tradición los cuales están arraigados en los ambientes institucionales en que trabajan los maestros.

Es indudable la gran complejidad de cada una de las variables que intervienen dentro de los procesos educativos, dentro del aula suceden una infinidad de cosas a la vez, se presentan de forma intempestiva con enorme velocidad y durante prácticamente todo el tiempo, por ello es en extremo difícil encontrar modelos que sirvan para racionalizar la práctica de los docentes. John Elliott (2005) menciona que existen dos formas diferentes para desarrollar la práctica educativa.

1. El profesor que emprende una investigación acerca de un problema práctico, cambiando sobre esta base algún aspecto de su quehacer en el aula, por lo tanto en este caso, la comprensión de la situación antecede a la decisión de cambiar las estrategias del docente.
2. Por otra parte se encuentra el profesor que modifica algún aspecto de su práctica cotidiana, como respuesta a un problema práctico o situación específica, una vez que ha comprobado su eficacia para resolverlo. En esta visión, la evaluación permite que la mirada inicial que tenía el educador sobre el problema se modifique y cambie. Por lo tanto en esta visión la decisión de adoptar una estrategia de cambio precede al desarrollo de la comprensión.

Por tanto aunque parece que el segundo modelo es el que quizá represente a la forma en cómo se modifica la práctica, es indudable que los profesionales de la educación, intentan mejorar su quehacer en el aula, pasando por el conocimiento y el control de cada una de las variables que intervienen en dentro de una clase.

Uno de los elementos fundamentales que inciden en la labor docente dentro del aula son los contenidos agrupados dentro del currículo escolar y, en el caso de la educación secundaria, en los planes y programas de cada una de las asignaturas, éstos contenidos responden a una pregunta básica para los profesores: ¿qué enseñamos?

Zabala menciona que:

“El término “contenidos” normalmente se ha utilizado para expresar aquello que debe aprenderse, pero en referencia casi exclusiva a los conocimientos de las materias

o asignaturas clásicas y, habitualmente para aludir aquellos que se concretan en el conocimiento de nombres, conceptos, principios, enunciados y teoremas. Así pues se dice que un temario está muy cargado de contenidos o que un libro no tiene demasiados contenidos, haciendo alusión a este tipo de conocimientos” (Zabala, 2007, p. 28).

Para el profesor de matemáticas, cambiar o transformar su práctica implica, no solo tener conciencia, conocimiento y control sobre todas las variables que están implícitas dentro del aula, también es necesario que tenga conocimiento amplio sobre los contenidos que habrá de enseñar, con base en los objetivos y propósitos de la asignatura, que están acordes con el modelo de ciudadano que queremos formar para el futuro, aunado a ello es necesario que el docente se convierta en un profesional competitivo, a partir de la adquisición de competencias docentes que le den herramientas suficientes para generar aprendizajes concretos dentro de sus alumnos.

Concretando, la práctica docente (educativa) es la capacidad que desarrollan los maestros para tomar decisiones en los campos en que intervienen, para lo cual, utilizan tanto sus referentes teóricos, como sus experiencias y condiciones subjetivas que acotados por un marco ético, posibilitan el aprendizaje y desarrollo de los alumnos; concretándose en su labor cotidiana como maestro.

3.5 EL AJEDREZ Y LA UBICACIÓN DE PUNTOS EN EL PLANO CARTESIANO

El ajedrez es, sin duda alguna, uno de los juegos más universales que existen, a lo largo de la historia ha sido vinculado con la estrategia, con la inteligencia y el razonamiento lógico. De origen indefinido, el juego ha sido practicado por jefes, reyes, gobernantes, intelectuales y en general por todo el mundo; su atractivo está, básicamente, en la infinidad de alternativas y posibilidades que ofrece a quienes se sientan en ambos extremos del tablero, el cual está constituido por 64 casillas

iluminadas de forma alterna en colores blanco y negro. Las piezas utilizadas tienen un antecedente directo en la conformación de la milicia del medievo, con la infantería, la caballería, las torres de asalto y los mensajeros. 8 Peones, 2 Torres, 2 Caballos, 2 Alfiles, una Reina y un Rey, son las piezas que constituyen los dos ejércitos que se enfrentan, cada uno de color diferente. Las piezas blancas son quienes abren el juego, seguidas por los movimientos que efectúan las piezas negras.

Al iniciar el juego, el primer movimiento realizado por las blancas se denomina apertura; existen una gran cantidad de variantes presentadas por diversos grandes maestros a lo largo de la historia, cada variante recibe el nombre de quien la creó, como la apertura Ruy López divulgada por éste personaje en 1561. La contraparte es la defensa que se implementa por las piezas negras que tienen la desventaja de siempre iniciar en segundo término. Una de las defensas más simples y representativas es la defensa Philidor, creada por **François-André Danican**, apodado **Philidor**, quien en el siglo XVIII fue considerado como el mejor ajedrecista del mundo.

La práctica de esta noble actividad lúdica, es fundamental en el desarrollo intelectual de los niños y jóvenes de las ex repúblicas soviéticas, pues genera en el jugador importantes elementos que apuntalan el aprendizaje de otras áreas del conocimiento, la concentración, paciencia, capacidad de cálculo, imaginación y visualización, estrategia y toma de decisiones son solo algunas de las capacidades que el ajedrez promueve o reafirma. Por ello no es difícil imaginar que en la actualidad la mayoría de los grandes maestros del ajedrez provienen de países como Rusia, Georgia, Azerbaiyán, Ucrania, entre otros, así como de los países del ex bloque socialista como Bulgaria, Hungría y la ex Yugoslavia.

México a pesar de no contar con un número importante de ajedrecistas de primer nivel, si tiene en su haber el record Guinness de la mayor cantidad de partidas de ajedrez jugadas de forma simultánea, hecho que se suscitó en el zócalo capitalino. Con ello se evidenció la gran aceptación que el juego tiene entre los jóvenes y los niños, por

lo que sería una estrategia interesante el uso del ajedrez como herramienta de aprendizaje en las escuelas.

Quien practica ajedrez, tiende a mejorar sustancialmente muchos aspectos de su vida, sobre todo aquellos enlazados con la autoestima y con la capacidad para enfrentar las adversidades. Sin duda practicarle, impacta en el nivel de percepción intelectual que la gente tiene sobre el jugador, ya que no es una actividad sencilla. Requiere conocimiento sobre el movimiento de las piezas, las reglas del juego y las características de cada apertura y defensa. Sin embargo, a pesar de su cierto nivel de complejidad, es una actividad apasionante que absorbe el tiempo de descanso de las personas.

El ajedrez es sinónimo de intelectualidad, de conocimiento, pero sobre todo de reflexión y razonamiento lógico, es una actividad mental completa que ejercita la mente y la lleva a potencializar sus capacidades y alcances, es un mecanismo muy útil como apoyo en programas de rehabilitación y readaptación social, es un medio de convivencia entre los amigos y entre quienes conforman la familia ajedrecística. También ha resultado muy importante como estrategia para la enseñanza de las matemáticas, sobre todo en la construcción y ubicación de puntos en el plano cartesiano y en el registro de cada uno de los movimientos de la partida.

Hablar de las bondades infinitas del juego no representa un punto significativo, si no se logra su uso en las escuelas y en la formación del carácter y la personalidad de los niños de nuestro país, quizá sea necesario un cambio importante en la construcción del currículo escolar, de los niveles básicos, para incluir al ajedrez como un mecanismo trascendental en la consolidación de las nuevas generaciones.

Se ha efectuado un esbozo de la estrategia a seguir, es perfectible pero sin duda la viabilidad será dictada por los educandos.

3.6 EL AJEDREZ Y LAS MATEMÁTICAS, OTRAS MIRADAS EN EL MUNDO

En el planeta se han llevado a cabo diversos trabajos que, al igual que éste, buscan enlazar el ajedrez con la educación y, más específicamente, con la enseñanza de las matemáticas. En algunos países, principalmente los que integraron el bloque socialista durante la guerra fría, el ajedrez constituye parte del currículo educativo de los niveles básicos, se ha comprobado que esta noble actividad, desarrolla entre quienes la aprenden y practican, habilidades y destrezas que son fundamentales para promover el aprendizaje, la concentración, la memorización, la capacidad de decisión, el pensamiento analítico, el afán de superación, la competencia y la capacidad de aproximación espacial, son solo algunas de las muchas capacidades que se adquieren o que se refuerzan.

Existen múltiples investigaciones que hacen referencia a las bondades que ejerce el ajedrez en el desarrollo de los procesos educativos tanto en niños como en adolescentes. En 1893, uno de los primeros psicólogos en utilizar el ajedrez en el estudio de la memoria con ajedrecistas jugando a ciegas fue Alfred Binet.

Sigmund Freud fue el primer psicoanalista en mencionar el juego de ajedrez cuando en 1913 afirmó que los pasos requeridos para dominar el juego de ajedrez eran similares a las técnicas psicoanalíticas. En 1925, Djakow, Petrowski y Rudik estudiaron a los grandes maestros del ajedrez para determinar cuáles eran los factores fundamentales del talento ajedrecístico. Estos investigadores determinaron que los grandes logros obtenidos dentro del ajedrez radicaban en la memoria visual excepcional, el poder combinatorio, la velocidad para calcular, el poder de concentración y el pensamiento lógico. En 1974 el Dr. Albert Frank dirigió el estudio que se tituló *“Chess & aptitudes”* (El ajedrez y las aptitudes), en una escuela Kinsangani, Zaire, dicho estudio estaba dirigido a la identificación de las diversas habilidades que se requieren para jugar el ajedrez y cómo éstas habilidades incrementaban determinadas

habilidades vinculadas con el aprendizaje. Entre 1974 y 1976 Johan Cristiaen realizó investigaciones en Bélgica para identificar la relación entre el ajedrez y el desarrollo cognoscitivo. En este trabajo se buscó utilizar el ajedrez para demostrar la teoría cognoscitiva de Piaget en cuanto a la madurez intelectual de los individuos durante los estadios concretos de desarrollo cognitivo. Este estudio es considerado como una de las mejores investigaciones en el campo del impacto de la educación y el ajedrez.

Pero quizá la investigación más importante en ésta área es la que realizó el Dr. Robert Ferguson Jr. Los primeros estudios se realizaron entre 1979 y 1983, el objetivo era la incorporación de retos y experiencias en el aprendizaje que estimularán el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Se llevó a cabo con estudiantes de primer a tercer grado de educación secundaria con altos niveles de coeficiente intelectual (más de 130 IQ), pertenecientes al distrito educacional del área de Bradford en los Estados Unidos. El estudio se tituló *“Desarrollo del pensamiento crítico y creativo por intermedio del ajedrez”*, obteniendo resultados muy favorables. Los estudiantes de Bradford del grupo estudiado superaron significativamente al estudiante promedio de los Estados Unidos durante cuatro años consecutivos, alcanzando las mejores notas a nivel nacional. Los datos recabados y los resultados de todos los trabajos del Dr. Ferguson y de otros investigadores se pueden consultar en el texto *“Resumen sobre las investigaciones del ajedrez y su impacto en la educación”*.

Gracias a los resultados tan favorables obtenidos en las diversas investigaciones, en 1995 la UNESCO recomendó oficialmente a todos los países miembros, la incorporación del ajedrez como materia educativa tanto en los niveles de primaria como de secundaria. Algunas naciones que han respondido favorablemente a la recomendación son: Rusia, Venezuela, Colombia y recientemente Perú, incorporando al ajedrez como asignatura obligatoria dentro de su currículo escolar, mientras que en otros países se ha incluido como materia opcional. En España se ha optado por esta modalidad, obteniendo resultados favorables. En Argentina, específicamente en la provincia de Mendoza, se desarrolló un proyecto que vincula el ajedrez con la

enseñanza de las matemáticas, dicho trabajo se implementó en la Escuela “Fernando Fader”, con el nombre de “Jaque mate a la matemática”.

El proyecto pretende abordar la enseñanza y el aprendizaje del ajedrez, con las matemáticas y, al mismo tiempo generar valores como el respeto, la responsabilidad, la justicia, la verdad, la honestidad, la solidaridad y la amistad entre quienes lo practiquen. También busca que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico, reversible, además de buscar distintas estrategias acordes con la situación planteada, permitiendo la asociatividad, manipulación y exploración, la interiorización de las operaciones y la abstracción, por solo citar algunas.

El profesor Santiago Fernández Fernández, llevó a cabo un proyecto en el I.F.P. Erandio en Vizcaya España en el que inicialmente el objetivo era enseñar a jugar ajedrez implementó una estrategia basada en la resolución de problemas matemáticos a través del ajedrez a un conjunto de alumnos que se habían registrado para dicha actividad. Con el paso del tiempo el propósito inicial, fue cambiando dando paso al uso del tablero de ajedrez y a los movimientos de las piezas para presentar y resolver problemas de tipo matemático. Sin un plan previamente establecido durante el primer año de aplicación del proyecto, el profesor fue tomando para sus clases de problemas, situaciones ajedrecísticas que tuvieran vinculación con los contenidos que estaba trabajando.

Para el segundo año de implementación, llevo a cabo una planeación más elaborada, articulando mejor los contenidos con las situaciones ajedrecísticas a presentar, ahondando en la elaboración de objetivos particulares, conceptos que se abordan, nivel de dificultad del problema y los campos de las matemáticas que se abordarían. Los objetivos perseguidos los clasifíco en 2 aspectos:

- *Contenidos:* Se presentan situaciones dentro de los Campos de la Matemática: Geometría, Teoría de Números y Probabilidad.

- *Objetivos Escolares:* Potenciar la Creatividad, Investigar, Eliminar el miedo hacia los Problemas, mayor motivación” (Fernández, 1991, p. 53).

Sin duda, estos trabajos nos sirven como guía y al mismo tiempo como motivación para continuar con la presente intervención.

CAPITULO IV. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

“El uso del ajedrez como herramienta para el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos de 1er. grado de secundaria”.

4.1 Objetivo de la propuesta de intervención

El propósito del presente proyecto es la implementación del ajedrez como una herramienta que le permita al docente de matemáticas, desarrollar las competencias inherentes de forma tácita al plan de estudios de la asignatura en el primer grado de secundaria y, al mismo tiempo, que el alumno desarrolle competencias genéricas, que se adquieren con el aprendizaje, desarrollo y dominio del juego.

La instrumentación de nuevas estrategias entre ellas el uso del ajedrez, comenzó a tomar forma, mediante sondeos verbales realizados con los alumnos, se identificó que un importante número, sentía atracción por conocer y aprender el llamado “deporte – ciencia” como se le conoce al ajedrez. Pocos se mostraron indecisos y una minoría no sintió atracción hacia el juego. La idea de llevar el ajedrez a los contenidos curriculares de la materia, surgió de forma casual, pues se requería de un representante escolar para un torneo organizado por la Dirección General de Educación Secundaria Técnica (DGEST). Se convocó a un torneo interno, organizado por el área de matemáticas, registrándose un número importante de participantes (92). De forma fortuita, había surgido el que sería a la postre el tema de éste proyecto.

Con base en los resultados del diagnóstico realizado se propuso incluir dentro del plan anual de la asignatura de matemáticas, la implementación del ajedrez, como mecanismo que facilite el aprendizaje de la materia, a partir de su inclusión en determinados contenidos, sobre todo de tipo estadístico.

4.2 Supuestos de la propuesta de intervención

- Con el uso del ajedrez como estrategia didáctica, el alumno potencializará su capacidad de análisis, mejorará su proceso de toma de decisiones, realizará inferencias, aproximaciones y desarrollará estrategias.
- El uso del ajedrez generará valores como la solidaridad, el respeto, la integridad, la tolerancia, la igualdad, la empatía entre otros, emanados de las reglas del juego. Dichos valores se observarán mediante un cambio en las actitudes de cada participante, porque el ajedrez no es solo un juego, es una disciplina para la vida.

4.3 Plan de acción

El desarrollo de la intervención se llevó a cabo de acuerdo con el presente plan que involucra las actividades que se realizaron, en concordancia con un programa que especifica la secuencia detallada de las acciones que se desarrollan. Es importante mencionar que se incluyen los objetivos, propósitos y metas que se desean alcanzar en la presente propuesta, así como los mecanismos de evaluación que se instrumentan para determinar los avances y logros de los alumnos, si los hay.

Un plan de acción se puede definir como el ejercicio de anticipación que se realiza para darle prioridad a las iniciativas fundamentales que se emplean para alcanzar los objetivos y metas que se tienen previstas en este proyecto, es una guía que sirve para orientar las actividades dentro de una estructura definida, mediante la implementación de procesos, procedimientos, programas, estrategias y esquemas de evaluación. Un aspecto fundamental para instrumentar el plan de acción es el diseño de estrategias, pero ¿Qué es una estrategia?

Una estrategia se define:

“...como el conjunto de procedimientos necesarios para llevar a cabo un plan o una tarea. Nisbet y Shucksmith concluyen que estos procedimientos son los “procesos que sirven de base a la realización de las tareas intelectuales”. De lo anterior se deduce entonces que serán las secuencias integradas de procedimientos que se eligen con un determinado propósito” (Madrigal, 2009, p. 210)

Raquel Villar en “Matemáticas y ajedrez” señala:

“A pesar de las múltiples similitudes que encontramos entre las matemáticas y el ajedrez, es importante saber distinguir el juego de la matemática como tal. Se trata de una actividad complementaria, lo que se pretende introduciendo el ajedrez en la enseñanza de las matemáticas es añadir un elemento nuevo que motive a los alumnos y refuerce su aprendizaje, rompiendo con la rutina a la que están acostumbrados y ofreciéndoles un recurso más para ejercitar sus capacidades, especialmente a la hora de resolver problemas. El objetivo principal no es que los alumnos aprendan las reglas del juego y se limiten a jugar partidas de ajedrez, ni tampoco que sin entender la estrategia sean capaces de resolver problemas matemáticos.

La idea se fundamenta en enlazarlos adecuadamente, en fusionar ambos elementos, partiendo del nivel que el alumno dispone en ambos campos y estableciendo una conexión entre ellos para que el aprendizaje se desarrolle paralelamente de forma progresiva.” (Villar, 2012, p. 77).

Por ende el plan de acción debe llevar una secuencia simultánea a la enseñanza de los contenidos curriculares de las matemáticas.

Es de suma importancia mencionar que el cronograma de actividades se planifica de forma paralela con el plan anual de la asignatura de matemáticas de primer grado, debido a que las diversas etapas de la investigación requieren tiempo de clase, que solo puede obtenerse a partir de dos horas semanales, de las cuales una corresponde a la modalidad de “jornada ampliada”, en donde se incrementa una hora

semanal para el aprendizaje lúdico de las matemáticas, y otra hora se toma directamente de la carga horaria destinada para la asignatura de matemáticas.

ENFOQUE: Se pretende, mediante el uso del ajedrez y los programas de educación secundaria, llevar a las aulas actividades de estudio que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados que obtengan, con ello se busca dar certeza al desarrollo de las competencias generales y particulares plasmadas en el plan de la asignatura para el primer grado.

PROPÓSITO: En el marco de la reforma educativa y con la implementación del Plan de estudios 2011 para la Educación Básica, así como la puesta en marcha del Programa de Matemáticas emanado del citado plan, la agrupación de los contenidos en ejes permitirá que los alumnos profundicen en el uso del lenguaje algebraico, el tratamiento de la información, o el trazo y construcción de figuras y formas geométricas fomentando el desarrollo de competencias tales como la argumentación, la deducción, el análisis y la observación. Los conceptos matemáticos se sustentan en diversas actividades que favorezcan la intuición y el uso de herramientas mediante el uso de la tecnología.

Con todo lo anterior la idea básica es lograr desarrollar en el alumno las cuatro competencias básicas que están contenidas en el plan de la materia para el primer grado, las cuales son:

1. **PLANTEAMIENTO Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS;**
2. **ARGUMENTACIÓN;**
3. **COMUNICACIÓN;**
4. **MANEJO DE TÉCNICAS.**

Aunque es evidente que a lo largo del ciclo escolar completo, el uso de estrategias como el ajedrez para desarrollar las competencias matemáticas se hace

indispensable, el presente proyecto tendrá una duración de 15 semanas (del 19 de agosto al 19 de diciembre de 2014).

