



Número de Certificador: ATR0207
Vigencia de Certificación: 16-06-09 a 17-06-12



"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA **Transformación Educativa**

Diplomado **Prácticas Docentes en las Matemáticas de** **Telesecundaria**

**Módulo 1: Orientaciones docentes para el eje temático Manejo
de la información**
Material del Participante

Mayo 2012



2011
AÑO DE LA
TRANSFORMACIÓN



T RANSFORMACIÓN
E DUCATIVA

"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"

Diplomado:
Prácticas Docentes en las Matemáticas de
Telesecundaria

Módulo 1
Material del Participante



Material del Participante. Módulo 1" para el diplomado "*Prácticas docentes en las matemáticas de Telesecundaria*", fue elaborado en noviembre de 2011 por la Universidad de Sonora, bajo convenio de colaboración con la Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora.

Secretaría de Educación y Cultura del Estado de Sonora

M.C. Jorge Luis Ibarra Mendivil
Secretario de Educación y Cultura

Mtra. Shirley Guadalupe Vázquez Romero
Subsecretaria de Educación Básica

Coordinación General:

Dra. Silvia Elena Ibarra Olmos
Dra. Norma Guadalupe Pesqueira Bustamante
Mtra. Gabriela Mora

Coordinación Académica:

Dr. José Luis Soto Munguía

Autores:

L.M. María Antonieta Rodríguez Ibarra
M.C. Maricela Armenta Castro
Dr. José Ramón Jiménez Rodríguez
M.C. Manuel Alfredo Urrea Bernal
Dr. José Luis Soto Munguía

Edición:

Maricela Armenta Castro
José Luis Soto Munguía
Manuel Alfredo Urrea Bernal

Reservados todos los derechos. El contenido de esta obra no podrá ser reproducido total ni parcialmente, ni almacenarse en sistemas de reproducción, ni transmitirse por medio alguno sin permiso de los titulares de los derechos correspondientes.

Segunda Edición: 2012
D.R. © Secretaría de Educación y Cultura, 2011
Blvd. Luis Donaldo Colosio final sin número, Col. Las Quintas.
C.P.83240, Hermosillo, Sonora, México.
ISBN en trámite

ÍNDICE

Presentación	1
--------------	---

MÓDULO 1

Orientaciones docentes para el eje temático *Manejo de la información*

Introducción	13
--------------	----

Actividad 1

Reactivos de evaluación del aprendizaje de las matemáticas

- Trabajando con algunos reactivos de la Prueba ENLACE 2011 15
- Un primer análisis 17

Actividad 2

Analizando reactivos de la Prueba ENLACE 2011

- ¿Qué es ENLACE? 18
- Consultando resultados de la Prueba ENLACE 21
- Selección de los reactivos de la Prueba ENLACE 2011 23
- Analizando cuatro reactivos de la Prueba ENLACE 2011
 - “Pregunta No. 56” (Primer Grado) 24
 - “Pregunta No. 89” (Primer Grado) 26
 - “Pregunta No. 116” (Primer Grado) 29
 - “Pregunta No. 22” (Tercer Grado) 32
- Uso de los resultados de evaluación 35

Actividad 3

Programas de Estudio de Secundaria

- Propósitos del estudio de las matemáticas para la educación secundaria. 37
- Estándares curriculares del eje temático *Manejo de la información* 39
- Competencias matemáticas 41

Actividad 4

Revisión y análisis de la Sesión 1: QUÉ DICEN LAS GRÁFICAS

- Sección 1: “Para empezar” 43
- Sección 2: “Manos a la obra” 45
- Orientaciones del profesor 47

• Analizando información en diferentes gráficas	47
• Sección 3: “Gráficas circulares”	50
• Sección 4: “Lo que aprendimos”	52
Actividad 5	
Revisión y análisis de la Sesión 2: GRÁFICAS DE BARRAS	
• Sección 1: “Para empezar”	54
• Sección 2: “Manos al obra”	55
• Sección 3: “A lo que llegamos”	57
• Sección 4: “Lo que aprendimos”	58
Actividad 6	
Revisión y análisis de la Sesión 3: GRÁFICA CIRCULAR	
• Sección 1: “Para empezar”	61
• Sección 2: “Manos a la obra”	62
• Sección 3. “A lo que llegamos”	64
• Sección 4: “Tipo de música que prefieren los alumnos de primero”	65
• Sección 5: “Lo que aprendimos”	66
Actividad 7	
Tareas de cierre de la Secuencia	
• Variables estadísticas o atributos	68
• Caracterizando las variables a partir de los datos obtenidos	70
• ¿Qué grupo es más homogéneo?	73
Anexos	
• SEP. Programas de Estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México, 2011	77
• Construcción e interpretación del diagrama de caja y brazos	83

Diplomado

Prácticas docentes en las matemáticas de Telesecundaria

Presentación

El contexto socioeconómico de la escuela Telesecundaria

En nuestro país los estudios de secundaria escolarizada se ofrecen en tres modalidades principales: General, Técnica y Telesecundaria¹. Las tres opciones comparten los mismos propósitos en lo que respecta a la formación de sus estudiantes, tan es así que están regidas por los mismos planes y programas de estudio; sin embargo sus características, estructuras y formas de organización son distintas. En particular, la Telesecundaria tiene los siguientes rasgos distintivos:

- La matrícula por escuela es muy reducida, a tal grado que más del 85% de los planteles tienen menos de 120 estudiantes.
- La inmensa mayoría de las escuelas (casi el 90%) están ubicadas en poblaciones pequeñas, generalmente rurales, cuyo número de habitantes no rebasa los 2500.
- Más del 60% de las escuelas están enclavadas en comunidades con un índice de marginación considerado como alto o muy alto.
- Las precarias condiciones socioeconómicas de sus estudiantes impacta directamente sus condiciones de estudio. Según datos del año 2008, el 95% de los estudiantes no tenían acceso a internet en sus casas y más del 60% declararon no contar en su hogar con más de diez libros distintos a los libros de texto.
- Cada maestro es responsable de la enseñanza de todas las asignaturas del grado en que trabaja, desempeñando con frecuencia labores de tipo administrativo, a falta de personal contratado para realizarlas.

