

## LAS COMPETENCIAS PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS.-

En días recientes, en nuestros planteles, se han desarrollados actividades enfocadas a fortalecer las competencias de nuestros alumnos en dos importantes campos el de comunicación y el de las matemáticas; ambos aspectos directamente relacionados con las evaluaciones ENLACE Y OCDE-PISA, y que este año se aplicarán nuevamente a nuestros alumnos de sexto semestre.

Las actividades como el reforzamiento en el aula o la participación en los rallyes de matemáticas o de lectura de comprensión y su análisis, han proporcionado información importante que permite detectar, para el caso de las matemáticas algunos elementos importantes:

Del análisis de frecuencia de respuestas correctas por reactivo se pueden identificar aquellos con frecuencias bajas, que requieren del alumno la aplicación de capacidades, habilidades y destrezas diversas a las de aplicación de un método o procedimiento matemático específico.

El alumno en el siguiente ejemplo tendría problemas de realizar la operación mecánica de factorizar un trinomio cuadrado perfecto

$$2ax + by + 2ay + bx,$$

Sí no considera el uso de otras alternativas de solución como el de **agrupar**:

$$(2ax + 2ay) + (bx + by)=$$

$$\text{Entonces } 2a(x + y) + b(x + y) = (2a + b)(x + y) ,$$

La simple aplicación de una solución por la vía alterna es producto de la aplicación de:

**Competencias** del lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas, **el dominio** numérico, variacional y tratamiento de la información; **el reconocimiento de objetos y elementos y dominios cognitivos** como son el de **Operaciones y métodos del pensamiento**: Análisis y síntesis, globalización y particularización, y deducción e inducción reforzado por los **Lógicos formales**: de Comparación, Identificación y transferencia.

Se aplicarían en forma similar en este otro ejemplo:

$$\begin{aligned} & \sqrt{2}(\sqrt{8} + 3\sqrt{18}) \\ &= (\sqrt{2})(\sqrt{8}) + (\sqrt{2})(3\sqrt{18}) \\ &= \sqrt{(2)(8)} + (3)\sqrt{(2)(18)} \\ &= \sqrt{16} + (3)\sqrt{36} \\ &= 4 + (3)(6) \\ &= 4 + 18 \\ &= 22 \end{aligned}$$

A reserva de proporcionar un análisis más detallado, en los reactivos aplicados en el ejercicio de Rallyes los identificados con los números 31,52, 62 y 63 presentan la menor frecuencia de respuestas correctas:

31.- Un corredor de Conalep recorre 100 metros planos en 50 segundos. Un avión supersónico viaja a 1,440 kilómetros por hora. Suponiendo velocidades constantes, ¿Cuántas veces es más rápido el avión que el corredor?

54.-  $(16)^{-\frac{1}{2}}$  es igual a:

62.-El resultado de la siguiente expresión algebraica,  $\left[\frac{2^3}{8}\right]^{2/3}$  es:

63.- Resuelve el siguiente polinomio:  $(x - 2y)^3$

Es importante que como docentes consideremos los esquemas del razonamiento formal que se ponen en juego en cada problema matemático para que a partir de ello, animemos a los alumnos a encontrar las respuestas correctas. En algunas ocasiones la estructura disciplinada y rígida de nuestro proceso racional, omite alternativas de solución evidentes, pero que no checan con el procedimiento mecánico y técnico aprendido y que solo expresa dominio de técnicas y no de procesos intelectuales alternos. El pensamiento lateral en estos casos es un auxiliar importantísimo.

Debemos cambiar nuestra mentalidad y enfoque ante estos nuevos retos, por ello te invito a repasar los esquemas de razonamiento que se derivan de los instrumentos de evaluación OCDE\_PISA y ENLACE

La OCDE / PISA define de la siguiente manera la competencia matemática:

*La competencia matemática es la capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo.*

OCDE / PISA se basa en las ocho competencias matemáticas específicas identificadas por Niss y sus colegas daneses:

1. **Pensar y razonar.** Incluye plantear preguntas características de las matemáticas (“¿Cuántas ... hay?”, “¿Cómo encontrar ...?”); reconocer el tipo de respuestas que las matemáticas ofrecen para estas preguntas; distinguir entre diferentes tipos de proposiciones (definiciones, teoremas, conjeturas, hipótesis, ejemplos, condicionales); y entender y manipular el rango y los límites de ciertos conceptos matemáticos.
2. **Argumentar.** Se refiere a saber qué es una prueba matemática y cómo se diferencia de otros tipos de razonamiento matemático; poder seguir y evaluar cadenas de argumentos matemáticos de diferentes tipos; desarrollar procedimientos intuitivos; y construir y expresar argumentos matemáticos.
3. **Comunicar.** Involucra la capacidad de expresarse, tanto en forma oral como escrita, sobre asuntos con contenido matemático y de entender las aseveraciones, orales y escritas, de los demás sobre los mismos temas.
4. **Modelar.** Incluye estructurar la situación que se va a moldear; traducir la “realidad” a una estructura matemática; trabajar con un modelo matemático; validar el modelo; reflexionar, analizar y plantear críticas a un modelo y sus resultados;

comunicarse eficazmente sobre el modelo y sus resultados (incluyendo las limitaciones que pueden tener estos últimos); y monitorear y controlar el proceso de modelado.

5. **Plantear y resolver problemas.** Comprende plantear, formular, y definir diferentes tipos de problemas matemáticos y resolver diversos tipos de problemas utilizando una variedad de métodos.
6. **Representar.** Incluye codificar y decodificar, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones de objetos y situaciones matemáticas, y las interrelaciones entre diversas representaciones; escoger entre diferentes formas de representación, de acuerdo con la situación y el propósito particulares.
7. **Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas.** Comprende decodificar e interpretar lenguaje formal y simbólico, y entender su relación con el lenguaje natural; traducir del lenguaje natural al lenguaje simbólico / formal, manipular proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas; utilizar variables, resolver ecuaciones y realizar cálculos.
8. **Utilizar ayudas y herramientas.** Esto involucra conocer, y ser capaz de utilizar diversas ayudas y herramientas (incluyendo las tecnologías de la información y las comunicaciones TICs) que facilitan la actividad matemática, y comprender las limitaciones de estas ayudas y herramientas.

A lo anterior se suman los elementos complementarios de ENLACE al considerar dos ejes en el dominio de las matemáticas: el dominio de contenidos y el dominio cognitivo.

#### **Las dimensiones de contenido abarcan:**

1. **Dominio numérico:** relacionado con la comprensión del significado del número y la estructura del sistema de numeración; del significado de las operaciones en contextos diversos, de sus propiedades, de su efecto y de las relaciones entre ellas; del uso de los números y las operaciones en la resolución de problemas diversos.
2. **Dominio geométrico:** Comprende atributos y propiedades de figuras y objetos bidimensionales y tridimensionales; las nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad; los diseños y construcciones utilizando representaciones de cuerpos y figuras geométricas; la ubicación de objetos en el plano y en el espacio; las representaciones verbales y gráficas de recorridos y el reconocimiento de ángulos y polígonos, su clasificación y propiedades.
3. **Dominio de medida:** Implica la construcción de conceptos de cada magnitud, procesos de conservación, unidades de medida, estimación de magnitudes y de rangos, selección y uso de unidades de medida y de patrones, sistemas monetarios y sistema métrico decimal.
4. **Dominio de tratamiento de la información:** Relacionado con la recolección, organización e interpretación de datos la identificación y el uso del promedio (media) y el uso de diversas representaciones de datos para la resolución de problemas.
5. **Dominio variacional:** relacionado con el reconocimiento de regularidades y patrones, la identificación de variables, la descripción de fenómenos de cambio y dependencia, el uso de conceptos y procedimientos asociados a la variación directa, a la proporcionalidad y a la variación inversa, en contextos aritméticos y geométricos.

Por su parte, en el eje del **dominio cognitivo** se consideraron tres dimensiones:

1. **Reconocimiento de objetos y elementos:** Implica la identificación de hechos, conceptos, relaciones y propiedades matemáticas expresados de manera directa y explícita en el enunciado.
2. **Solución de problemas simples:** Exige el uso de información matemática que está explícita en el enunciado, referida a una sola variable y al establecimiento de relaciones directas necesarias para llegar a la solución.
3. **Solución de problemas complejos:** Requiere la reorganización de la información matemática presentada en el enunciado y la estructuración de una propuesta de solución a partir de relaciones no explícitas, en las que se involucra más de una variable.

Se consideran tres tipos de habilidades o capacidades de aprendizaje de las matemáticas:

- Habilidades de información y comunicación.
- Habilidades de pensamiento y solución de problemas
- Habilidades o destrezas interpersonales y de autonomía

De estas, las habilidades del pensamiento y de solución de problemas se identifican tres componentes:

1.-Pensamiento crítico y pensamiento sistémico.

Emplea métodos diversos complejos en la solución de problemas utilizando una variedad de herramientas.

**Operaciones y métodos del pensamiento:**

- Análisis y síntesis.
- Abstracción y concretización.
- Globalización y particularización.
- Deducción e inducción.