El plan de actividades comprende acciones concretas propuestas por semana, recordando que el tiempo efectivo utilizado es de dos horas por semana.

SEMANA 1: Actividades previas: Antecedentes generales del ajedrez.

Objetivo: Se pretende que los alumnos tengan un acercamiento con la historia del ajedrez.

Actividad: A través de la proyección de los videos “JAQUE MATE PIXELTOON” que se encuentra disponible en YouTube, con la siguiente dirección electrónica: <https://www.youtube.com/watch?v=Nv3z3cxQ5PQ>

Así como “Walt Disney cortos de pixar ajedrez pixar, animación 3d, dibujos animados, también disponible en YouTube, en: <https://www.youtube.com/watch?v=tU25uRvbrHk>

- Una vez que los alumnos han visto el citado video, se implementa una lluvia de ideas, para conocer a detalle la percepción de los educandos acerca del juego, verificar si se ha logrado despertar el interés en los jóvenes sobre el juego, y a partir de las respuestas obtenidas, solicitar a los educandos la elaboración de un breve relato acerca de lo que para ellos implica conocer y aprender al juego de ajedrez. Se evalúa el contenido, la sintaxis y la argumentación en el relato.
- Se instruye al alumno acerca de las reglas y movimientos básicos del ajedrez, para permitir la realización de partidas entre ellos asegurando el registro de los movimientos mediante la asignación de números y letras por filas y columnas. observar el uso de las piezas y la identificación de coordenadas.

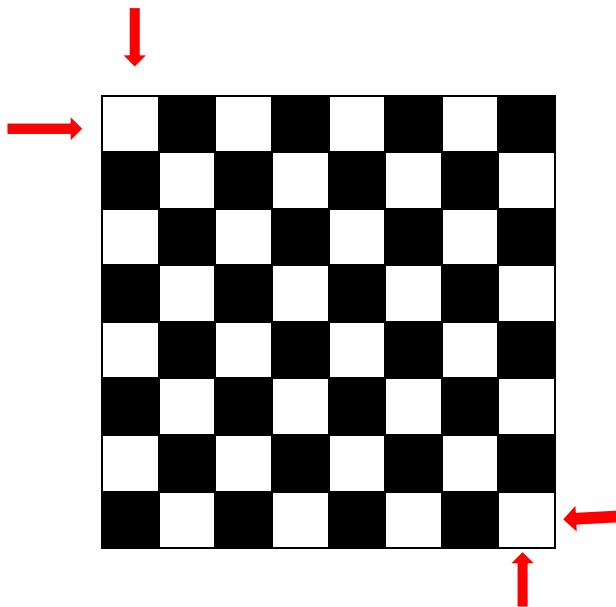
SEMANAS 2 a la 6: **Funcionamiento del juego del ajedrez.**

Objetivo: se muestra a los alumnos los movimientos de cada una de las piezas del juego.

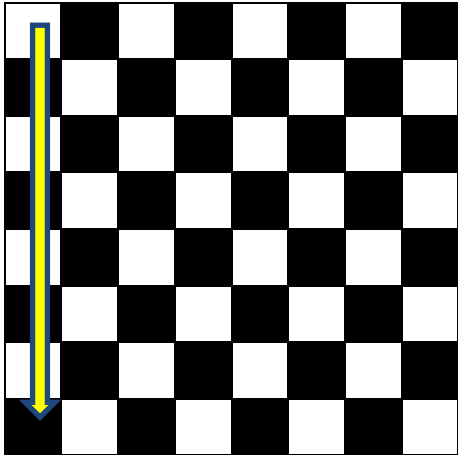
Actividades: Para ello se implementan una serie de ejercicios como los que a continuación se detallan (Los ejercicios y las descripciones se extrajeron del texto titulado “*Aprendiendo ajedrez desde cero*” de Javier Cordero Fernández (2004).

EL TABLERO

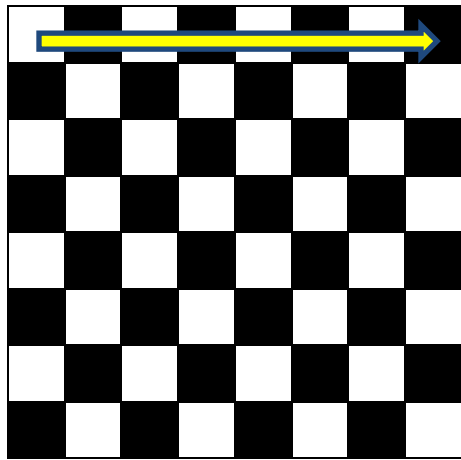
Las fichas de ajedrez tienen su propio y particular campo de batalla: un tablero de 64 casillas, 32 blancas y 32 negras (a veces se pueden usar otros colores, pero éstos son los más habituales). Lo primero que tenemos que conocer es cómo se coloca dicho tablero. Siempre lo haremos de la misma forma, de tal manera que a nuestra derecha haya una casilla blanca:



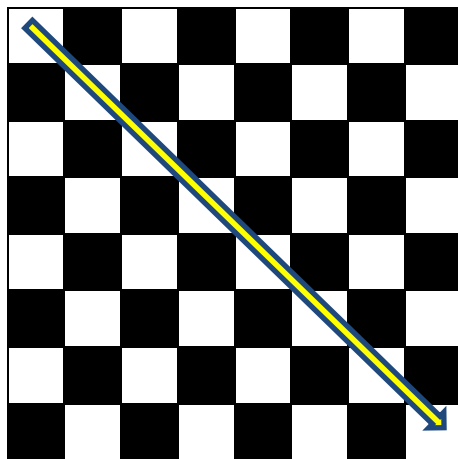
El tablero está dividido en filas, columnas y diagonales. Es importante familiarizarse con estos conceptos, ya que serán muy utilizados. Veámoslo en diagramas:



COLUMNA

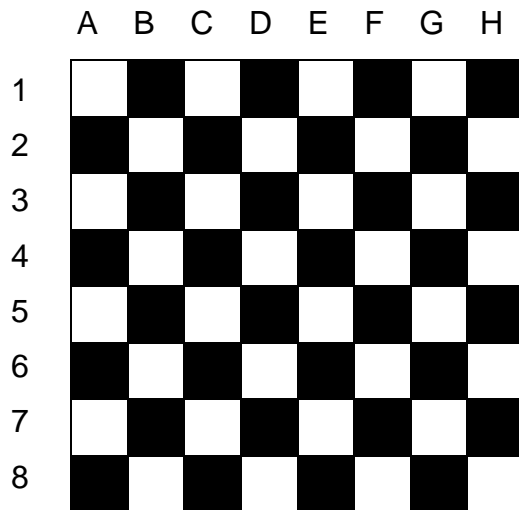


FILA

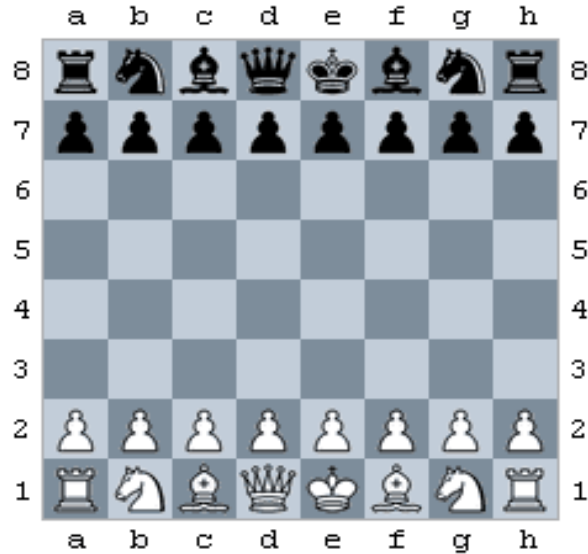


DIAGONAL

El tablero consta de ocho filas, numeradas del 1 al 8, y ocho columnas, definidas por otras tantas letras, de la 'A' a la 'H'. De este modo podemos identificar cada casilla de manera sencilla con sólo dar un número y una letra. Así, por ejemplo, las casillas de las esquinas del tablero serán: A1, H1, A8 y H8.



A continuación vamos a conocer cómo se colocan inicialmente las piezas, el momento en que ambos ejércitos esperan impacientes el comienzo de la batalla. Su distribución es armónica y tiene bastante lógica. Por delante se sitúan los peones, que actúan como soldados de infantería y protegen al resto de las piezas. El rey y la dama se colocan en las posiciones centrales, ya que son las piezas más importantes y de ese modo están más resguardadas. A izquierda y derecha de los monarcas se colocan el resto de piezas, con las torres situadas en las esquinas del tablero, como si de una fortaleza se tratase. Veamos con nuestros propios ojos donde debe situarse cada pieza:



Según están colocadas, las blancas se mueven hacia arriba y las negras hacia abajo. Ya conocemos cómo se sitúan las 32 piezas sobre un tablero de ajedrez, el siguiente paso no puede ser otro que descubrir cómo se mueve cada una de ellas.

LAS PIEZAS

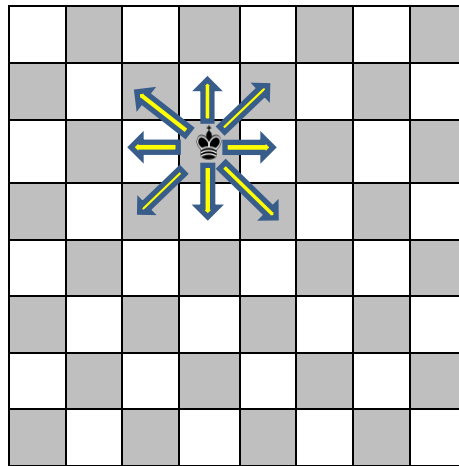
Cada pieza de ajedrez tiene su propia personalidad y significado, podemos decir que incluso tiene vida propia. Sus similitudes con el mundo real son curiosas, lo que nos hace pensar que su creador, allá por el año 600, tenía en mente representar fielmente una batalla.

Sin más, conozcamos en profundidad el movimiento de cada pieza para poder ir pensando en disputar nuestra primera partida:

El Rey

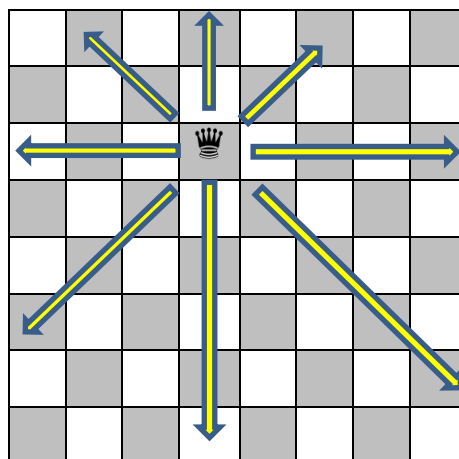
Sin duda, la pieza más importante. De él depende el resultado final de la partida, detalle que comprobaréis en el siguiente capítulo al conocer el concepto de jaque mate. El monarca reina sobre sus súbditos, los cuales tendrán que velar por su seguridad

durante toda la partida. Como hemos dicho, es la pieza más importante, pero no la más poderosa, de hecho sus movimientos son muy limitados. Conozcámoslos.



La Reina

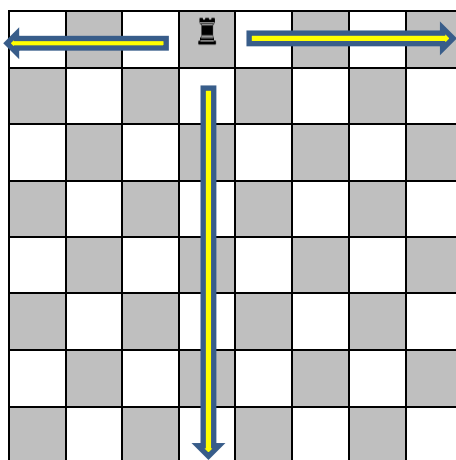
La dama es la pieza más poderosa y decisiva de ambos ejércitos. Por eso debemos cuidarla y moverla con mucho cuidado, ya que su pérdida puede resultar fatal para el resultado final de la partida. ¿Por qué es la pieza más poderosa? Sencillo, es la pieza que tiene mayor alcance ya que se puede desplazar en todas direcciones. Estos son los movimientos de la Reina:



La Torre

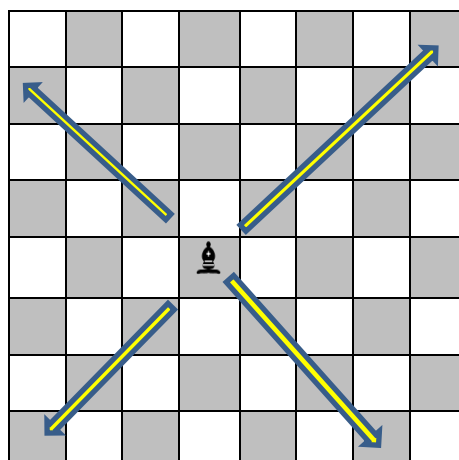
La torre es una pieza polivalente, puede ser muy útil para la defensa y más tarde convertirse en una poderosa arma ofensiva. Cuando se encuentra en tareas defensivas puede acudir en ayuda de otras piezas que se vean amenazadas. Cuando se usa para atacar forma una pareja temible con su 'hermana', sobre todo cuando ambas se sitúan en la misma fila o columna... ya sabes, la unión hace la fuerza.

Tras la dama, la torre es la pieza que tiene más movilidad. Se desplaza a lo largo de las columnas y de las filas, siempre en línea recta, lo que le permite moverse por el tablero con gran rapidez. Estos son sus movimientos:



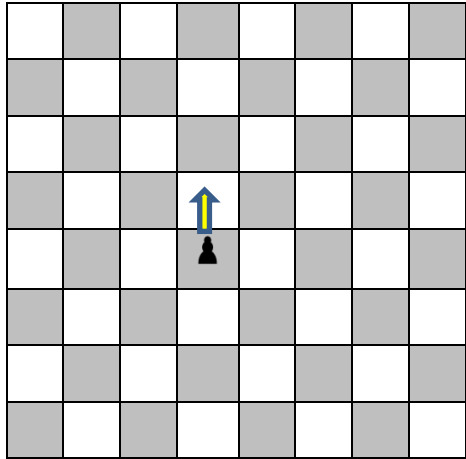
El Alfil

Esta es la pieza que tiene un diseño más extraño. Lo que no todo el mundo sabe es que representa a un miembro del clero, de hecho en inglés se llama *bishop*, que significa obispo. Su movimiento es muy limitado, ya que siempre debe ir por casillas del mismo color y de forma diagonal. Veámoslo en el tablero:

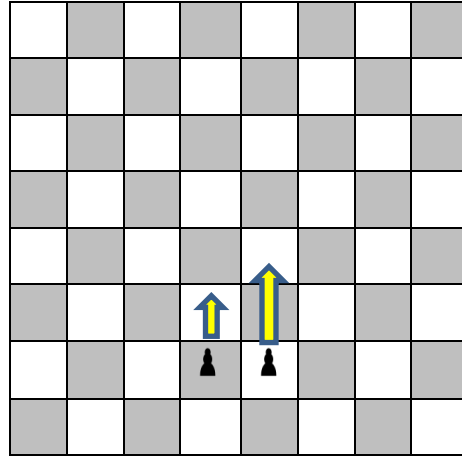


El Peón

Si uno echa un vistazo al tablero con todas sus piezas colocadas, rápidamente pensará que el peón es la más débil de todas... y no estará equivocado. Su movimiento es el más simple: sólo puede avanzar una casilla y siempre, hacia delante. Esta norma sólo se rompe cuando el peón se encuentra en su posición inicial (en la segunda fila), en ese momento podrá mover dos casillas o sólo una, segúnelijamos. Es importante no olvidar que los peones no pueden mover hacia atrás, por lo que debes meditar a fondo cada movimiento de esta pieza ya que no puede retroceder. Veamos en un diagrama cómo se mueven estos soldados rasos, la infantería del ajedrez:



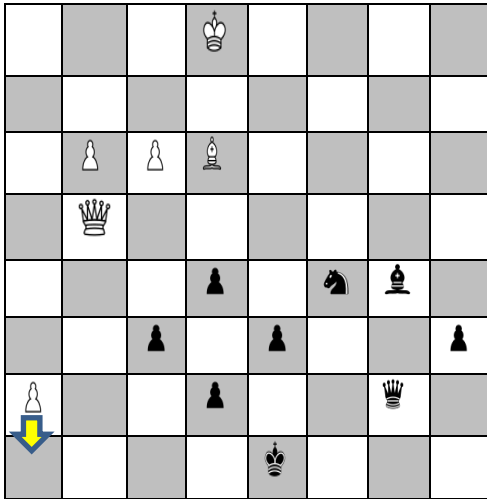
Recuerda, el peón sólo puede mover hacia delante, nunca puede retroceder.



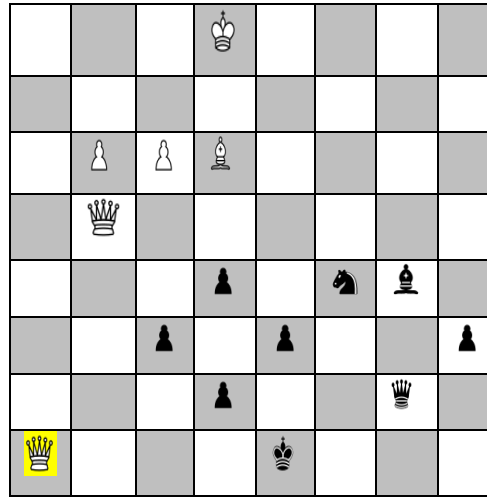
Cuando el peón se encuentra en su casilla inicial podemos escoger entre moverlo una casilla o dos

La coronación, el soldado raso asciende de rango.

Otra característica especial y única de los peones es su capacidad de convertirse en otra pieza cuando llegan a la octava fila. Esta transformación se conoce como **coronación**. Un peón, al coronar, puede convertirse en la pieza que deseemos (menos el rey), aunque esa pieza ya esté en el tablero. De esta forma podremos llegar a tener dos damas o incluso tres torres. Lo normal es escoger la pieza más poderosa: la dama. Veámoslo en un ejemplo:



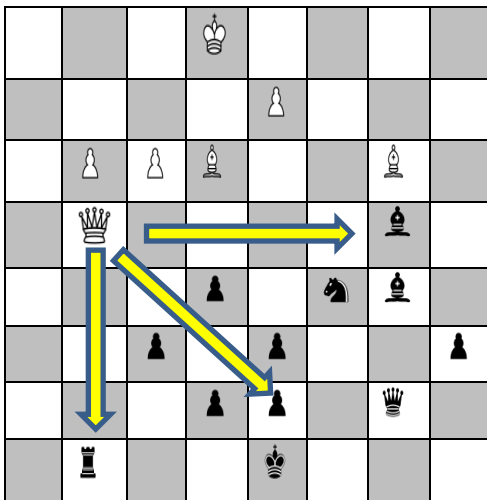
El peón blanco llega a la última fila... ..



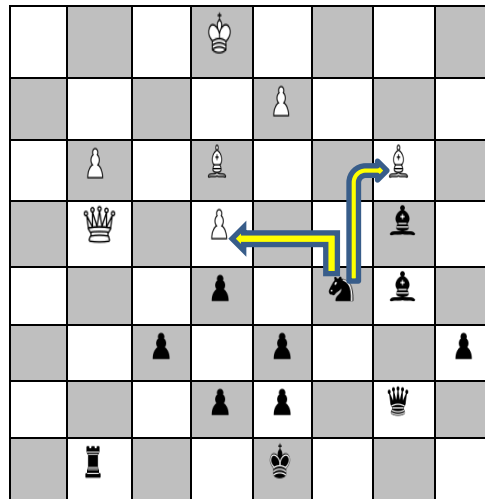
y se convierte en dama (Reina)

Cómo capturar una pieza enemiga

Todas las piezas, salvo el peón, capturan según se mueven. Es decir, pueden capturar cualquier pieza enemiga que se encuentren en su camino. Al capturar una pieza del rival situamos nuestra pieza en su lugar y sacamos la pieza capturada del tablero. No hace falta señalar que no se pueden capturar piezas propias. Veamos un ejemplo de cómo capturan la dama y el caballo:

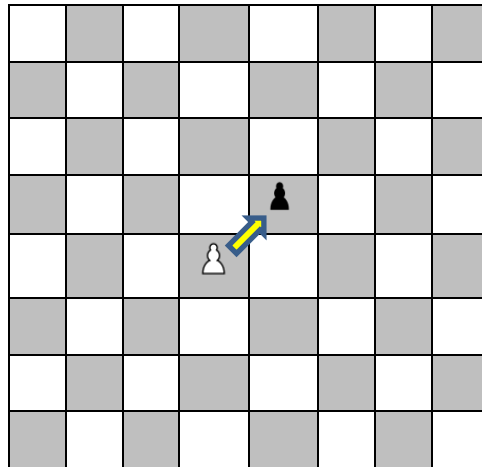


La dama blanca puede capturar las 3 piezas negras



El caballo negro puede capturar el peón y el alfil blanco

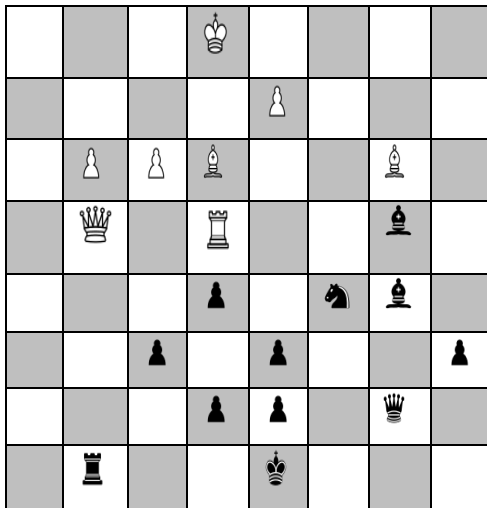
El peón es la única pieza que no captura según se mueve, es decir, no captura hacia delante, sino que lo hace en diagonal. No olvides que los peones sólo pueden avanzar una casilla, por tanto, al capturar sólo se desplazan una casilla en diagonal. En el siguiente ejemplo el peón blanco puede capturar al peón negro, pero si le tocase mover a las negras sería el peón negro el que capturaría al blanco:



No está de más recordar que la única pieza que puede saltar por encima del resto es el caballo, las demás están obligadas a detenerse si en su camino hay una pieza de su mismo ejército o del ejército enemigo (que podrá ser tomada si así se desea).

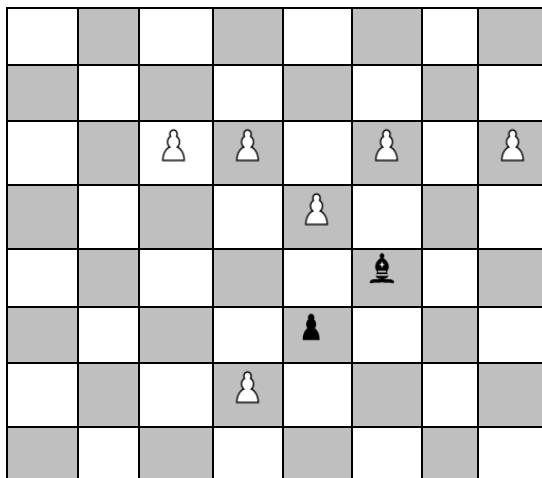
¡A PRACTICAR!

Ejercicio 1. Captura de piezas. ¿Cuántas piezas puede capturar la torre blanca?

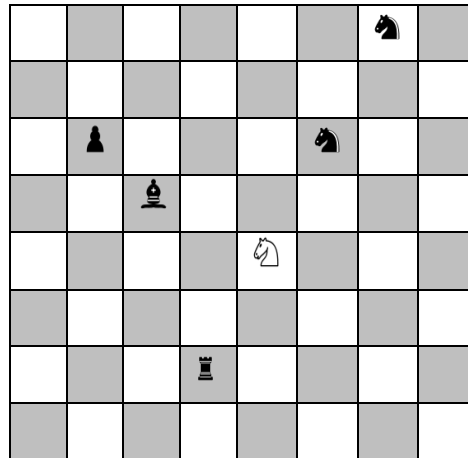


124

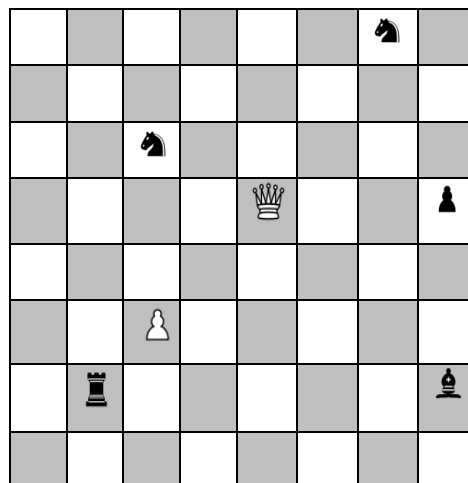
Ejercicio 2. ¿Cuántos peones pueden capturar el alfil negro?



Ejercicio 3. ¿Qué piezas puede capturar el caballo blanco sin que él mismo sea capturado?















Ejercicio 4 ¿Qué piezas puede tomar la reina blanca?



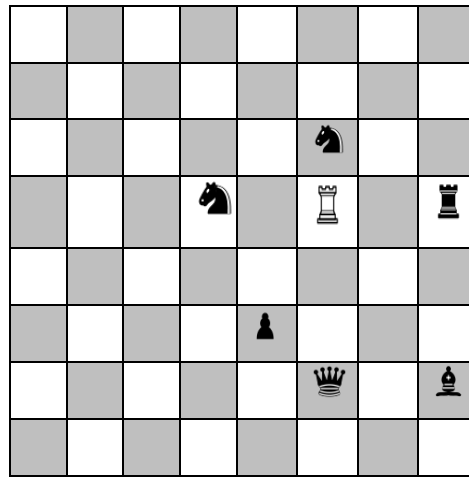
Valor de las piezas

Cada pieza de ajedrez tiene asignado un valor en puntos. Esto te será muy útil durante tus primeras partidas, ya que de este modo sabrás si puedes realizar algún intercambio de piezas. Veamos las fuerzas con que cuentan ambos bandos y el valor de cada pieza:

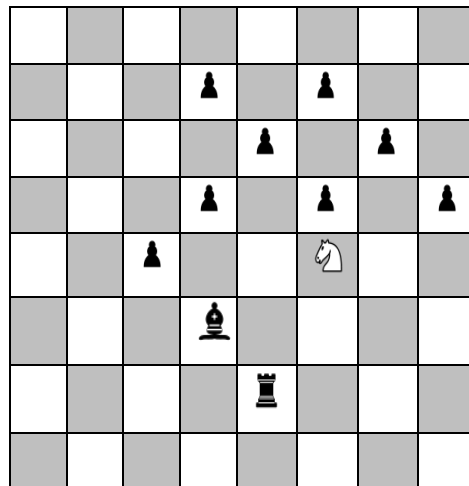
1 REY	 	--
1 DAMA O REINA	 	10 PUNTOS
2 TORRES	 	5 PUNTOS
2 ALFILES	 	3 PUNTOS
2 CABALLOS	 	3 PUNTOS
8 PEONES	 	1 PUNTO

Es evidente que no es beneficioso cambiar una torre, que vale 5 puntos, por un caballo del rival, que sólo vale 3. Y también salta a la vista que podemos cambiar un caballo por un alfil sin que la situación varíe demasiado. Intenta resolver los siguientes problemas en los que se plantean cambios de piezas:

Ejercicio 5. ¿Qué cambios puede realizar la torre blanca en los que no salga perdiendo?



Ejercicio 6. ¿Qué cambios puede realizar el caballo blanco en donde no salga perdiendo?



Algunas normas que hay que respetar:

- Si un jugador toca una pieza, está obligado a moverla. Es importante que medites tu movimiento y sólo toques una pieza cuando tengas claro que es lo que deseas mover.
- Si mueves una pieza a una casilla y la sueltas, ese movimiento ya no tendrá vuelta atrás, no se podrá hacer otro.
- Si alguna pieza no está bien centrada en su casilla la puedes recolocar, pero antes de hacerlo debes decir la palabra '**compongo**', de este modo tu rival sabrá que no deseas hacer un movimiento.

EL JAQUE Y EL JAQUE MATE

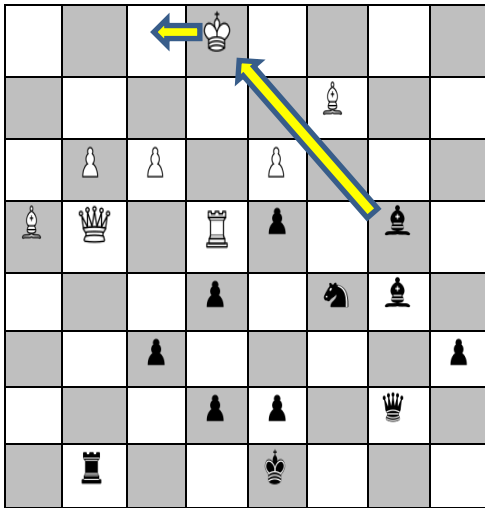
Jaque al Rey

Ya hemos comentado que el rey es la pieza más importante del ajedrez, conozcamos el motivo que nos lleva a asegurar esto. El objetivo de una partida de ajedrez no es otro que 'dar caza' al rey enemigo, por tanto el resultado de la partida dependerá de lo que le ocurra a esta pieza. El bando que consiga atrapar al rey enemigo se habrá apuntado la victoria, sin importar el número de piezas que tenga cada jugador en ese momento.

Por este motivo, cuando el rey se encuentra amenazado se produce una de los hechos más importantes del ajedrez: **el jaque**. Decimos que uno de los reyes está en jaque cuando es atacado directamente por una pieza enemiga.

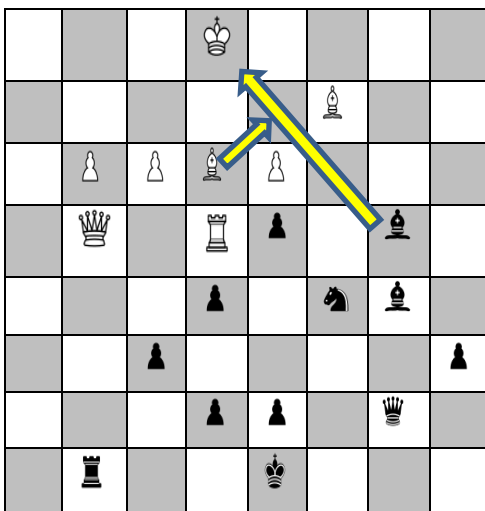
Estamos ante un concepto de gran importancia, ya que cuando uno de los dos bandos se encuentra en jaque está obligado a detener esa amenaza, es decir, sólo podrá realizar un movimiento que sirva para que su rey deje de estar en jaque. ¿Cómo lo conseguimos?, hay 3 formas:

a) Mover el rey a una casilla donde no esté amenazado:



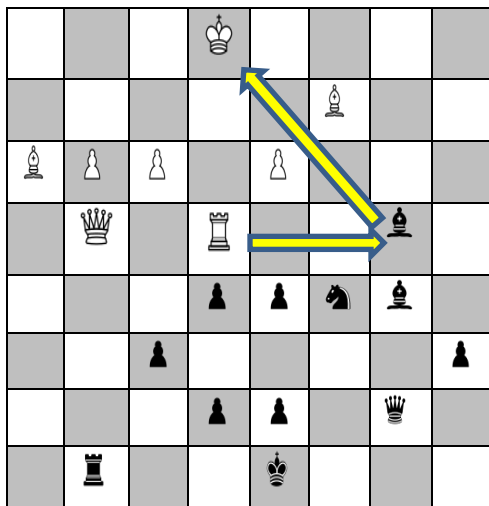
En este caso, el alfil negro coloca en jaque al Rey blanco, el jaque se rompe moviendo el rey a la izquierda del tablero.

b) Colocar una pieza que se interponga entre el rey y la pieza que lo amenaza:



En esta situación, el jaque que infringe el alfil negro, es detenido por el alfil de color blanco quien se coloca en la trayectoria de jaque hacia el rey blanco

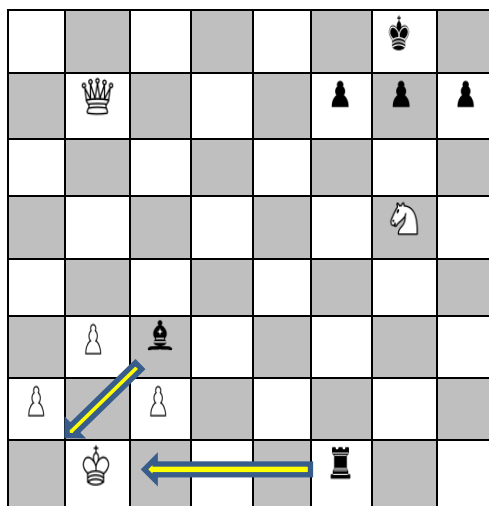
c) Capturar la pieza que está amenazando a nuestro rey.



En la última situación, el jaque al rey blanco se rompe al capturar el alfil negro con la torre blanca ubicada a la izquierda del tablero.

Jaque mate

Ha llegado el momento de conocer el concepto más importante del ajedrez: el **jaque mate**. Si das jaque a vuestro rival y esa amenaza no se puede detener de ninguno de los 3 modos vistos en el apartado anterior, entonces se dice que el rey está en **jaque mate**, la partida se habrá acabado y la victoria será vuestra. Veamos un ejemplo donde el rey blanco se encuentra en jaque mate:



La torre negra está dando jaque al rey blanco. El rey tiene que tratar de evitar ese jaque, pero como vemos, no se puede mover a ninguna casilla donde no esté amenazado por una pieza enemiga. Además, ninguna pieza blanca puede 'comerse' a la torre negra ni interponerse entre la torre y el rey. Las negras han conseguido dar jaque mate a las blancas y por tanto han ganado la partida.

El objetivo principal de una partida es dar jaque mate al rey rival, esa es la manera de obtener la victoria. Da igual que un bando cuente con más piezas que el otro, el vencedor final será el que logre dar jaque mate.

Durante vuestras primeras partidas, si tu rival es también un principiante, será normal que la batalla finalice en jaque mate. Cuando tu nivel aumente las partidas se irán complicando y casi ninguna se podrá finalizar en jaque mate. De hecho, en ajedrez no es habitual que una partida llegue a su fin con un jaque mate, lo normal es abandonar cuando la desventaja es demasiado grande por parte de uno de los dos bandos.

RECUERDA: Si tu rey está en jaque estás obligado a detener esa amenaza, no puedes realizar un movimiento cualquiera y que tu rey continúe en jaque.

En una partida se pueden dar tres resultados diferentes: victoria para las blancas, victoria para las negras o empate. En ajedrez a un empate se le llama **tablas** y se puede llegar a él de distintas formas. Veamos cuando una partida finaliza en tablas:

- a) Por acuerdo entre los dos jugadores. Durante la partida cualquier jugador puede proponer tablas cuando lo desee (siempre que sea su turno de mover), propuesta que el rival aceptará si lo cree conveniente. Si un jugador rechaza la

oferta de tablas se seguirá jugando. Si la acepta, la partida se da por finalizada y el resultado final será de empate.

- b) Cuando la misma posición se repite 3 veces y uno de los jugadores reclama este hecho al árbitro.
- c) Cuando uno de los jugadores lo solicite porque se han realizado 50 jugadas sin capturar ninguna ficha o sin mover un peón. Ese número de jugadas puede variar según esté estipulado en las bases del torneo.
- d) Cuando no haya piezas suficientes para que cualquiera de los jugadores pueda dar jaque mate a su rival. Veamos algunos casos:

Rey contra rey.

Rey y caballo contra rey.

Rey y alfil contra rey.

Rey y dos caballos contra rey.

Rey y caballo contra rey y caballo.

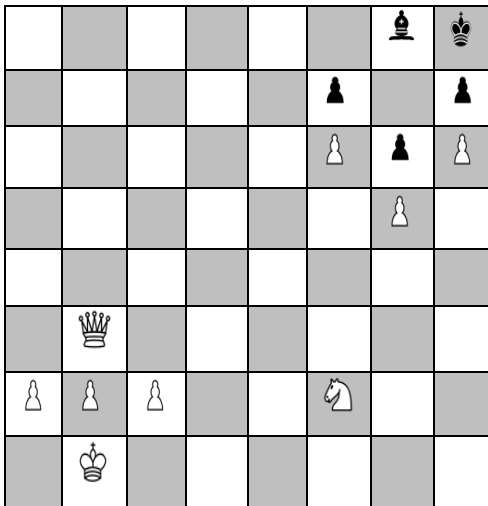
Rey y alfil contra rey y alfil (si ambos alfiles se mueven por casillas del mismo color).

- d) Por **rey ahogado**. Este apartado es especialmente importante, por lo que vamos a desarrollarlo en profundidad:

Rey ahogado

Se dice que un rey está ahogado cuando el jugador al que le toca mover, sin estar su rey en jaque, no tiene posibilidad de realizar ningún movimiento legal.

Al no poder mover ninguna de sus piezas se dice que su rey está ahogado y la partida finaliza en tablas. Veamos un ejemplo para dejar claro este concepto:



En las partidas disputadas por principiantes es habitual encontrar posiciones que finalizan en ahogado, sobre todo cuando uno de los bandos lleva mucha ventaja y deja a su rival sólo con el rey. La mejor forma de evitar este tipo de situaciones es no precipitarse al mover, meditar tranquilamente la jugada y no despistarse jamás... con la experiencia iras aprendiendo a no caer en esta peligrosa trampa.

CONSEJO: Cuando lleves mucha ventaja, no trates de capturar todas las piezas del rival. Es más recomendable buscar el mate directamente, de esa forma nunca ahogaras al rey rival.

EL ENROQUE

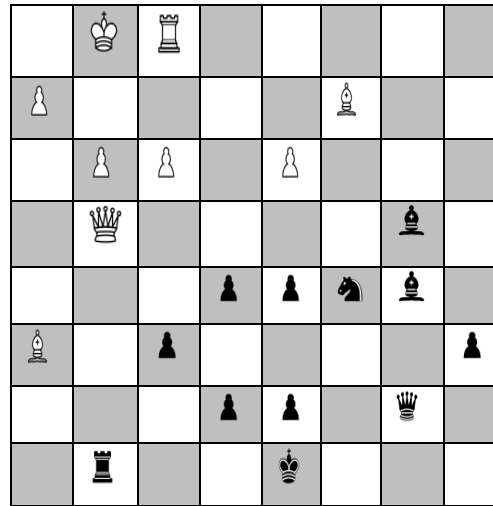
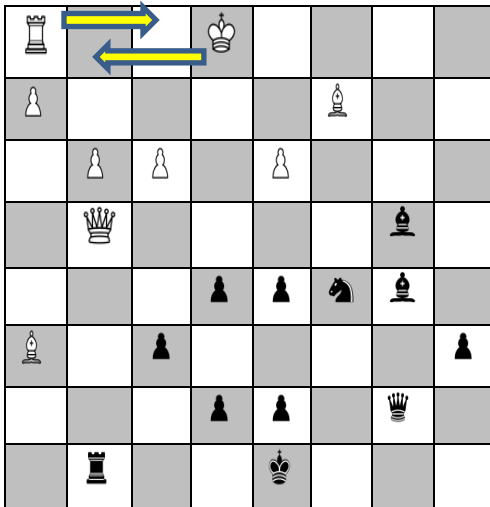
Vamos a conocer uno de los movimientos más curiosos y útiles que existen en el ajedrez: **el enroque**. Su utilidad es puramente defensiva, ya que sirve para colocar al rey en un lugar seguro, que como ya hemos comentado es una pieza que debe estar lo más protegida posible.