**Lógicos formales:**

- Comparar.
- Identificar.
- Definir.
- Clasificar
- Describir
- Explicar
- Interpretar
- Predecir
- Transferir.

2.-Identificación, formulación y resolución de problemas.

Aplica estrategias adecuadas para solucionar problemas, establece estimados para determinar lo razonable de una respuesta, puede utilizar modelos tanto físicos como virtuales para demostrar conceptos matemáticos

3.-Creatividad y curiosidad intelectual.

## GLOSARIO DE TERMINOS.-

### INTERPRETAR:

ES ATRIBUIR SIGNIFICADO A LAS EXPRESIONES MATEMÁTICAS DE MODO QUE ESTAS ADQUIERAN SENTIDO EN FUNCIÓN DEL PROPIO OBJETO MATEMÁTICO O EN FUNCIÓN DEL FENÓMENO O PROBLEMA REAL QUE SE ABORDE.

### IDENTIFICAR:

ES DISTINGUIR EL OBJETO DE ESTUDIO MATEMÁTICO SOBRE LA BASE DE SUS RASGOS ESENCIALES.  
ES DETERMINAR SI EL OBJETO PERTENECE A UNA DETERMINADA CLASE DE OBJETOS QUE PRESENTAN CIERTAS CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS.

### RECODIFICAR:

ES TRANSFERIR LA DENOMINACIÓN DE UN MISMO OBJETO DE UN LENGUAJE MATEMÁTICO A OTRO.  
ES EXPRESAR EL MISMO TIPO DE OBJETOS A TRAVÉS DE FORMAS DIFERENTES, NO ES MÁS QUE LA UTILIZACIÓN DE SIGNOS DIFERENTES PARA UN MISMO MODELO.

### CALCULAR:

ES LA FORMA ESENCIAL DE EXISTENCIA DE UN ALGORITMO QUE PUEDE LLEVARSE A CABO DE FORMA MANUAL, VERBAL (ORAL O ESCRITA), MENTAL Y MEDIANTE EL USO DE TABLAS, CALCULADORAS U ORDENADORES.

### ALGORITMIZAR:

ES PLANTEAR UNA SUCESIÓN ESTRICTA DE OPERACIONES MATEMÁTICAS QUE DESCRIBAN UN PROCEDIMIENTO CONDUCENTE A LA SOLUCIÓN DE UN EJERCICIO O PROBLEMA.

### GRAFICAR:

ES REPRESENTAR RELACIONES ENTRE OBJETOS MATEMÁTICOS, TANTO DESDE EL PUNTO DE VISTA GEOMÉTRICO, COMO A TRAVÉS DE DIAGRAMAS Y TABLAS, Y RECÍPROCAMENTE, INFERIR LAS RELACIONES Y PROPIEDADES EXISTENTES, A PARTIR DE SU REPRESENTACIÓN GRÁFICA.

### DEFINIR:

ES ESTABLECER MEDIANTE UNA PROPOSICIÓN LAS CARACTERÍSTICAS NECESARIAS Y SUFICIENTES DEL OBJETO DE ESTUDIO.

### DEMOSTRAR:

ES ESTABLECER UNA SUCESIÓN FINITA DE PASOS PARA FUNDAMENTAR LA VERACIDAD DE UNA PROPOSICIÓN O SU REFUTACIÓN.

### MODELAR:

ES ASOCIAR A UN OBJETO NO MATEMÁTICO UN OBJETO MATEMÁTICO QUE REPRESENTA DETERMINADOS COMPORTAMIENTOS, RELACIONES O CARACTERÍSTICAS SUYOS.

### COMPARAR:

ES ESTABLECER UNA RELACIÓN ENTRE LO CUANTITATIVO O CUALITATIVO QUE HAY ENTRE DOS ENTES MATEMÁTICOS DE UN MISMO CONJUNTO O CLASE.

### RESOLVER:

ES ENCONTRAR UN MÉTODO O VÍA QUE CONDUZCA A LA SOLUCIÓN DE UN PROBLEMA MATEMÁTICO.

### OPTIMIZAR:

ES ENCONTRAR EL OBJETO (VALOR NUMÉRICO, FUNCIÓN, CONJUNTO, ETC,...) QUE MAXIMIZA O MINIMIZA (EN ALGÚN SENTIDO) LA CLASE DE OBJETO A LA QUE PERTENECE O EL MÉTODO ÓPTIMO DE RESOLUCIÓN DE DETERMINADO PROBLEMA.

### APROXIMAR:

ES SUSTITUIR UN OBJETO POR OTRO EL CUAL SE CONSIDERA MODELO SUYO