Creo que con lo visto hasta ahora ha quedado claro que el rey es muy vulnerable, se mueve de una forma lenta, puede recibir jaques y si nos dan jaque mate la partida habrá finalizado. Por eso es muy importante situar al rey en un lugar lo más seguro posible, el enroque puede resultaros muy útil para ello.

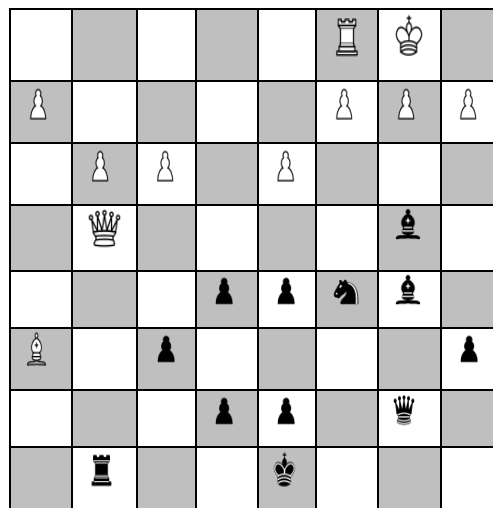
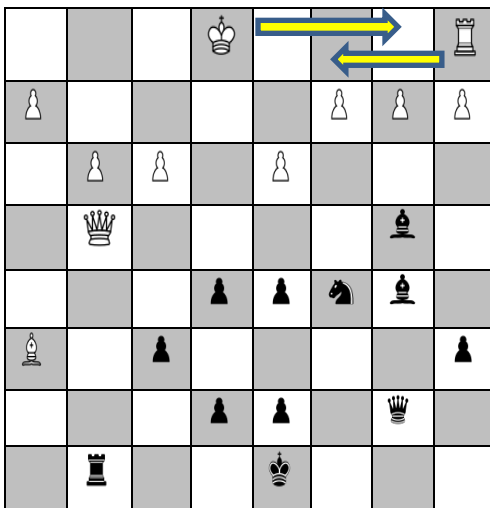
Conozcamos cómo se realiza este peculiar movimiento, el único en el que se pueden mover dos piezas a la vez: el rey y la torre. Comencemos diciendo que sólo se puede enrocar una vez por partida.

Eso sí, tenemos la opción de escoger entre dos tipos de enroque: el corto y el largo. Para poder realizar ambos enroques es necesario que el rey y la torre que queremos utilizar no se hayan movido hasta ese momento. Además, entre ellos no puede haber situada ninguna otra pieza.

Para realizar el enroque el rey se ha de mover dos casillas en dirección hacia la torre y la torre ha de 'saltar' por encima del rey y colocarse a su lado. Para comprenderlo mejor veamos ambos enroques en unos diagramas.



Enroque corto, se efectúa entre el rey y la torre que se encuentra más cercana, es decir con la torre de la derecha como se muestra en el diagrama.



Enroque largo: se realiza con la torre que está a la izquierda del rey, es decir, con la torre más lejana a la posición del rey. En éste caso el rey se mueve tres casillas a la derecha y la torre se sitúa en la casilla inmediata a la derecha del rey.

Existen ciertas normas que hay que cumplir a la hora de enrocar, ya que en determinadas ocasiones no está permitido realizar este movimiento. Veamos los casos en que no es posible realizar el enroque:

- a) Si el rey está en jaque, no se puede enrocar, al menos en esa jugada:
- b) Si has movido el rey, aunque sólo sea una casilla, ya no podrás enrocar en toda la partida. Aunque el rey vuelva a su casilla de origen en una jugada posterior, seguirás sin poder enrocar.
- c) Si has movido la torre con la que pretendías enrocar, dicho enroque ya no se podrá realizar hacia ese lado. Aunque la torre vuelva a su casilla de origen en una jugada posterior, seguirás sin poder enrocar.
- d) Ya sabemos que al realizar el enroque el rey ha de moverse dos casillas. Si una de esas dos casillas está amenazada por una pieza de tu adversario, entonces no podrás enrocar.

Como ves, el enroque puede resultar muy útil. El rey se encontrará protegido por una muralla de peones, lo que evitará que te den molestos jaques y facilitará la organización de una sólida defensa. El resto de piezas podrán ayudar a que ese muro defensivo sea más seguro al apoyar a los peones cuando sea preciso. Es como si construyésemos un castillo donde el rey puede refugiarse, allí se sentirá seguro y podrá gobernar su reino y planear los ataques para derrotar al enemigo. Habrá partidas donde un bando realice el enroque corto y su rival se decante por el enroque largo. A esta situación se la conoce como *enroques opuestos* y suele generar posiciones con mucha tensión donde ambos bandos se lanzan al ataque sin mirar atrás.

RECUERDA: Si mueves el rey en algún momento de la partida ya no podrás enrocar. Esto es muy importante, ya que si no quieres que tu rival enroque, podrás intentar dar algún jaque que le obligue a mover su rey.

Durante las seis semanas comprendidas, se abordan los temas señalados, esto con la finalidad de brindarle al educando las bases del juego, así como algunos ejercicios que favorezcan la comprensión de los movimientos de cada una de las piezas, las diferentes reglas y las peculiaridades del juego.

De forma simultánea, se van insertando en los contenidos programados ejercicios, prácticas, y problemas relacionados con el ajedrez, a fin de que los alumnos observen la aplicación práctica del juego en el aprendizaje de las matemáticas, así como el desarrollo de competencias para la vida.

EVALUACIÓN: En estas primeras seis semanas, se realiza el registro de observaciones en un diario de campo y en una lista de cotejo grupal con el propósito de valorar los componentes actitudinales de los educandos

SEMANAS 7 a la 15: Desarrollo de competencias matemáticas

Objetivo: Desarrollar las competencias del campo de pensamiento matemático a través de la estrategia de solución de problemas y el uso del ajedrez.

Actividades: A continuación se explicitan las acciones que se realizan.

Bloque	Eje	Contenidos	Fechas	Actividades	Recursos
1	1. Sentido numérico y pensamiento algebraico 2. Manejo de la información 3. Forma, espacio y medida.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Diagnóstico ➤ Significado y uso de los números: naturales ➤ Números fraccionarios y decimales ➤ Significado y uso de las literales: patrones y fórmulas ➤ Transformaciones : movimientos en el plano ➤ Análisis de la información: relaciones de proporcionalidad ➤ Representación 	<p>19-30 agosto</p> <p>2-6 septiembre</p> <p>9-13 septiembre</p> <p>17-23 septiembre</p> <p>24 septiembre-2 octubre</p> <p>3-11 octubre</p> <p>14-25 octubre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico y repaso • Explicación de las técnicas de análisis y síntesis: mapas mentales, conceptuales y cuadros sinópticos. • Utilización del diagrama de valores de las piezas del ajedrez, para establecer ejercicios que faciliten la comprensión de los números enteros. • Números fraccionarios y decimales con recta numérica. Solución de problemas asociados al uso de la recta numérica. • Características del sistema de numeración decimal (base, valor de posición, número de símbolos). Establecer semejanzas o diferencias respecto a otros sistemas posicionales y no posicionales, resolviendo problemas que impliquen 	<ul style="list-style-type: none"> • Pizarrón • Plumones y marcadores de colores • Juego de geometría • Ajedrez • Fotocopias • Proyector • Computadora

		<p>de la información: diagramas y tablas</p>		<p>el uso de diferentes sistemas de numeración.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mediante la leyenda del “grano de trigo y el tablero de ajedrez” que corresponde a los orígenes del juego, se plantean problemas asociados, relacionados con el crecimiento exponencial, a fin mostrar la importancia de la representación con literales de éste tipo de problemas. • Comparen y ordenen números fraccionarios y decimales mediante la búsqueda de expresiones equivalentes, la recta numérica, los productos cruzados u otros recursos. Problemas de conversión y ubicación • Utilizando el tablero de ajedrez, se plantean problemas de sucesiones numéricas, que apoyen la comprensión de una cantidad en una posición determinada de la secuencia. • Construir sucesiones de números a partir de una regla dada. Resolución 	
--	--	--	--	--	--

				<p>de problemas en donde se plantee la regla general para encontrar la sucesión numérica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir figuras simétricas respecto de un eje, analizarlas y explicitar las propiedades de la figura original que conservan. Argumentar y resolver los problemas planteados • Observar en el tablero la simetría que implica la distribución de las piezas en el tablero. Mediante problemas planteados, se instruye al alumno a realizar movimientos que conlleven la formación de nuevas estructuras simétricas en el tablero • Identificar y resolver problemas de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante” en diversos contextos • Resolver problemas de conteo utilizando diversos recursos, tales como diagramas de árbol • Se debe trasladar el tablero a una representación gráfica de ejes y cuadrantes y observar si se facilita la 	
--	--	--	--	---	--

				<p>identificación de puntos y coordenadas en el plano una vez que se ha ejercitado en el ajedrez, se utiliza como herramienta para la construcción de gráficos y el análisis de la información. Se utiliza el sistema de coordenadas para que los alumnos identifiquen la posición de las piezas en el tablero.</p>	
--	--	--	--	---	--

Evaluación: Mediante una rúbrica para valorar la aplicación práctica de los números, el lenguaje algebraico y la construcción de figuras geométricas en la solución de problemas, así como el razonamiento proporcional en la argumentación de los resultados (Ver Anexo 4). Ejercicios en clase, procesos y procedimientos para la solución de problemas, aplicación práctica de conocimientos adquiridos en el ajedrez para la resolución de problemas. Aplicación de exámenes para la valoración de los aprendizajes. Se implementa la autoevaluación con los alumnos, a fin de generar una corresponsabilidad entre los logros alcanzados y el esfuerzo y dedicación de cada uno de ellos.

Bloque	Eje	Contenidos	Fechas	Actividades	Recursos
2	<p>1. Sentido numérico y pensamiento algebraico</p> <p>2. Manejo de la información</p>	<p>➤ Significado y uso de las operaciones: problemas aditivos</p> <p>➤ Significado y uso</p>	<p>28 octubre-8 noviembre</p> <p>11-19 noviembre</p> <p>20-29 noviembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver problemas aditivos con números fraccionarios y decimales en distintos contextos • Resolver problemas que impliquen la multiplicación y división con números fraccionarios en distintos contextos. 	

	<p>3. Forma, espacio y medida.</p>	<p>de las operaciones: problemas multiplicativos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Formas geométricas: rectas y ángulos ➤ Formas geométricas: figuras planas ➤ Medida: justificación de fórmulas ➤ Análisis de información: relaciones de proporcionalidad 	<p>2-6 diciembre</p> <p>9-13 diciembre</p> <p>16-18 diciembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Justifiquen el significado de fórmulas geométricas que se utilizan al calcular el perímetro y el área de triángulos, cuadriláteros y polígonos regulares. En este apartado, se utiliza el tablero de ajedrez así como la cuadrícula de las casillas para formar cuadriláteros y polígonos, a fin de calcular el perímetro y el área de las diversas figuras trazadas dentro del tablero. • Utilizar las propiedades de la mediatriz y la bisectriz de un ángulo para resolver problemas geométricos. Para el desarrollo de competencias matemáticas como el cálculo, la aproximación, el trazo de mediatrices y bisectrices, se retoman los ejercicios efectuados en el tablero de ajedrez con el movimiento de las piezas de forma diagonal, frontal y lateral con la finalidad de que los 	
--	------------------------------------	---	---	--	--

				<p>alumnos identifiquen los ángulos que se forman y a partir de ellos, trazar mediatrices y bisectrices que puedan ser analizadas para identificar sus propiedades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construir polígonos regulares a partir de distintas informaciones • Identificar y resolver situaciones de proporcionalidad directa del tipo “valor faltante” en diversos contextos, utilizando operadores fraccionarios y decimales • Interpretar el efecto de la aplicación sucesiva de factores constantes 	
--	--	--	--	--	--

Evaluación: Mediante una rúbrica para valorar los algoritmos de solución, aproximaciones y solución de problemas, así como la construcción de figuras y ángulos. La resolución de problemas será otro mecanismo de evaluación, los cuales se registran mediante lista de cotejo. (Ver Anexo 5)

Adicionalmente, la observación se efectuará permanentemente. Los datos obtenidos se registran en una bitácora, en la cual se anotan todos los resultados, observaciones, comentarios y correcciones realizadas en las sesiones ajedrecísticas, incorporando el uso del registro de la partida mediante el recuento de los movimientos de cada pieza de acuerdo con el manejo de coordenadas.

4.4 Evaluación y seguimiento de la propuesta de intervención

Durante la etapa inicial se parte de la exposición del docente, quien aborda de forma general, los orígenes, la historia y la evolución del juego de ajedrez hasta nuestros días, es fundamental establecer los vínculos del juego, en el ámbito académico, esencialmente con relación a las matemáticas. El objetivo primario es despertar el interés de los alumnos sobre el juego, creando una atmosfera estimulante para que el joven desee acudir a las sesiones matemáticas y de este modo impactar en las cuestiones actitudinales de los estudiantes.

Se reproducen dos videos con dibujos animados de breve duración, asociados al ajedrez, con ellos se busca centrar la atención del educando en las bondades del juego y su aplicación práctica en situaciones de aprendizaje.

A lo largo de las sesiones programadas, de acuerdo con lo registrado en el diario de campo, se observa un alto nivel de entusiasmo por parte de los alumnos, el interés se hace presente en la interacción con la exposición del docente y en las constantes preguntas que hacen, en su mayoría relacionadas con situaciones técnicas del juego. No se puede dejar de lado, la falta de entusiasmo mostrada por un conjunto reducido de alumnos, quienes comentan que el juego les parece aburrido o complicado.

El objetivo inicial de despertar en el alumno el interés por las matemáticas mediante el juego de ajedrez, se alcanza en una proporción bastante elevada, 92% de los alumnos que integran el grupo muestra mucho entusiasmo por aprender el juego,

mientras que solo el 8 % se mostró renuente a aprenderlo. Como complemento a la actividad realizada en el salón de clase, se les solicita a los jóvenes investigar acerca de la leyenda del tablero de ajedrez y los granos de trigo.

Un apartado fundamental para el presente proyecto, es que los alumnos conozcan a detalle cada una de las piezas que conforman el juego de ajedrez, así como el tablero en el que se colocan las piezas y su distribución. Para los fines matemáticos que se persiguen, la ubicación de las letras (de la letra A hasta la letra H) que tiene el tablero en el plano horizontal, y los números que tiene en el plano vertical (del 1 al 8), se vuelve indispensable, ya que el manejo de éstos referentes nos permitirá registrar los movimientos de las piezas, ubicándolos en coordenadas de letras y números, al igual que ocurre en un plano cartesiano.

Es importante señalar que la ambientación del aula es un factor favorable para generar interés en los alumnos; para ello se colocaron en las paredes del aula tableros de ajedrez hechos de lona, los cuales tienen un tamaño de un metro cuadrado, las piezas son fichas plásticas cuadradas de 8 cm por cada lado, que se colocan dentro de unas bolsas transparentes que tiene cada casilla del tablero. Además de ayudar a la decoración del aula en la creación de un ambiente de aprendizaje, estos tableros sirven de estímulo para los educandos, ya que al término de las actividades matemáticas englobadas en el plan de la materia, los jóvenes pueden ir al fondo del aula para jugar con otros compañeros que hayan finiquitado sus labores.

En las semanas siguientes, se busca consolidar la atención de los alumnos en el juego, mediante sesiones de ejercicios para el dominio de los movimientos de las piezas, los educandos van identificando las diferentes trayectorias en el tablero, lo que en términos físicos y matemáticos, se puede correlacionar con el desplazamiento vectorial. De forma simultánea, se concientiza al joven, sobre la importancia de las reglas en el ajedrez, utilizando proyector y un programa de ajedrez para computadora llamado **Chess master**, se muestran los fundamentos y las bases de la reglamentación,

ello con el fin de que el alumno vaya creándose un criterio propio acerca de la normatividad y de los beneficios que puede obtener en cuanto a la legalidad y veracidad del resultado de una partida. El entrenamiento en los movimientos y la reglamentación abarca las siguientes semanas. Por otra parte, a lo largo de las sesiones, se les pide a los alumnos buscar información en internet mediante páginas de información general, sitios especializados en el juego y videos dentro de YouTube o cualquier otra plataforma. Ciertamente es que aunque a los alumnos les agrada y les resulta interesante el juego, no todos demuestran el mismo entusiasmo ni pasión que otros de sus compañeros denotan. Se ha observado que la motivación que los jóvenes muestran hacia el aprendizaje de la técnica, la estrategia y la reglamentación del juego, no es homogénea, algunos resultan muy entusiastas, convirtiéndose incluso en fanáticos del juego, mientras un grupo importante (más del 40%) muestran interés pero de forma superficial. Resulta significativo que los alumnos con bajo nivel de aprovechamiento son más entusiastas y más receptivos al uso del juego, esto nos da un indicador de que los alumnos requieren que los docentes diseñen una mayor cantidad de actividades lúdicas y kinestésicas para favorecer su aprendizaje.

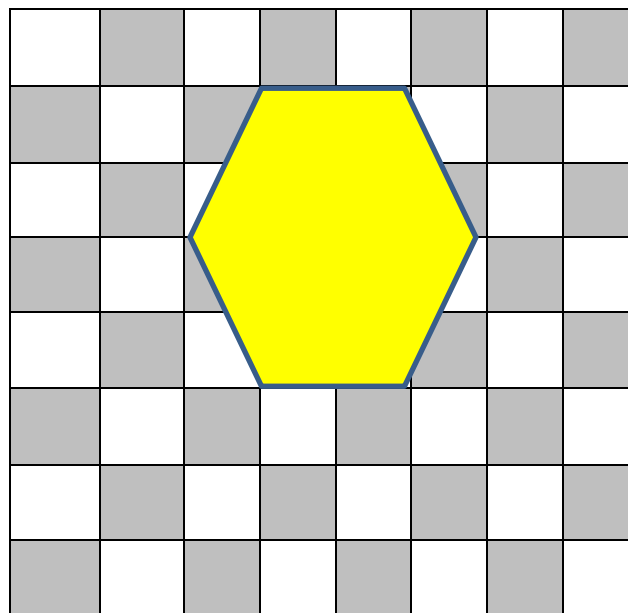
Otra observación interesante es la reacción de los alumnos al estímulo que representa el poder jugar ajedrez una vez que han terminado sus actividades correspondientes al programa de matemáticas, se registra una reducción en el tiempo que los educandos toman para realizar las actividades dentro del aula con respecto al bimestre anterior, presentándose una disminución de hasta 15 minutos en la elaboración de las tareas encomendadas.

En los apartados en los que se utilizaron recursos didácticos vinculados con el ajedrez, se pudo observar que los alumnos tuvieron menos dificultad para resolver los problemas planteados, básicamente porque la perspectiva cuadriculada del tablero facilita la construcción de figuras geométricas y su medición, ya que se reproducen tableros más pequeños con casillas de 1cm por cada lado. Al construir cuadriláteros, polígonos o triángulos en ese espacio, el alumno puede contar los cuadros que ocupa

la figura y comparar su conteo con el resultado obtenido mediante el uso de fórmulas. Este ejercicio comparativo le da al educando la posibilidad de comprender y analizar el fundamento o el origen de las fórmulas para el cálculo de perímetros y áreas. A continuación se muestra un ejemplo de un ejercicio para el cálculo de perímetros y áreas en el espacio cuadrículado:

Ejercicio 1

Calcula el perímetro y el área de la figura ubicada dentro del tablero de ajedrez, construye el tablero trazando un cuadrado de 8 cm por cada lado. Divídelo en cuadros más pequeños de 1cm por lado. Una vez terminada la cuadrícula, traza el hexágono que se muestra a continuación y calcula el perímetro y el área mediante el conteo de cuadritos y mediante el uso de las fórmulas para calcular el perímetro y el área de un polígono de 6 lados. Verifica si los resultados obtenidos por ambos medios coinciden, argumenta tu respuesta.



En la observación del resultado obtenido con el uso del ajedrez como herramienta didáctica, se pueden identificar rasgos favorables en el desarrollo de competencias matemáticas en los alumnos, ya que se identificó una mejora sustancial en la aproximación, la comprensión y la argumentación de diversos conceptos, como perímetro, área, mediatriz, bisectriz, ángulo, polígono, cuadrilátero figuras regulares etc.

Al realizar un comparativo de los resultados obtenidos con grupos del mismo grado del ciclo escolar anterior, con respecto a los que se obtuvieron con el grupo actual, se puede considerar que hubo una mejora palpable, no solo en las calificaciones finales y en la evaluación de las actividades planteadas, también se ve un porcentaje mayor de alumnos que concluyen satisfactoriamente los ejercicios, alcanzando el 85%.

Como dato final se menciona que el promedio general del grupo durante el periodo de observación en que el ajedrez fue la actividad prioritaria en las sesiones de jornada ampliada, se incrementó 4 décimas, alcanzando el 7.8.

REFLEXIONES A MANERA DE CONCLUSIÓN

Sin duda plasmar en un texto todas las ideas y los conceptos de los diversos autores que abordan tanto, las condiciones que guarda la educación en la actualidad, así como de aquellos que tratan de forma concreta el enfoque basado en competencias requeriría un trabajo más extenso, pero el tránsito realizado y tanto en el conocimiento de algunas vertientes y su impacto en la educación nacional, me han permitido sustentar algunas reflexiones que con el paso del tiempo quizá se constituyan en conclusiones concretas.

A pesar de la nueva visión que se le da al desarrollo de competencias por parte de los autores, principalmente los que realizan sus trabajos en España, como César Coll, Antoni Zabala, Amparo Escamilla, Xavier Garagorri, entre muchos otros, éstas siguen estrechamente vinculadas con el interés de desarrollar individuos íntegros que se adapten a las condiciones sociales, es decir, se busca que las personas adquieran competencias para la vida.

El poner particular interés en la formación íntegra de individuos que sean adaptables a las sociedades, resulta fundamental para la convivencia armónica, para crear conciencia acerca de los peligros que implica el actual nivel de destrucción del hábitat y sobre todo para vivir en paz.

La RIEB, ha tenido graves deficiencias desde su conformación, pero es un instrumento que puede ser perfectible si se conoce a profundidad y si se aplica con estrategias bien definidas, lo anterior es sin lugar a dudas uno de los principales retos que los docentes deben asumir.

Es innegable que se han alcanzado logros importantes en términos de cobertura y también en el plano de la infraestructura, pero existe un rubro pendiente que está ahí en la diatriba nacional, la formación y capacitación docente, lograr que los profesores

desarrollen competencias fundamentales para transformar no solo su práctica en el aula, sino para construir una sociedad más igualitaria y equitativa, con valores, con respeto al medio ambiente y a todo lo que nos rodea y con amor por la vida. La tarea aún no se ha hecho, pero las bases se pueden arraigar con la participación de todos los actores involucrados en la educación, no olvidemos que brindar educación es un medio para que los hombres alcancen su libertad plena, tal y como lo planteó Paulo Freire.

Ya inmersos en la RIEB, se pueden establecer una gran cantidad de líneas de investigación, todas ellas válidas para lograr objetivos concretos, en el caso del presente trabajo, la línea apunta hacia el desarrollo de competencias en los alumnos de secundaria, específicamente en la materia de matemáticas, con ello quizá se logren mejorar en el largo plazo los resultados de las pruebas de Enlace y Pisa.

Para alcanzar las metas propuestas por el actual plan de estudios de nivel básico, es fundamental la participación de profesores, padres de familia y sociedad en conjunto, trabajando codo a codo con el único objetivo de mejorar la calidad en el servicio educativo, cumpliendo con las expectativas concretas de un mundo global, cada día más demandante y con menos oportunidades de empleo.

Los alumnos de secundaria, requieren sin duda, de herramientas que les den la oportunidad de acceder al nivel medio superior, es menester de los docentes desarrollar estrategias que sirvan para éste fin, la utilización del ajedrez en el desarrollo de competencias matemáticas, es un proyecto que busca potencializar el aprendizaje de los educandos en secundaria, a partir de la premisa de que “aprende mejor jugando”.

El ajedrez ha demostrado ser una actividad lúdica que apoya el desarrollo de ciertas capacidades y habilidades en los individuos, tales como la concentración, la ubicación espacial, la intuición, la imaginación y la creatividad, son solo algunas de las bondades que aporta a quienes lo practican, por ello a través del presente proyecto de intervención se busca introducirlo en el programa de estudios de matemáticas en el

primer grado, con la finalidad de mejorar el aprendizaje de los jóvenes, específicamente en los apartados relacionados con la elaboración de tablas y gráficas a partir de un conjunto de datos determinados, la ubicación de puntos en un plano cartesiano y ayudar a la resolución de problemas que impliquen el uso de cualquier tipo de gráfico.

Los avances en la investigación nos darán elementos para reafirmar la propuesta y, sobre todo, nos darán elementos para determinar su incidencia en el aprendizaje de los alumnos y su mejoría en los resultados de las pruebas estandarizadas que son aplicadas y que se han erigido como la base para medir el desempeño escolar tanto de los alumnos como de los docentes.

REFERENCIAS

- Ander-egg, E. (2003). *Repensando la investigación – acción – participativa*. Argentina; Lumen hvmanitas
- Aramburu Oyarbide, M. (2004). Jerome seymour bruner: de la percepción al lenguaje. *En Revista iberoamericana de educación*. España
- Baudelot, Charles Y Establet Roger. (2001). *El Aparato Escolar la reproducción*. En Sociología de la Educación, España; Ariel.
- Bausela Herreras, Esperanza (2000). La Docencia a través de la Investigación – Acción. *En Revista Iberoamericana de Educación*; España
- Bosch Saldaña María Asunción (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles, *En Revista Edma 0-6*; educación matemática en la infancia. España
- Cano, Elena. (2005). *Como mejorar las competencias de los docentes*. España, Grao
- Cardoso Espinosa Oliver Edgar y María Trinidad Cerecedo Mercado (2008). *El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia*. En Revista Iberoamaricana de educación, España
- Cordero Fernández, Javier (2004). “Aprendiendo ajedrez desde cero”. Red ILCE. En: www.ajedrezdeatque.com
- Coll, César, e. Martín y otros (2010) *el constructivismo en el aula*. España, Grao
- Coll, César. (2007). “Las competencias en la educación escolar: algo más que una moda y mucho menos que un remedio”. En Revista *Aula de Innovación Educativa*, España.
- Cordero Fernández, J. (2004). “Aprendiendo ajedrez desde cero”. www.ajedrezdeataque.com
- Delors, Jacques. (2008). *La educación encierra un tesoro*. Unesco, México, Siglo XXI

- Departamento de Educación, Universidades e Investigación, Gobierno Vasco. *Evaluación diagnóstica, competencia matemática.*
- Díaz Barriga, Á. (2006). *El enfoque de competencias en la educación: ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?* México, perfiles educativos.
- Elliott, J. (2000). *El cambio educativo desde la Investigación – Acción.* España, Morata.
- Escamilla, Amparo. (2008). *Las competencias básicas.* España, Grao
- Esteve, José M. (2003). *La tercera revolución educativa.* España, Paidós
- Feito Alonso, Rafael (2008) *Competencias educativas: hacia un aprendizaje genuino.* En Revista Andalucía Educativa. España
- Fernandez Bravo J.A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático en educación.* Recuperado de: <http://grupomayeutica.com/documentos.htm>
- Frade, Laura (2008). *Desarrollo de competencias en educación desde preescolar hasta el bachillerato.* México, inteligencia educativa.
- Garagorri, Xavier (2007). Currículo basado en competencias: aproximación al estado de la cuestión. *En Revista Aula de Innovación educativa,* España
- Garibay Ayala, Ramon (2013). *El Demonio de las matemáticas. ¿Por qué estudiar matemáticas?* México, Free-Ebooks.net
- Gowers, T. (2008). *¿Por qué hay tanta gente con auténtica aversión a las matemáticas?* En UNIÓN, Revista iberoamericana de educación matemática. FISEM
- Hernández Sampieri, Roberto y otros (2010). *Metodología de la investigación.* México.
- Instituto Nacional de evaluación Educativa (INEE), (2010). *Información sobre México en PISA 2009.* México, INEE publicaciones
- Ivici, Iván. (1994). *Perspectivas: Lev Semionovich Vygotsky.* En Revista Trimestral de Educación Comparada, Francia
- Kemmis, S y Mc Taggart, R. (1992) *Como planificar la Investigación – Acción.* España, Laertes.

- Labinowicz, Ed (1998). *Introducción a Piaget. Pensamiento, aprendizaje y enseñanza*. México, Pearson- Adisson Wesley.
- Latorre, Antonio. (2007) *La Investigación Acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. España, Grao
- Lavaniegos González, Lourdes (2007). *Educación mexicana y derechos humanos*. En Revista Xihmai La Salle. México
- Loyo B. Engracia (2002). *De la desmovilización a la concientización. La escuela secundaria en México (1925-1940)*. En el diccionario de historia de la educación en México. México, UNAM- CONACYT
- Madrigal Torres, Berta E. (2009). *Habilidades directivas*. México, McGraw Hill
- Marzano, Robert J. y Debra J. Pickering. *Dimensiones del aprendizaje. Manual para el maestro*. México, ITESO
- Moreira, Marco Antonio (2003). *Lenguaje y aprendizaje significativo*. Versión impresa, Conferencia de cierre IV Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo. Brasil, UFRGS
- Olivé Morett, León. (2007). *Los desafíos de la sociedad del conocimiento*. México Fondo de Cultura Económica
- Oliveros, Solangel (2011). *La enseñanza de la matemática para los docentes de educación integral*. En Revista iberoamericana de educación. España
- Pachón Cumbe, Yuri J. *El pensamiento crítico en la enseñanza de las matemáticas*. En Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática. Uruguay
- Perrenoud, Philippe. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar*. España, Grao
- Perrenoud, Philippe. (2010). *Construir competencias desde la escuela*. Chile, JC Sáenz editor
- Sánchez, Margarita. (2002). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento*. En Revista electrónica de investigación educativa. México

- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios 2011*. México, SEP
- SEP (2006). *Educación Básica. Secundaria. Programas de estudio: Matemáticas*. México, SEP
- Shultz, Theodore W. (2001) *la inversión en capital humano*. En sociología de la educación, Mariano F. Enguita (editor). España, Ariel
- Tobon, Sergio. (2006) *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Colombia, Proyecto MESESUP
- Tobón, Sergio. (2006) *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Colombia, ECOE
- Unesco. (2008). *Estándares de competencias en tic para docentes*. Inglaterra, Portal Unesco
- Valenzuela, Jorge (2008). *Habilidades de pensamiento y aprendizaje profundo*. En Revista iberoamericana de educación. España
- Villar Pajares, Raquel (2012). *Matemáticas y ajedrez*. Trabajo final Master Universitario. España, Universidad de la Rioja
- Zabala Vidiella, Antoni. (2007) *la práctica educativa. Cómo enseñar*. España Grao
- Zabala, Antoni y Laia Arnau. (2007) *11 ideas clave como aprender y enseñar competencias*. Barcelona, Grao
- Zaldívar Carrillo Miguel E. Yamilka Sosa Oliva y José López Tuero. (2006). *Definición de la flexibilidad del pensamiento desde la enseñanza*. En Revista iberoamericana de educación, España
- Zorrilla, margarita. (2004). *La educación secundaria en México: al filo de su reforma*. En Revista Electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación, España

ANEXOS

ANEXO 1. Resultados de la prueba ENLACE (2010 Y 2011) y prueba PISA 2009

Resultados obtenidos en mi Escuela 2009,2010,2011

ESPAÑOL

Porcentaje de Alumnos en cada nivel de logro por grado 2011/2010/2009*

		INSUFICIENTE			ELEMENTAL			BUENO			EXCELENTE		
		Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País
1°	2011	66.4%	41.1%	39.3%	25.9%	40.1%	42.2%	7.3%	17.6%	17.6%	0.4%	1.2%	1.0%
	2010	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
	2009	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2°	2011	68.4%	46.0%	42.1%	27.9%	37.1%	42.1%	3.7%	16.0%	15.1%	0.0%	0.9%	0.8%
	2010	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
	2009	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
3°	2011	53.6%	35.1%	36.4%	39.7%	47.3%	48.8%	6.7%	16.9%	14.4%	0.0%	0.6%	0.4%
	2010	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD
	2009	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD	SD

157

SD: SIN DATOS

INSUFICIENTE	Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
ELEMENTAL	Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
BUENO	Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.
EXCELENTE	Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.

Puntaje promedio de los Alumnos por Grado 2011/2010/2009**

		ESCUELA	ENTIDAD	PAÍS
		1°	2011	424
2010	S/D		S/D	S/D
2009	S/D		S/D	S/D
2°	2011	397	464	471
	2010	S/D	S/D	S/D
	2009	S/D	S/D	S/D
3°	2011	462	507	502
	2010	S/D	S/D	S/D
	2009	S/D	S/D	S/D

Porcentaje de Escuelas que se encuentran por debajo de mi Escuela por Grado-Asignatura 2011/2010/2009

		ENTIDAD	PAÍS
		1°	2011
2010	0.0		0.0
2009	0.0		0.0
2°	2011	18.0	6.7
	2010	0.0	0.0
	2009	0.0	0.0
3°	2011	29.6	21.7
	2010	0.0	0.0
	2009	0.0	0.0

* Permite observar los resultados de los alumnos de mi escuela por porcentaje de nivel de logro, en cada grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación de la localidad en relación con los resultados de los alumnos del mismo grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación por entidad federativa y país.

** Permite observar los resultados de los alumnos de mi escuela por puntaje promedio, en cada grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación de la localidad en relación con los resultados de los alumnos del mismo grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación por entidad federativa y país.

*** La información de 3° de secundaria en 2010 y 2011 no es comparable con la de 2009. Las pruebas de 2010 y 2011 incluyen conocimientos y habilidades solamente de 3er grado y las de 2009 incluían los de 1°, 2° y 3er grados.

Nota: 99.99% de los alumnos evaluados, se ubican en la escala de 200 a 800.

MATEMÁTICAS

Porcentaje de Alumnos en cada nivel de logro por grado 2011/2010/2009*

		INSUFICIENTE			ELEMENTAL			BUENO			EXCELENTE		
		Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País
1°	2011	79.0%	57.6%	57.7%	18.9%	30.6%	30.5%	2.1%	9.8%	9.7%	0.0%	2.0%	2.1%
	2010	73.7%	57.1%	54.8%	24.1%	31.7%	34.2%	2.2%	9.8%	9.9%	0.0%	1.3%	1.1%
	2009	72.5%	49.8%	53.9%	24.3%	37.2%	35.8%	3.2%	11.8%	9.6%	0.0%	1.1%	0.7%
2°	2011	74.0%	48.7%	52.5%	22.4%	33.7%	33.2%	3.1%	14.0%	11.8%	0.5%	3.5%	2.6%
	2010	78.3%	50.5%	53.6%	18.9%	36.4%	35.9%	2.8%	11.5%	9.3%	0.0%	1.6%	1.2%
	2009	72.1%	47.3%	53.3%	24.7%	40.4%	37.9%	3.2%	11.2%	8.1%	0.0%	1.0%	0.7%
3°	2011	76.3%	50.5%	57.6%	20.9%	33.2%	31.2%	2.8%	12.1%	8.7%	0.0%	4.2%	2.5%
	2010	69.4%	48.3%	52.0%	29.5%	39.3%	38.9%	1.0%	10.4%	7.8%	0.0%	2.0%	1.3%
	2009	68.0%	46.5%	54.2%	30.3%	40.8%	37.4%	1.7%	11.4%	7.7%	0.0%	1.3%	0.7%

159

SD: SIN DATOS

INSUFICIENTE	Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
ELEMENTAL	Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
BUENO	Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.
EXCELENTE	Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.

Puntaje promedio de los Alumnos por Grado 2011/2010/2009**

		ESCUELA	ENTIDAD	PAÍS
1°	2011	425	487	490
	2010	445	490	496
	2009	457	512	502
2°	2011	444	516	507
	2010	454	512	505
	2009	441	514	500
3°	2011	461	534	514
	2010	478	529	519
	2009	495	537	519

Porcentaje de Escuelas que se encuentran por debajo de mi Escuela por Grado-Asignatura 2011/2010/2009

		ENTIDAD	PAÍS
1°	2011	20.9	9.0
	2010	32.5	12.4
	2009	21.1	14.2
2°	2011	14.1	8.9
	2010	13.4	9.3
	2009	11.1	8.0
3°	2011	17.5	16.0
	2010	26.4	22.2
	2009	31.3	36.5

* Permite observar los resultados de los alumnos de mi escuela por porcentaje de nivel de logro, en cada grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación de la localidad en relación con los resultados de los alumnos del mismo grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación por entidad federativa y país.

** Permite observar los resultados de los alumnos de mi escuela por puntaje promedio, en cada

grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación de la localidad en relación con los resultados de los alumnos del mismo grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación por entidad federativa y país.

*** La información de 3° de secundaria en 2010 y 2011 no es comparable con la de 2010. Las pruebas de 2010 y 2011 incluyen conocimientos y habilidades solamente de 3er grado y las de 2010 incluían los de 1°, 2° y 3er grados.

Nota: 99.99% de los alumnos evaluados, se ubican en la escala de 200 a 800.

GEOGRAFÍA

Porcentaje de Alumnos en cada nivel de logro por grado 2011/2010/2010*

	INSUFICIENTE			ELEMENTAL			BUENO			EXCELENTE		
	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País	Escuela	Entidad	País
1° 2011	23.6%	13.7%	13.5%	56.5%	53.2%	54.9%	18.1%	29.1%	28.2%	1.7%	3.9%	3.5%

SD: SIN DATOS

INSUFICIENTE	Necesita adquirir los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
ELEMENTAL	Requiere fortalecer la mayoría de los conocimientos y desarrollar las habilidades de la asignatura evaluada.
BUENO	Muestra un nivel de dominio adecuado de los conocimientos y posee las habilidades de la asignatura evaluada.
EXCELENTE	Posee un alto nivel de dominio de los conocimientos y las habilidades de la asignatura evaluada.

Puntaje promedio de los Alumnos por Grado 2011/2010/2009**

	ESCUELA	ENTIDAD	PAÍS
1° 2011	462	498	496

Porcentaje de Escuelas que se encuentran por debajo de mi Escuela por Grado-Asignatura 2011/2010/2009

	ENTIDAD	PAÍS
1° 2011	33.0	24.9

* Permite observar los resultados de los alumnos de mi escuela por porcentaje de nivel de logro, en cada grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación de la localidad en relación con los resultados de los alumnos del mismo grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación por entidad federativa y país.

** Permite observar los resultados de los alumnos de mi escuela por puntaje promedio, en cada grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación de la localidad en relación con los resultados de los alumnos del mismo grado, asignatura, tipo de escuela y grado de marginación por entidad federativa y país.

Nota: 99.99% de los alumnos evaluados, se ubican en la escala de 200 a 800.

No olvide poner la fuente de información y eso aplica para todos los anexos.

PISA 2009 Mensajes Clave para México

En noviembre de 2007, el Presidente Calderón presentó las principales estrategias, objetivos y metas de rendimiento del gobierno mexicano en materia de educación. El primer objetivo establecido por la administración del Presidente Felipe Calderón fue elevar el rendimiento de los estudiantes de manera considerable para alcanzar un promedio combinado en lectura y matemáticas de 435 puntos en el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) para el año 2012, a partir de la base de los 392 puntos obtenidos en promedio combinado en 2003.

Los resultados de PISA 2009 muestran que las mejoras de rendimiento que México ha logrado desde que el Presidente Calderón estableció dicha meta han sido significativas y México parece estar bien encaminado para cumplir su objetivo de 2012.

Los resultados también demuestran, sin embargo, que el reto de mejora de la calidad educativa es un imperativo global y que es necesario continuar y redoblar esfuerzos en esta materia; a la vez que demuestran que es posible tener avances significativos en relativamente poco tiempo, como han logrado varios países y que incluso en entornos socioeconómicos desfavorecidos, es posible tener buen desempeño, como han demostrado diversas escuelas en México.

El reporte “Sistemas Eficientes y Reformadores Exitosos en la Educación: Lecciones de PISA para México” presenta un resumen de las tendencias en el desempeño de México en PISA, las tendencias en materia de acceso y equidad en la educación para jóvenes de 15 años, así como el impacto del entorno socio-económico sobre el rendimiento de los estudiantes. El reporte analiza también, el desempeño de México comparado con otros países en la OCDE, el G20, y economías con nivel de desarrollo similar a fin de poner en contexto las mejoras obtenidas y resaltar los ámbitos en los que es necesario aún mejorar (Tabla 2.6).

Algunos de los aspectos más relevantes para México son los siguientes:

- En comprensión lectora, (donde PISA comenzó sus mediciones en 2000) México obtuvo 425 puntos, cifra superior a la obtenida en las pruebas de 2000, 2003 y 2006 y a solo 10 puntos del objetivo planteado para 2012.
- El incremento de México en lectura a partir de los 400 puntos obtenidos en 2003 y con respecto al cual se estableció la

meta, es estadísticamente significativo. Perú y Chile son los países con mayor incremento en desempeño de lectura entre 2000 y 2009. • El porcentaje de alumnos por debajo del nivel 2 (menos de 407) disminuyó significativamente entre 2000 y 2009 en 4 puntos porcentuales, colocando a México entre los 14 países con mejoras estadísticamente significativas en este ámbito. Chile es el país donde hubo una reducción mayor del porcentaje de estudiantes por debajo del nivel 2, con -17.6 puntos porcentuales, Perú disminuyó 14.8 puntos, Brasil 6.2 puntos. • México ocupa el último lugar entre los 34 países de la OCDE en comprensión lectora y el lugar 45 entre todas las economías participantes. Su promedio se encuentra 50 puntos por debajo del promedio de los países 15 del G20 participantes (475) y es igual al promedio de países participantes con nivel similar de desarrollo (Argentina, Brasil, Chile, Croacia, Estonia, Hungría, Letonia, Lituania, Polonia, Rumania, Rusia, Trinidad y Tobago y Turquía).

• En matemáticas, (donde PISA comenzó sus mediciones en 2003) con 419 puntos, México es el país con el más alto incremento en desempeño con 33 puntos porcentuales de incremento entre 2003 (385 puntos) y 2009. Otros países con incrementos importantes fueron Brasil (30 puntos), Turquía, Grecia y Portugal con incrementos superiores a los 20 puntos. • Asimismo, México es el país con una reducción mayor de los estudiantes con nivel de desempeño por debajo del nivel 2 en matemáticas (es decir menos de 420 puntos) entre 2003 (66%) y 2009 (51%), sin embargo aún sigue siendo el país de la OCDE con mayor porcentaje de alumnos con ese nivel de desempeño y el quinto país de 39 con datos comparables, entre todos los países participantes. • En el otro extremo, México es uno de los cuatro países que mostro incrementos estadísticamente significativos en el porcentaje de alumnos con alto desempeño (superior a 607 puntos) pasando de 0.4% en 2003 a 0.7% en 2009. • México ocupa el penúltimo lugar entre los países OCDE en matemáticas, superando a Chile, y el lugar 49 entre todas las economías participantes. Su promedio se encuentra 52 puntos por debajo de los 15 países del G20 participantes (471) y es igual al promedio de los países con nivel similar de desarrollo.

- El promedio combinado de lectura y matemáticas (422) se encuentra 13 puntos por debajo de la meta establecida para 2012, que es aproximadamente el mismo nivel de incremento que obtuvo México entre 2006 y 2009.
- En ciencias, (donde PISA comenzó sus mediciones en 2006), Mexico obtuvo 416 puntos en 2009, 6 puntos por arriba de lo obtenido en 2006. Otros países tuvieron incrementos superiores, destacan Turquía y Qatar con 30 puntos, Portugal, Korea, Italia; Noruega, y Estados Unidos con incrementos entre 10 y 19 puntos, Brasil y Colombia con 14 y 15 puntos. • El porcentaje de alumnos por debajo del nivel 2 (es decir con menos de 409 puntos) disminuyó en 4 puntos porcentuales llegando a 47%, permaneciendo como el mayor entre los países OCDE. Turquía tuvo una reducción de 17 puntos, Chile de 7 puntos, Estados Unidos de 6 puntos, Italia de 5 puntos. • Mexico es aún el país con menor número de alumnos por arriba del nivel 5 en ciencias y es uno de los 12 países, de 56 con información comparable con menos de 1% con este desempeño. • Mexico ocupa el último lugar entre las economías de la OCDE en ciencias y el lugar 51 entre las 65 participantes. Su promedio se encuentra 64 puntos por debajo de los países del G20 participantes (480) y es inferior en 14 puntos al promedio de los países con similar nivel de desarrollo (430).
- La asociación entre el entorno socio-económico con el desempeño de lectura se redujo de forma significativa, en 7.3 puntos porcentuales, siendo México uno de los nueve países participantes que mejoran en equidad socio-económica. Es importante destacar que México es el país de la OCDE con mayor porcentaje de estudiantes cuyo índice de entorno económico, social y cultural es menor que -1, con el 58.2%, seguido por Turquía (58.0%) y Chile (37.2%). • Un comparativo de escuelas en el mismo nivel de índice socio-económico, demuestra que la diferencia en puntuación en un nivel socioeconómico bajo (entre -1.099 y -0.899) es de 200 puntos, no muy lejana de la diferencia entre el máximo y el mínimo de escuelas con un nivel socioeconómico alto (entre 0.5 y 1.5) que va de niveles por debajo del promedio para México (408) hasta niveles significativamente superiores al promedio de la OCDE (572).
- El acceso a educación de los jóvenes de 15 años aumentó en cerca de 15 puntos porcentuales entre 2000 y 2009, aumentando de 52% a 66% aunque partió de una base

muy baja. Turquía es el país de la OCDE con más bajo nivel de alumnos inscritos con 64%. Brazil ha tenido un progreso muy significativo aumentando de 53% en 2000 a 80% en 2009.

México en PISA 2009

1 Introducción

- Presentar una descripción de los resultados generales de PISA 2009 en México.
- PISA ofrece información sobre la situación de un país acerca de las competencias que tienen sus jóvenes para la vida en la sociedad actual.

2 Contenido

- ¿Qué es PISA 2009?
- Principales resultados de Lectura en PISA 2009
- Principales resultados de Matemáticas en PISA 2009
- Comparativo nacional en Lectura y Matemáticas
- Entidades federativas en Lectura y Matemáticas
- Avances y desafíos

3 ¿Qué es PISA 2009?

- Evaluación de competencias para la vida en jóvenes de 15 años que están en cualquier grado escolar a partir del primero de secundaria y hasta el último grado de EMS.
- Se realiza cada tres años, las áreas evaluadas son Lectura, Matemáticas y Ciencias. No es una evaluación curricular.
- En cada aplicación se profundiza un área en particular; en 2009 fue Lectura, al igual que en 2000.
- En el área principal se dispone de resultados para la escala global y subescalas. En las otras, sólo se reporta la escala global.
- El INEE es responsable de la coordinación de este Programa en México desde 2003.

4 ¿Cómo se presentan los resultados?

- A través:
 - del promedio de las puntuaciones.
 - del porcentaje de estudiantes que se ubica en los distintos niveles de desempeño de la escala global y subescalas.

MÉXICO EN PISA

	2000	2003	2006	2009	2012
LECTURA (L)	422	400	410	425	
MATEMÁTICAS (M)		385	406	419	
PROMEDIO L Y M		393	408	422	
META PROMEDIO L Y M				418	435
CIENCIAS			410	416	
MUESTRA	4,600	29,983	30,971	38,250	

166

65 PAÍSES PARTICIPANTES EN PISA 2009

MIEMBROS DE LA OCDE		ASOCIADOS	
1. ALEMANIA	18. HUNGRÍA	1. ALBANIA	17. LITUANIA
2. AUSTRALIA	19. IRLANDA	2. ARGENTINA	18. MACAO-CHINA
3. AUSTRIA	20. ISLANDIA	3. AZERBAIYÁN	19. MONTENEGRO
4. BÉLGICA	21. ISRAEL	4. BRASIL	20. PANAMÁ
5. CANADÁ	22. ITALIA	5. BULGARIA	21. PERÚ
6. CHILE	23. JAPÓN	6. COLOMBIA	22. QATAR
7. COREA DEL SUR	24. LUXEMBURGO	7. CROACIA	23. RUMANIA
8. DINAMARCA	25. MÉXICO	8. DUBÁ	24. SERBIA
9. ESLOVAQUIA	26. NORUEGA	9. FED. RUSA	25. SHANGHÁI CH
10. ESLOVENIA	27. NUEVA ZELANDA	10. HONG KONG	26. SINGAPUR
11. ESPAÑA	28. PLONIA	11. INDONESIA	27. TAILANDIA
12. ESTADOS UNIDOS	29. PORTUGAL	12. JORDANIA	28. TAIPEÍ
13. ESTONIA	30. REINO UNDO	13. KAZAJISTÁN	29. TRINIDAD Y T.
14. FINLANDIA	31. REP. CHECA	14. KIRGUISTÁN	30. TÚNEZ
15. FRANCIA	32. SUECIA	15. LETONIA	31. TÚNEZ
16. GRECIA	33. SUIZA	16. LICHTENSTEIN	
17. HOLANDA	34. TURQUÍA		

¿Qué mide PISA en Matemáticas en 2009?

Capacidad para analizar, razonar y comunicar de forma eficaz, así como de plantear, resolver e interpretar problemas en situaciones variadas utilizando conocimientos matemáticos. Capacidad de relación con las matemáticas para resolver problemas de la vida diaria.

Informe PISA 2009: Resumen Ejecutivo

Este trabajo se publica bajo la responsabilidad del Secretario General de la OECD. Por lo tanto, las opiniones expresadas y los argumentos empleados no reflejan necesariamente los puntos de vista oficiales de la Organización o de los gobiernos de sus países miembros.

Por favor, cite esta publicación de la siguiente forma: OECD* (2010), Resultados PISA 2009: Resumen Ejecutivo *(Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)

Los datos estadísticos para Israel fueron suministrados por las autoridades israelíes bajo su responsabilidad. El uso de estos datos por la OECD no tiene ningún sesgo referente al estatus de las Alturas de Golan, Jerusalem Oriental y los asentamientos Israelíes en la Banca Occidental, bajo los términos de la Ley Internacional.

PROGRAMA INTERNACIONAL DE LA OECD PARA LA EVALUACIÓN DE ESTUDIANTES (PISA)

PISA se enfoca en la capacidad de los jóvenes para usar su conocimiento y habilidades para enfrentar retos de la vida real. Esta orientación refleja un cambio en las metas y objetivos de los currículos mismos, en los que se nota cada vez más la preocupación por qué pueden hacer los estudiantes con lo aprendido en el colegio y no solamente si ellos –han aprendido contenidos curriculares específicos. Entre las características particulares de PISA se incluyen su:

- Orientación hacia una política que enfatiza las diferencias en los patrones de desempeño e identifica características comunes de estudiantes, sistemas educativos y colegios de alto rendimiento, enlazando datos sobre el aprendizaje con datos referentes a características de los estudiantes y a otros factores clave que moldean el aprendizaje dentro y fuera de la institución educativa.
- Concepto innovador de “alfabetismo”, que hace referencia tanto a la capacidad de los estudiantes para aplicar sus conocimientos y habilidades en temas de áreas específicas como a su habilidad para analizar, razonar y comunicar efectivamente a medida que plantean, interpretan y solucionan problemas en una diversidad de situaciones.
- Importancia para el aprendizaje durante toda la vida, que va más allá de la evaluación de las competencias de los estudiantes en las asignaturas escolares, pidiéndoles que reporten su motivación para aprender, sus pensamientos sobre ellos mismos y sus estrategias de aprendizaje.
- Regularidad, que permite a los diferentes países monitorear su progreso en el alcance de objetivos de aprendizaje clave.
- Amplitud de cubrimiento geográfico y su naturaleza colaborativa que, en PISA 2009, involucró a 34 países miembros de la OECD, y 31 países y economías asociados.

RESUMEN EJECUTIVO

- ¿QUÉ SABEN LOS ESTUDIANTES Y QUÉ PUEDEN HACER? DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN LECTURA, MATEMÁTICAS Y CIENCIAS
- CÓMO SUPERAR EL ORIGEN SOCIAL: EQUIDAD EN LAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE Y EN SUS RESULTADOS
- APRENDIENDO A APRENDER: COMPROMISO DE LOS ESTUDIANTES, ESTRATEGIAS Y PRÁCTICAS
- ¿QUÉ HACE EXISTOSAS A LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS? RECURSOS, POLÍTICAS Y PRÁCTICAS
- TENDENCIAS DEL APRENDIZAJE: CAMBIO EN EL DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES DESDE EL AÑO 2000

¿QUÉ SABEN LOS ESTUDIANTES Y QUÉ PUEDEN HACER? DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES EN LECTURA, MATEMÁTICAS Y CIENCIAS

La concepción de PISA sobre el Alfabetismo en Lectura comprende todo el rango de situaciones en las que la gente lee, las diferentes formas en que se presentan los textos escritos y las diversas maneras en que los lectores se acercan a estos y los utilizan, desde la funcional y puntual, como encontrar una pieza particular de información, hasta la profunda y de amplio alcance, como comprender otras maneras de entender, pensar y ser. La investigación muestra que este tipo de habilidades en alfabetismo lector son predictores más confiables del bienestar económico y social que el número de años de escolaridad o de educación continuada.

Corea y Finlandia son los países de la OECD de más alto desempeño, con puntajes de 539 y 536 respectivamente. Sin embargo, la economía asociada Shanghai-China los supera por un margen significativo con un puntaje de 556. Los países o economías de alto desempeño en alfabetismo lector, incluyen Hong Kong-China (con un puntaje promedio de 533), Singapur (526), Canadá (524), Nueva Zelanda (521), Japón (520) y Australia (515). Holanda (508), Bélgica (506), Noruega (503), Estonia (501), Suiza (501), Polonia (500), Islandia (500), Liechtenstein (499), también tienen un desempeño superior al promedio de la OECD que es de 494 puntos; mientras que los Estados Unidos, Suecia, Alemania, Irlanda, Francia, Dinamarca, El Reino Unido, Hungría, Portugal, y la economía asociada China-Taipei tienen puntajes cercanos al promedio de la OECD.

El país de la OECD con el menor desempeño es México con un promedio de 425 puntos. Esto significa que la brecha entre los países de la OECD con mayor y menor desempeño es de 114 puntos, que equivale a más de dos años de escolaridad. Y la brecha entre los países o economías asociadas entre mayores y menores desempeños, es todavía mayor, con 242 puntos. Esto es más de 6 años de escolaridad formal, separando el desempeño promedio de Shanghai-China y Kirguistán (314).

Sin embargo, las diferencias entre los países representan solo una fracción de la variación total del desempeño de los estudiantes. Atender las necesidades educativas

de esta población tan diversa y cerrar las brechas existentes observadas en el desempeño de los estudiantes continua siendo un reto tremendo para todos los países. En 18 de los países participantes incluyendo México, Chile y Turquía, el nivel más alto de competencia lectora alcanzado por la mayoría de los estudiantes fue la línea de base del nivel 2. Se considera el nivel 2 como la línea de base de la competencia en la que los estudiantes comienzan a demostrar sus habilidades lectoras que les permitirán una participación efectiva y productiva en la vida. Los Estudiantes que no alcanzan el Nivel 2, tienen dificultades encontrando información básica que cumpla con varias condiciones, hacer comparaciones o contrastes respecto a una única función, comprender qué significa una parte específica de un texto cuando la información de este no es tan evidente, o hacer conexiones entre el texto y el conocimiento externo con base en actitudes o experiencias personales.

La proporción de jóvenes de 15 años en esta situación tiene una variación grande entre los diferentes países que va desde menos de uno de cada 10 estudiantes en cuatro países y economías, a la mayoría de los estudiantes en diez países. Aún en el país promedio de la OECD, donde casi un estudiante de cada cinco no alcanza el nivel 2, abordar este bajo desempeño continua siendo un desafío mayor.

En el otro extremo del espectro de desempeño un promedio de 7.6 por ciento de los estudiantes alcanzan el Nivel 5, y en Singapur, Nueva Zelanda y Shanghai - China, el porcentaje es más del doble del promedio de la OECD. Sin embargo, para algunos países desarrollar al menos un pequeño grupo de estudiantes de alto desempeño continúa siendo un anhelo: en 16 países, menos del 1% de los estudiantes alcanzan el nivel 5. Los estudiantes que están en este nivel están en capacidad de extraer información que exige al lector localizar y organizar varias piezas de información implícita, infiriendo cuál información del texto es la relevante. Pueden evaluar críticamente la información y construir hipótesis con base en conocimiento especializado, desarrollar una comprensión completa y detallada de un texto cuya forma y contenido no les es familiar, y entender conceptos que son contrarios a los esperados.

Los resultados de la evaluación de PISA 2009 muestran que fomentar el alto desempeño y luchar contra el bajo no necesariamente son excluyentes. Los países con el mayor desempeño general en habilidad lectora en PISA 2009, Finlandia y Corea, como también las economías asociadas Hong Kong-China y Shanghai-China, también tienen las menores variaciones en los puntajes de los estudiantes. Igualmente importante, Corea ha podido llevar su ya elevado desempeño en lectura a niveles mayores, más que doblando el porcentaje de los estudiantes que llegaron al nivel 5 o mayor desde el año 2000.

Corea, con una media nacional de 546 puntos, fue el país de la OECD de mayor desempeño en las pruebas PISA 2009 de matemáticas. Los países y economías asociadas Shanghai - China, Singapur y Hong Kong - China, se ubicaron en los lugares primero, segundo y tercero respectivamente. En la evaluación en matemáticas de PISA 2009 los países de la OECD Finlandia, Suiza, Japón, Canadá, Holanda, Nueva Zelanda, Bélgica, Australia, Alemania, Estonia, Islandia, Dinamarca, Eslovenia y los países y economías asociadas China-Taipéi, Liechtenstein, y Macao-China también tuvieron desempeños en matemáticas significativamente por encima del promedio de la OECD.

Shanghai-China, Finlandia, Hong Kong-China y Singapur tienen los mayores desempeños en la evaluación de Ciencias de PISA 2009. En Ciencias, Nueva Zelanda, Canadá, Estonia, Australia, Holanda, Alemania, Suiza, El Reino Unido, Eslovenia, Polonia, Irlanda y Bélgica, así como los países y economías asociadas China-Taipei, Liechtenstein y Macao-China también tuvieron desempeños significativamente superiores al promedio de la OECD.

Cerca del 14.6% de los estudiantes de Shanghai-China y 12.3% de los estudiantes en Singapur alcanzaron los mayores niveles de desempeño en las tres áreas que se evalúan. Altos niveles de habilidad son críticos para la innovación y por esto son la clave para el crecimiento económico y el desarrollo social. En promedio, entre todos los países de la OECD, 16.3% de los estudiantes son de alto desempeño al menos en una de las áreas evaluadas: Ciencias, Matemáticas o Lectura. No obstante, solo el 4.1% de

los estudiantes de 15 años tienen los más altos desempeños en las evaluaciones de estas tres áreas.

Las mujeres tienen mejor desempeño que los muchachos en habilidades de lectura en cada uno de los países participantes. Durante buena parte del siglo XX las inquietudes sobre las diferencias de género en el desempeño educativo se enfocaron en desempeño inferior de las niñas; sin embargo, recientemente esto ha cambiado para mostrar que los muchachos tienen un menor desempeño en lectura. En la evaluación lectora de PISA 2009 las niñas se desempeñaron mejor que los muchachos en cada uno de los países participantes, por un porcentaje entre los países de las OECD de 39 puntos en el puntaje PISA, equivalentes a más de la mitad de un nivel de desempeño o a un año de escolaridad.

En promedio, entre los países de la OECD, los muchachos tuvieron un desempeño mejor que las niñas en matemáticas, correspondientes a 12 puntos, mientras que la diferencia de género en el desempeño en Ciencias tiende a ser muy pequeña tanto en términos absolutos como cuando se compara con brechas de género grandes en el desempeño lector, y la brecha de género más moderada en matemáticas. Los rangos de los estudiantes con mejores desempeños se llenan casi lo mismo con mujeres y con hombres. En promedio, entre los países de la OECD, el 4.4% de las niñas y el 3.8% de los muchachos están dentro de los de desempeño más alto en las tres áreas, y 15.6% de las niñas y 17.0% de los muchachos se ubican dentro de los de mayor desempeño al menos en una de estas áreas. Mientras la brecha de género entre los estudiantes con mejores desempeños es pequeña en Ciencias (1% de las niñas y 1.5% de los muchachos), es significativa en lectura (2.8% de las niñas y 0.5% de los muchachos) y en Matemáticas (3.4% de las niñas y 6.6% de los muchachos).

Países con niveles similares de prosperidad pueden producir resultados educativos muy diferentes. El balance del desempeño en PISA en algunos de los países más ricos se ve muy diferente al de algunos de los países más pobres. En Lectura, por ejemplo, los 10 países que tienen la mayoría de sus estudiantes en el Nivel 1 o por debajo, todos en las partes más pobres del mundo, contrastan bruscamente en perfil con los 34 países de la OECD en los cuales, en promedio, una mayoría alcanza por lo menos el Nivel 3.

Sin embargo, el hecho de que el país o economía con el mejor nivel desempeño en el 2009 es Shanghai-China que tiene un PIB per cápita [1] muy inferior al promedio de los países de la OECD pone de manifiesto que un ingreso nacional bajo no es necesariamente incompatible con un robusto desempeño educativo. Corea, que es el país perteneciente a la OECD con mayor desempeño, también tiene un PIB per cápita por debajo del promedio de la OECD; así, mientras existe una correlación entre el PIB per cápita y el desempeño educativo esto predice solamente el 6% del promedio de las diferencias en el desempeño de los estudiantes entre los diferentes países. El otro 94% de las diferencias refleja el hecho de que dos países con niveles de prosperidad similares pueden producir resultados educativos muy diferentes. Estos resultados varían también cuando se modifican los niveles de inversión por estudiante, la pobreza relativa o el porcentaje de estudiantes en el PIB per cápita con antecedentes familiares de inmigración.

La tabla siguiente resume los datos más importantes del informe PISA 2009. Para cada país, muestra el puntaje promedio de los muchachos de 15 años en lectura, matemáticas y ciencias, como también las subescalas utilizadas para medir, en mayor detalle, las habilidades lectores. Las casillas en azul claro indican los valores superiores al promedio de la OECD, las casillas en azul medio, indican los valores por debajo del promedio de la OECD. Las casillas en azul oscuro, indican valores que no son estadísticamente diferentes al promedio de la OECD.

CÓMO SUPERAR EL ORIGEN SOCIAL: EQUIDAD EN LAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAJE Y EN SUS RESULTADOS

Los sistemas escolares de más alto desempeño ofrecen educación de alta calidad a todos sus estudiantes. Canadá, Japón, Corea y las economías asociadas Hong Kong-China y Shanghai-China tienen niveles muy superiores de desempeño a la media de la OECD y sus estudiantes tienden a desempeñarse bien, independientemente de su propio origen o del colegio al que asisten. No solamente tienen una gran proporción de estudiantes desempeñándose en los más altos niveles en competencia lectora sino también relativamente pocos estudiantes en los bajos niveles de competencia.

Los estudiantes en desventaja pueden tener acceso a más maestros, pero no necesariamente a los mejores maestros. Con excepción de Turquía, Eslovenia, Israel y los Estados Unidos, donde las Instituciones Educativas en desventaja socioeconómica tienden también a tener carencias en recursos básicos como una proporción adecuada entre estudiantes y personal educativo, los países de la OECD ponen por lo menos una cantidad igual, sino mayor, de docentes en los colegios con desventaja socioeconómica a la que sitúan en colegios sin esa desventaja. A pesar de este hecho, las instituciones educativas en desventaja todavía reportan grandes dificultades para atraer docentes calificados. En otras palabras, en los colegios en desventaja la cantidad de recursos no necesariamente se traduce en la calidad de estos pues en general estudiantes con mayores ventajas van a colegios que tienen una mayor proporción de docentes de tiempo completo, que tienen además grados universitarios avanzados. Los hallazgos de PISA sugieren que en términos de recursos de docentes, muchos estudiantes se enfrentan al doble problema de provenir de un medio en desventaja y de asistir a un colegio con recursos de más baja calidad. Muchos países muestran también una relación fuerte entre la proveniencia socioeconómica de los estudiantes y su éxito en el colegio y, en algunos de estos países, esas disparidades se magnifican por las grandes variaciones existentes en las condiciones socioeconómicas de proveniencia de sus estudiantes, esto es, en el origen de esta condición entre los compañeros de los estudiantes.

El entorno del hogar influencia el éxito educativo y, con frecuencia, la escolaridad parece reforzar sus efectos. Aunque un desempeño escolar pobre no se deriva automáticamente de condiciones socioeconómicas adversas, las condiciones socioeconómicas de estudiantes y colegios parecen tener influencia poderosa en el desempeño. Las condiciones socioeconómicas adversas tienen muchas facetas que no pueden mejorarse solamente con políticas educativas y menos en el corto plazo. El nivel de escolaridad de los padres solo puede mejorar gradualmente y la riqueza promedio de las familias depende del desarrollo económico del país a largo plazo y de una cultura que promueva el ahorro individual. Sin embargo, aun cuando el entorno

socioeconómico mismo es difícil de cambiar, PISA muestra que algunos países tuvieron éxito en reducir su impacto en los resultados del aprendizaje.

Mientras la mayoría de los estudiantes con pobre desempeño en PISA provienen de entornos socioeconómicamente desfavorecidos, algunos de sus pares, con condiciones similares, tuvieron en PISA muy buenos desempeños, demostrando que es posible superar las barreras socioeconómicas que lo afectan. Los estudiantes resilientes provienen del cuarto inferior de la distribución de entornos socioeconómicos en su país y obtuvieron puntajes que se situaron dentro de los del cuarto superior de todos los países con condiciones socio-económicas similares. En Finlandia, Japón, Turquía, Canadá y Portugal, y en Singapur, país asociado, entre el 39 y el 48% de los estudiantes en situación de desventaja socioeconómica, son resilientes. En Corea y la economía asociada Macao-China, 50 y 56% de los estudiantes en desventaja, pueden considerarse resilientes y ese porcentaje se eleva respectivamente al 72 y 76% en las economías asociadas de Hong Kong-China y Shanghai-China.

Entre los países de la OECD, un estudiante proveniente de un entorno socioeconómico aventajado (el 7% de la población), supera con creces, en 38 puntos, el desempeño de un estudiante proveniente de un entorno promedio; esto corresponde a lo que este ganaría educativamente en lectura, en un año. En Nueva Zelanda, Francia, el país asociado de Bulgaria y la economía asociada de Dubai (EAU), la brecha entre estudiantes con y sin desventajas corresponde a más de 50 puntos. En promedio, entre los países de la OECD, el 14% de la diferencia en el desempeño en lectura al interior del país, se asocia con diferencias en las condiciones de proveniencia del entorno del estudiante. En Hungría y los países asociados de Perú, Bulgaria y Uruguay, más del 20% de la diferencia en el desempeño se asocia a las condiciones del entorno de proveniencia de los estudiantes.

Independientemente de sus propias circunstancias socio - económicas, los estudiantes que van a colegios con personas que tienen ventajas socio - económicas, tienden a desempeñarse mejor que aquellos que van a colegios en los que sus compañeros tienen menos ventajas. En la mayoría de los países de la OECD, el efecto del estatus económico, social y cultural de los colegios en el desempeño de los estudiantes, supera

con creces el efecto adverso del nivel socioeconómico del estudiante individual; y la magnitud de esta diferencia es impactante. En Japón, la República Checa, Alemania, Bélgica e Israel y los países asociados de Trinidad y Tobago y Liechtenstein, la brecha entre el desempeño de dos estudiantes con condiciones socio-económicas similares, uno de los cuales está en un colegio que tiene condiciones socio-económicas promedio y el otro que va a un colegio cuyas condiciones socio-económicas son muy buenas (ubicado entre el 16% superior del país), es equivalente, en promedio a más de 50 puntos; o sea, más que la ganancia educativa en un año.

Entre los estudiantes de primera generación de los países de la OECD, aquellos que nacieron fuera del país en que se evaluaron y que además, tienen padres nacidos en otros países, en promedio, obtuvieron puntajes inferiores en 52 puntos respecto a estudiantes sin estos antecedentes. En Nueva Zelanda, Canadá y Suiza, entre el 20 y el 25% de los estudiantes son hijos de inmigrantes, esta proporción es aún mayor en Liechtenstein (30%), Hong Kong-China (39%), Luxemburgo (40%) y Catar (46%). En Macao-China y Dubai (EAU) este porcentaje es al menos de 70%. No existe una asociación positiva entre el tamaño de la población estudiantil inmigrante y el promedio de desempeño a nivel de país o economía; como tampoco existe una relación entre la proporción de estudiantes inmigrantes y las brechas en el desempeño entre estudiantes nativos e inmigrantes. Estos hallazgos contradicen la presunción de que los altos niveles de inmigración, inevitablemente bajarán la media del desempeño de los sistemas escolares.

Los estudiantes de colegios urbanos tienen niveles de desempeño mejores que los estudiantes en otros colegios, aún después de hacer ajustes por las diferencias en entornos socioeconómicos. En Turquía, la República Eslovaca, Chile, México e Italia, así como en los países asociados de Perú, Túnez, Albania, Argentina y Rumania, la brecha en el desempeño entre estudiantes en los colegios urbanos y aquellos en las áreas rurales es de más de 45 puntos después ajustar las diferencias de sus entornos socioeconómicos. Esto corresponde a más de un año de educación entre los países de la OECD. Esta brecha es de 80 puntos o más, correspondientes a dos años de escolaridad, en Hungría y los países asociados de Bulgaria, Kirguistán y Panamá. Sin

embargo, este patrón no se observa en Bélgica, Finlandia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Israel, Holanda, Polonia, Suiza, el Reino Unido y los Estados Unidos.

En promedio en toda la OECD, 17% de los estudiantes provienen de familias con un solo padre y ellos obtienen puntajes inferiores en 5 puntos comparados con los estudiantes que provienen de otros tipos de familias, esto después de hacer ajustes por su condición socioeconómica. Entre los países de la OECD, la brecha es particularmente grande en los Estados Unidos, donde después de hacer los ajustes socioeconómicos, las diferencias en desempeño entre los estudiantes provenientes de familias con un solo padre y aquellos con familias de otro tipo se sitúan en 23 puntos. En Irlanda, Polonia y México esta brecha es de 13 puntos, y en Bélgica, Japón y Luxemburgo es de 10 puntos, el doble del promedio de los países de la OECD. Entre países y economías asociadas, los estudiantes provenientes de familias con un solo padre obtienen puntajes inferiores en 10 puntos si se comparan con sus compañeros que provienen de otros tipos de familias; esto después de hacer los ajustes socioeconómicos correspondientes.

Los padres que se comprometen activamente con la actividad lectora de sus hijos, tienen un impacto positivo en el desempeño lector de estos. Los estudiantes cuyos padres reportan que leyeron un libro con su hijo “todos los días o casi todos los días” o “una o dos veces a la semana” durante su primer año escolar obtuvieron mayores niveles de desempeño en PISA 2009 que aquellos estudiantes cuyos padres reportaron que no habían hecho esto “nunca o casi nunca” o “una o dos veces al mes”. En promedio, entre los 14 países que han recolectado información en estos temas, la diferencia es de 25 puntos, pero esta diferencia va desde 4 puntos en países asociados como Lituania, hasta 63 puntos en Nueva Zelanda. Además, los muchachos de 15 años cuyos padres polemizan sobre política o temas sociales una vez a la semana o más, obtuvieron 28 puntos más que aquellos cuyos padres no lo hacen o que hablan de este tipo de temas con menor frecuencia. Las ventajas en el desempeño fueron mayores en Italia con 42 puntos, y menores en la economía asociada Macao-China, pero esto se observa en todos los países.

APRENDIENDO A APRENDER: COMPROMISO DEL ESTUDIANTE, ESTRATEGIAS Y PRÁCTICAS.

Los resultados de PISA muestran que el dominio de estrategias que ayudan a aprender, tales como métodos para recordar y entender o resumir textos y leer mucho, son esenciales si los estudiantes han de convertirse en lectores competentes. Practicar la lectura leyendo por gusto se asocia más claramente con mejores resultados si se acompaña con altos niveles de pensamiento crítico y aprendizaje estratégico. Entre los países de la OECD, los estudiantes poco conscientes sobre cuáles estrategias son más efectivas para entender, recordar y resumir información, son lectores menos competentes que aquellos con altos niveles de conciencia sobre estas estrategias; lo anterior independiente de sus hábitos de lectura.

En todos los países, los estudiantes que disfrutan la lectura tienen desempeños significativamente mejores que los estudiantes que no la disfrutan. Ha habido mucho debate sobre qué tipo de lectura es el más efectivo para promover las habilidades lectoras y mejorar el desempeño en lectura. Los resultados de PISA sugieren que aunque los estudiantes que leen ficción por lo general consiguen puntajes más altos, son los estudiantes que leen una gran variedad de material los que tienen un desempeño particularmente bueno en lectura. Si se compara con no leer por gusto, leer ficción para divertirse parece asociarse positivamente con los puntajes altos en la evaluación de PISA 2009, mientras que leer historietas (comic books) se asocia con poco mejoramiento en la competencia lectora en algunos países y con un desempeño pobre general en lectura en otros. Además, los estudiantes que están ampliamente comprometidos en actividades lectoras en línea tales como leer e-mails, chatear en línea, leer noticias en línea, usar diccionarios o enciclopedias en línea, participar en grupos de discusión en línea, y hacer búsquedas de información en línea, por lo general son mejores lectores que los estudiantes que leen poco en línea.

En promedio entre los países de la OECD 37% de los estudiantes, y 45% o más en Australia, Holanda y Luxemburgo, reportan que ellos no leen nada por placer. Casi en todos los países, los estudiantes que utilizan estrategias apropiadas para comprender y recordar lo que leen, tales como subrayar partes importantes del texto o discutir lo que

leen con otras personas, tienen desempeños por lo menos 73 puntos superiores en la evaluación de PISA; esto corresponde a un nivel completo de competencia y a casi dos años completos de escolaridad si se compara con estudiantes que utilizan muy poco estas estrategias. En Bélgica, Suiza y Austria, la cuarta parte de los estudiantes que utilizan más estas estrategias, obtuvieron puntajes de 110 puntos superiores en promedio que la cuarta parte de los estudiantes que las usan muy poco. Esto corresponde a una diferencia de más o menos uno y medio niveles de competencia o casi tres años de escolaridad formal.

En todos los países, los muchachos no sólo están menos inclinados que las niñas a decir que leen por disfrute, sino que también tienen hábitos diferentes de lectura cuando leen por placer. La mayoría de los muchachos y las niñas que hicieron parte de PISA 2009 se sientan al lado en las mismas aulas de clase y trabajan con docentes similares. Sin embargo, PISA revela que en los países de la OECD, en promedio, los muchachos tienen un rezago de 39 puntos en lectura respecto a las niñas. El equivalente a un año escolar. PISA sugiere que las diferencias en la manera en que muchachos y niñas se acercan al aprendizaje y qué tanto se comprometen con la lectura explican la mayor parte de la brecha en el desempeño lector entre muchachos y niñas; esto es tan cierto que se puede predecir que esta brecha se estrecharía en 14 puntos si los muchachos se acercaran al aprendizaje de la manera tan positiva como lo hacen las niñas y, por más de 20 puntos, si ellos se comprometieran tanto con la lectura como lo hacen estas. Esto no quiere decir que si el compromiso y la conciencia de las estrategias de aprendizaje aumentan en esta cantidad en los muchachos este incremento se trasladará automáticamente a ganancias en los respectivos desempeños ya que PISA no mide causalidad. Pero como la mayoría de la brecha de género se explica porque los muchachos están menos comprometidos, y estudiantes menos comprometidos significa niveles de desempeño inferiores, entonces, los que establecen las políticas deberían enfocarse en maneras más efectivas para incrementar el interés de los muchachos en la lectura tanto en el colegio como en el hogar.

PISA también resalta que aunque las niñas tengan mejores desempeños lectores, disfruten más leyendo y sean más conscientes de estrategias efectivas para resumir

información que los muchachos, la diferencia al interior de los géneros es mayor que entre los géneros; es más, el tamaño de la brecha de género varía considerablemente entre países sugiriendo que los muchachos y las niñas no tienen diferencias inherentes de intereses y fortalezas académicas, sino que estas son más que todo adquiridas y socialmente inducidas. La mayor brecha de género en lectura no es ningún misterio: se puede atribuir a las diferencias que se han identificado en actitudes y comportamientos de los muchachos y las niñas.

Las niñas por lo general son más lectoras de ficción que los muchachos y también les gusta más leer revistas, sin embargo más del 65% de los muchachos leen los periódicos regularmente porque lo disfrutan y solamente el 59% de las niñas lo hacen. Aunque son relativamente pocos los estudiantes que dicen leer regularmente historietas, en promedio, entre los países de la OECD el 27% de los muchachos leen libros de historietas varias veces al mes o a la semana, mientras solo el 18% de las niñas lo hacen.

Los países de más alto desempeño son aquellos en que sus estudiantes por lo general saben cómo resumir información. Entre los países de la OECD, la diferencia en desempeño lector entre estudiantes que saben más de las mejores estrategias para resumir información y aquellos que saben menos es de 107 puntos. Y los estudiantes que dicen que ellos inician el proceso de aprendizaje imaginando qué es lo que necesitan aprender, luego asegurándose que comprenden lo que leen, precisando qué conceptos no han entendido a cabalidad, tratando de recordar los puntos más importantes del texto y buscando cómo aclarar mejor la información cuando ellos no entienden algo que han leído, tienden a desempeñarse mejor en la escala lectora de PISA que aquellos que no lo hacen.

Mientras factores tales como la predisposición, temperamento, presión de los pares y socialización pueden contribuir a que los muchachos estén menos interesados en leer que las niñas, ellos podrían ser estimulados para disfrutar leer más y para leer más por gusto. Los resultados de PISA sugieren que los muchachos pueden sentirse estimulados para alcanzar a las niñas en el desempeño lector si tienen mayores niveles de motivación para leer y usan estrategias de aprendizaje más efectivas. En Finlandia,

por ejemplo, si los muchachos tuvieran la misma conciencia que las niñas acerca de las maneras más efectivas para resumir información compleja en sus lecturas, se podría predecir que sus puntajes de la evaluación en PISA aumentarían en 23 puntos. De manera similar, en la mayoría de los países participantes en PISA 2009 si los estudiantes con mayores desventajas socioeconómicas tuvieran los mismos niveles de conciencia que sus compañeros más aventajados respecto a estas estrategias, se predice que su desempeño en lectura sería 14 puntos más alto.

Entre los países de la OECD si los estudiantes con desventajas socioeconómicas fueran conscientes de las estrategias efectivas para resumir información como lo son los estudiantes aventajados, la brecha de desempeño entre estos dos grupos de estudiantes se estrecharía en 20%. La pobre competencia en lectura vista entre los muchachos con desventajas socioeconómicas es particularmente preocupante porque sin la habilidad para leer suficientemente bien a fin de participar completamente en la sociedad, estos estudiantes y sus futuras familias tendrán menos oportunidades para escapar al ciclo de privación y pobreza. En promedio, en el área de la OECD los muchachos con desventajas socioeconómicas se predice que se desempeñarían mejor en lectura en 28 puntos si ellos tuvieran el mismo nivel de conciencia de estrategias efectivas para resumir como las tienen las niñas socioeconómicamente aventajadas, y ganarían 35 puntos si ellos disfrutaran la lectura tanto como lo hacen las niñas con ventajas socioeconómicas.

En años recientes la brecha de género en el compromiso con la lectura ha aumentado, así como lo ha hecho la brecha de género en el desempeño lector. Cambiar las actitudes y comportamientos de los estudiantes puede ser mucho más difícil que proveer acceso equitativo a colegios y docentes de alta calidad, dos de los factores que explican el bajo desempeño de los estudiantes en desventaja socioeconómica, área en la que PISA muestra que en la década pasada algunos países han alcanzado progresos significativos.

¿QUÉ HACE EXITOSA A UNA INSTITUCION EDUCATIVA? RECURSOS, POLÍTICAS Y PRÁCTICAS.

Como la Institución Educativa es donde ocurre la mayoría del aprendizaje, lo que pasa en la institución tiene impacto directo en éste; a la vez, lo que pasa en ella está influenciado por los recursos, las políticas y prácticas aprobadas en los altos niveles administrativos del sistema de educación de un país.

Los sistemas escolares exitosos, aquellos con niveles de desempeño por encima del promedio y que muestran inequidades socioeconómicas por debajo del promedio, ofrecen a todos los estudiantes, independientemente de su condición socioeconómica, oportunidades similares para aprender. Los sistemas que muestran alto desempeño y una distribución equitativa de los resultados del aprendizaje tienden a ser comprensivos, requiriendo que docentes y colegios acojan una población estudiantil diversa ofreciendo senderos educativos personalizados. En contraste, los sistemas escolares que suponen que los estudiantes tienen diferentes destinos con diferentes expectativas y diferenciación en términos de cómo se ubican estos en los colegios, en las clases y en los grados escolares, por lo general muestran resultados menos equitativos, sin una ventaja en su desempeño general.

Las evaluaciones anteriores de PISA mostraban cómo esas expectativas se reflejaban en las percepciones de los estudiantes sobre su propio futuro educativo. Los resultados de esas diferencias pueden verse también en la distribución del desempeño de los estudiantes dentro de los países y en el impacto que la proveniencia socioeconómica tiene en los resultados del aprendizaje.

- En los países, y en las instituciones educativas de esos países, donde más estudiantes repiten años escolares, los resultados generales tienden a ser peores.
- En los países donde más estudiantes repiten años escolares, las diferencias socioeconómicas en desempeño tienden a ser mayores, sugiriendo que personas provenientes de los grupos socioeconómicos más bajos tienen mayor probabilidad de afectarse negativamente por la repetición de años.
- En los países donde los estudiantes de 15 años se dividen en diferentes modalidades en base a sus habilidades, el desempeño general no se mejora; y mientras más joven es el estudiante

cuando esa selección de modalidad ocurre, mayores son las diferencias en el desempeño de este a los 15 años, afectadas por su proveniencia socioeconómica sin que haya mejorado su desempeño general. • En los sistemas escolares en los que es más común transferir estudiantes deficientes o con problemas de comportamiento, tanto el desempeño como la equidad tienen a bajar. Las instituciones educativas que usan más la transferencia tienen también peores desempeños en algunos países.

Estas asociaciones explican una cantidad sustancial de las diferencias en resultados de los sistemas educativos. Por ejemplo, la frecuencia con que los estudiantes se transfieren de una institución a otra se relaciona con un tercio de la variación del desempeño del país. Esto no significa necesariamente que si se cambian las políticas de transferencia una tercera parte de las diferencias del país en competencia lectora desaparecerían, pues PISA no mide causa-efecto. Transferir alumnos con bajo desempeño puede ser en parte un síntoma, y no la causa, de instituciones educativas y sistemas escolares que no producen resultados satisfactorios, especialmente para los estudiantes de bajo desempeño. Vale la pena anotar que las instituciones educativas que tienen menores niveles de transferencia tienden a tener mayor autonomía y otras maneras y estrategias para enfrentar estos retos. El conjunto de resultados listados arriba sugieren que, por lo general, los sistemas educativos que buscan atender las diferentes necesidades de los estudiantes mediante mayores niveles de diferenciación en las instituciones, en los grados escolares y en las clases, no han logrado producir resultados generales mejores y, en algunos aspectos, tienen resultados menores al promedio y socialmente más inequitativos.

La mayor parte de los sistemas educativos exitosos confieren mayor autonomía a las instituciones educativas para el diseño curricular y para establecer las políticas de evaluación; pero éstos sistemas educativos no necesariamente permiten a las instituciones competir por la matrícula. El incentivo para producir buenos resultados para todos los estudiantes no es solo un tema de cómo se define el cuerpo estudiantil de una institución. Depende también de las maneras como a las instituciones educativas se les exige responsabilidad por sus resultados y qué tipo de autonomía se les permite tener, y de qué manera lo anterior puede influir en su desempeño. PISA ha

estudiado la rendición de cuentas tanto en términos de información que se publica sobre el desempeño como en términos del uso que se le da a esta información, si por las autoridades administrativas mediante sistemas de estímulo o control, o por los padres de familia, por ejemplo, mediante escogencia de institución educativa. Por lo tanto, los temas de autonomía, evaluación, gobernabilidad y escogencia, interactúan para proveer un marco de referencia en el cual a las instituciones educativas se les dan incentivos y capacidad para mejorar. PISA 2009 encontró que:

- En países en los que las instituciones educativas tienen mayor autonomía sobre lo que enseñan y como evalúan a los estudiantes, éstos tienden a tener mejores desempeños.
- En los países donde las instituciones educativas rinden cuentas de sus resultados haciendo públicos los datos de sus logros, las instituciones que tienen mayor autonomía para distribuir sus recursos tienden a ser mejores que aquellas que tienen menos autonomía. Sin embargo, en países donde no hay tal rendición de cuentas, ocurre lo contrario.
- Los países que generan ambientes más competitivos, en los que muchas instituciones educativas compiten por los estudiantes, no producen sistemáticamente mejores resultados.
- En muchos países, las instituciones educativas que más compiten por estudiantes tienden a tener desempeños más altos, pero esto puede atribuirse por lo general al estatus socioeconómico más alto de los estudiantes en esos colegios. Los padres de familia con estatus socioeconómicos más altos tienden a tomar en consideración el desempeño académico al escoger los colegios .
- En los países donde existen exámenes externos basados en estándares, los estudiantes tienden a tener mejores desempeños generales; pero no existe una relación clara entre los desempeños escolares y el uso de exámenes estandarizados o la publicación de los resultados de estos. Sin embargo, las diferencias en desempeño entre instituciones educativas que tienen estudiantes de diferentes orígenes socioeconómicos son, en promedio, más bajas en países que usan pruebas estandarizadas.

Después de hacer las correcciones socioeconómicas y demográficas en los perfiles de estudiantes e instituciones educativas, los estudiantes en países de la OECD que atienden instituciones privadas muestran desempeños similares a los de estudiantes enrolados en instituciones públicas. En promedio, los padres de familias con

desventajas socioeconómicas tienden, por 13 puntos porcentuales más que los padres en condiciones socioeconómicamente ventajosas, a expresar que el “bajo costo” y “las ayudas financieras” son un determinante importante cuando escogen un colegio para sus hijos. Si los muchachos de proveniencia socioeconómica desventajosa no pueden ir a instituciones educativas de alto desempeño por problemas financieros, entonces los sistemas educativos que ofrecen a los padres más alternativas de colegios para sus hijos necesariamente serán menos efectivos en mejorar el desempeño de todos los estudiantes.

Los sistemas escolares exitosos tienden a priorizar la remuneración de los docentes más que el tamaño del grupo de estudiantes en el salón de clase. Los sistemas escolares difieren en la cantidad de recursos de tiempo, humanos, materiales y financieros que invierten en la educación. De igual importancia, los sistemas educativos varían también en cómo se invierten esos recursos:

- Al nivel del sistema educativo y descontando el nivel del ingreso nacional, PISA muestra que los salarios más altos para los docentes, pero no el menor tamaño de las clases, se asocian con mejores resultados de los estudiantes. Los salarios de los docentes se relacionan con el tamaño de las clases en que, cuando los niveles de gasto son similares, los sistemas educativos frecuentemente hacen ajustes entre clases de menor tamaño y mayores salarios para los docentes. Los hallazgos de PISA sugieren que los sistemas que priorizan mejores salarios para los docentes en lugar de menores tamaños de clase tienden a desempeñarse mejor, lo que coincide con resultados de investigaciones que muestran que mejorar la calidad de los docentes es una ruta mucho más efectiva para mejorar los resultados de los estudiantes que disminuir el número de estudiantes en las clases [2].
- Dentro de los países, las instituciones educativas con mejores recursos tienden a tener mejores desempeños solamente si también tienden a tener un mayor número de estudiantes socioeconómicamente aventajados. Algunos países muestran una relación fuerte entre los recursos escolares y la proveniencia socioeconómica y demográfica de sus estudiantes, lo que indica que los recursos se distribuyen de manera inequitativa de acuerdo con los perfiles socioeconómicos y demográficos de las instituciones educativas.

- En otros aspectos, la ausencia generalizada de una relación entre recursos y resultados no muestra que los recursos no sean importantes, sino que su nivel no tiene un impacto sistemático dentro del rango de prevalencia. Si la mayoría o todas las instituciones educativas tienen el mínimo de recursos requeridos para permitir una docencia efectiva, recursos materiales adicionales pueden tener poco impacto en sus resultados.

En más de la mitad de los países de la OECD, más del 94% de todos los estudiantes de 15 años reportaron haber asistido a preescolar al menos por algún tiempo. Los estudiantes que asistieron a preescolar tienden a desempeñarse mejor que los que no lo hicieron. Esta ventaja es mayor en sistemas escolares donde la educación preescolar dura más tiempo, donde hay relaciones menores de niños por docente en ese nivel, y donde hay mayor inversión pública por niño en este nivel educativo. Entre todos los países participantes, los sistemas educativos con una mayor proporción de estudiantes que tuvieron educación preescolar tienden a desempeñarse mejor.

Las instituciones educativas con mejor ambiente disciplinario, comportamiento más positivo de los docentes y mejor relación entre docentes y estudiantes tienden a alcanzar mejores puntajes en lectura. Entre los países de la OECD, el 81% de los estudiantes reportan que ellos sienten que pueden trabajar bien en clase la mayoría del tiempo; 71% reportan que ellos nunca, o sólo en algunas clases, sienten que los otros estudiantes no escuchan; y el 72% dice que sus profesores nunca, o solamente en algunas clases, tienen que esperar un tiempo largo antes que sus estudiantes estén listos para aprender.

Mientras tanto, 28% de los estudiantes de los países de la OECD están enrolados en instituciones educativas cuyos rectores reportan que la resistencia de su cuerpo docente al cambio afecta negativamente a sus estudiantes o que las necesidades de estos no se atienden; 23% van a instituciones educativas cuyos directores reportan que los docentes no estimulan a sus estudiantes; 22% van a colegios cuyos rectores piensan que el aprendizaje está afectado negativamente por las bajas expectativas de los docentes; y 17% de los estudiantes van a colegios cuyos rectores dicen que el ausentismo de los docentes perjudica el aprendizaje.

Anexo 2. INSTRUMENTO DE DIGANÓSTICO

NOMBRE _____ GRUPO _____

RESUELVE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS. LEE CUIDADOSAMENTE LAS INSTRUCCIONES

Tres oficios enredados: En una construcción hay tres trabajadores: un electricista, un

herrero y un  pintor.

Hay que averiguar sus nombres, sus apellidos y sus edades. ¿te animas?


- Los tres nombres son: Álvaro, Neto y Mauricio.
- Los tres apellidos son: Fernández, González y Berruecos.
- Sus edades son: **25**, **30** y **35**.

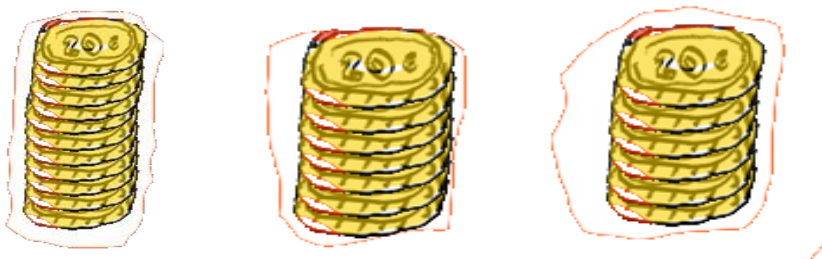
Tenemos las siguientes pistas:

- 1 Fernández es electricista y es mayor que Álvaro.
- 2 Neto es pintor.
- 3 El herrero tiene **30** años.
- 4 El más joven no se apellida Berruecos.
- 5 González es el más joven de los tres.

Montones de monedas

Tenemos tres montones de monedas. El primer montón tiene **11** monedas, el segundo montón tiene **7** monedas y el tercero tiene **6** monedas. Queremos formar tres montones iguales, o sea,

con el mismo número de  monedas cada uno, pero tenemos que seguir las siguientes reglas:



- A un montón sólo se le pueden añadir tantas monedas como tenga ese montón en ese momento. Por ejemplo, si el montón tiene **6** monedas, entonces, en ese momento, sólo le podemos añadir **6** monedas.
- Todas las monedas que se añadan a un montón tienen que salir de otro montón. O sea, si a un montón le agregamos **6** monedas, esas **6** monedas las tomamos todas juntas de otro montón; no podemos tomar, por ejemplo, **2** de uno y **4** del otro.

¿Cuáles son los movimientos que hay que hacer para formar tres montones iguales?

Laberinto sin entrada

Este laberinto es un poco raro: no sabemos dónde empieza, aunque sí sabemos dónde termina.



Significa moverse a la derecha



Significa moverse a la izquierda



significa moverse hacia arriba



significa moverse hacia abajo



significa final

Por ejemplo: **4de** significa moverse 4 cuadros hacia la derecha, empezando a contar en el cuadro siguiente al que uno está, es decir el cuadro donde uno está no debe contarse. Ahora sí: **¿podrías encontrar el cuadro en el que hay que empezar para terminar el recorrido en la letra **F**?**

4 de	4 de	2 ab	1 ab	6 ab	1 ab
1 de	5 ab	F	1 ab	4 ab	1 iz
1 ar	1 ab	1 iz	2 ab	1 ab	1 iz
3 ar	3 ar	3 ar	1 iz	1 de	2 iz
1 ab	2 de	2 ab	3 iz	1 de	3 iz
3 ar	1 ar	1 de	1 ab	2 iz	4 iz
3 ar	1 iz	5 ar	2 de	2 ar	1 ar

Dos hermanos golosos

A Javier y a Manuel les gustan mucho los chocolates. Un día, en que los dos llevaban varios chocolates en los bolsillos, Manuel le dijo a Javier:



Si me das uno de tus chocolates entonces los dos tendremos la misma cantidad. Javier, que es muy bueno en matemáticas le contestó:



Mira Manuel, mejor tú dame un chocolate a mí y así yo tendré el doble que tú.

¿Cuántos chocolates lleva Manuel y cuántos Javier?

ANEXO 3

Llegó el verano



191

Por fin llegó el verano, mi hermano Javier y yo siempre vamos al balneario, nos gusta deslizarnos por los toboganes y nadar en la alberca de olas. Uno de los juegos que hemos inventado es el de los buzos, en el cual comprobamos quién puede aguantar más tiempo la respiración bajo el agua. Después de jugar, siempre apuntamos los resultados en una servilleta mientras comemos nuestras tortas. En seguida encontrarás un ejemplo del tiempo que aguantamos bajo el agua.

	Diego	Javier
Primer intento	20 segundos	23 segundos
Segundo intento	33 segundos	41 segundos
Tercer intento	52 segundos	14 segundos
Cuarto intento	18 segundos	13 segundos
Quinto intento	49 segundos	58 segundos

Análisis:

1. ¿Has ido a un balneario en el verano?
2. ¿Alguna vez has jugado el juego de los buzos?
3. ¿Conoces las gráficas de barras? Realiza una con los resultados de Diego y Javier
4. Comparando, según la gráfica ¿Quién de los dos aguantó más tiempo bajo el agua?

5. Ubica en un plano cartesiano solo los puntos que corresponden a los valores de la tabla. Observa el ejemplo siguiente para que verifiques las líneas comparativas de Javier y Diego



ANEXO 4 - 5

RUBRICA DE EVALUACIÓN PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Objetivos: Comprender e interpretar un lenguaje matemático de uso común. Formular y argumentar estrategias y procedimientos para la obtención de resultados comparando y verificando los resultados mediante obtenidos por distintas vías. Aplicar las habilidades propias del proceso de resolución de problemas mediante el uso de herramientas aritméticas, fórmulas y estimaciones, que fomenten la participación en equipos colaborativos y de forma grupal, potencializando sus capacidades para socializar sus argumentos en la búsqueda de soluciones.

CATEGORÍAS	4 Excelente	3 Bien	2 Regular	1 Deficiente
Conceptos Matemáticos	La explicación demuestra completo entendimiento de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas planteados.	La explicación demuestra entendimiento o sustancial de los conceptos matemáticos usados para resolver los problemas.	La explicación demuestra algún entendimiento de los conceptos matemáticos necesarios para resolver los problemas.	La explicación demuestra entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes, necesarios para resolver los problemas. La explicación no se encuentra escrita en el ejercicio
Razonamiento Matemático	Usa razonamiento matemático complejo y refinado	Usa razonamiento matemático efectivo.	Muestra alguna evidencia de razonamiento matemático.	Denota poca o escasa evidencia de razonamiento matemático.
Estrategia/Procedimiento	Por lo general, usa una estrategia	Por lo general, usa una estrategia	Algunas veces usa una estrategia efectiva para	Raramente usa una estrategia efectiva para

	eficaz y eficiente así como efectiva para resolver problemas.	efectiva para resolver problemas.	resolver problemas, pero no lo hace consistentemente .	resolver problemas.
Comprobación	El trabajo ha sido comprobado por el docente y todas las rectificaciones, correcciones y adecuaciones apropiadas fueron realizadas.	El trabajo ha sido comprobado por el docente y casi todas las rectificaciones apropiadas fueron hechas.	El trabajo ha sido comprobado por el docente, pero algunas rectificaciones no fueron hechas o no fueron concluidas.	El trabajo no fue comprobado por lo que no hubo rectificaciones .
Errores Matemáticos	90-100% de los pasos del procedimiento o y los resultados no tienen errores matemáticos .	Casi todos (75-89%) los pasos del procedimiento o y los resultados no tienen errores matemáticos.	La mayor parte (60-75%) de los pasos del procedimiento y los resultados no tienen errores matemáticos.	Más del 50%de los pasos del procedimiento y los resultados tienen errores matemáticos.
Conclusiones	Todos los problemas planteados fueron resueltos	Todos menos 1 de los problemas fueron resueltos.	2 de los problemas planteados no fueron resueltos.	Varios problemas no fueron resueltos.

Puntaje máximo total: 24 puntos.

Puntaje mínimo: 16 puntos.