Los rasgos enlistados antes, pero sobre todo el último, hacen que el ejercicio docente en Telesecundaria sea muy diferente al de las otras dos modalidades.

Las razones expuestas han pesado para que el presente Diplomado haya sido diseñado exclusivamente para profesores de telesecundaria en servicio; han pesado también las propias inquietudes de los profesores que han insistido en la naturaleza distinta del trabajo que realizan, comparado con las otras dos modalidades que cursan en estos

¹ Hay una cuarta modalidad denominada Secundaria Comunitaria, que no deja de ser importante, pero no se incluye aquí porque la población estudiantil que atiende no llega al 1% de la matrícula nacional.

momentos su propio Diplomado. Al diseñarlo se ha partido de la convicción de que, si se pretende mejorar el trabajo cotidiano que se lleva a cabo en las aulas, a modalidades con prácticas docentes diferentes, tendrán que corresponder acciones de profesionalización docente distintas.

Nuevos Planes y Programas, nuevos retos

Desde mucho antes que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) diseñara y promoviera el examen Pisa, la secundaria mexicana ya daba particular importancia a los cursos de Español, Matemáticas y Ciencias (Física, Química y Biología). En las últimas cuatro reformas curriculares (1974, 1993, 2006 y 2011) a estas áreas se le ha asignado una carga horaria superior al 40% del tiempo total dedicado a la docencia frente al grupo en este nivel educativo. A pesar de ello, nuestros estudiantes han mostrado en las distintas aplicaciones del examen Pisa, un desempeño que nos coloca entre los países con resultados más bajos. Por ejemplo, en el último examen que se aplicó en el año 2009 ocupamos en matemáticas el lugar 50, entre un total de 65 países evaluados y nuestros estudiantes obtuvieron 419 puntos en promedio, muy por debajo de los 496 obtenidos por los países miembros de la OCDE como promedio. En esta misma edición de Pisa, los estudiantes sonorenses ocuparon el lugar 23 entre los 32 estados de la república, al haber obtenido 410 puntos en promedio, 9 puntos todavía por debajo del promedio nacional.

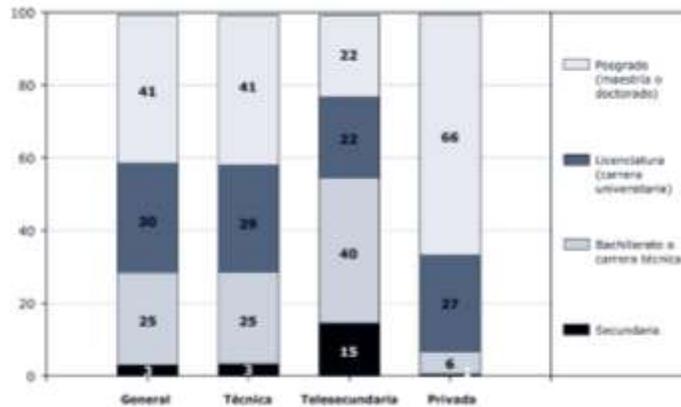
Desde la primera aplicación del examen Pisa en el año 2000, el número de países evaluados por Pisa ha ido en aumento y sus resultados son tomados cada vez con mayor seriedad por los países participantes. En México la importancia de esta evaluación se reconoce, por primera vez de manera explícita, en el nuevo plan de estudios aprobado este año para el nivel de educación básica (SEP, 2011, p. 85):

El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés) es un marco de referencia internacional que permite conocer el nivel de desempeño de los alumnos que concluyen la Educación Básica, y evalúa algunos de los conocimientos y habilidades necesarios que deben tener para desempeñarse de forma competente en la sociedad del conocimiento.

La prueba PISA se ha convertido en un consenso mundial educativo que perfila las sociedades contemporáneas a partir de tres campos de desarrollo en la persona: la lectura como habilidad superior, el pensamiento abstracto como base del pensamiento complejo, y el conocimiento objetivo del entorno como sustento de la interpretación de la realidad científica y social.

Los “conocimientos y habilidades” a los que se refiere la cita anterior tienen que ver con la adquisición de las competencias indispensables para la vida, que en la Telesecundaria

cobran particular importancia dadas las condiciones de marginación social, económica y cultural, en las que viven sus alumnos. Para un estudiante en esas condiciones, es muy difícil pensar que la escuela ocupará una parte de su vida en el futuro, acaso porque no la considera entre sus necesidades más apremiantes. Como puede verse en la Tabla siguiente, más de la mitad de estos estudiantes no piensan continuar su escolaridad más allá del bachillerato y el 15% de ellos piensa que no habrá más escuela que la Telesecundaria donde estudian.

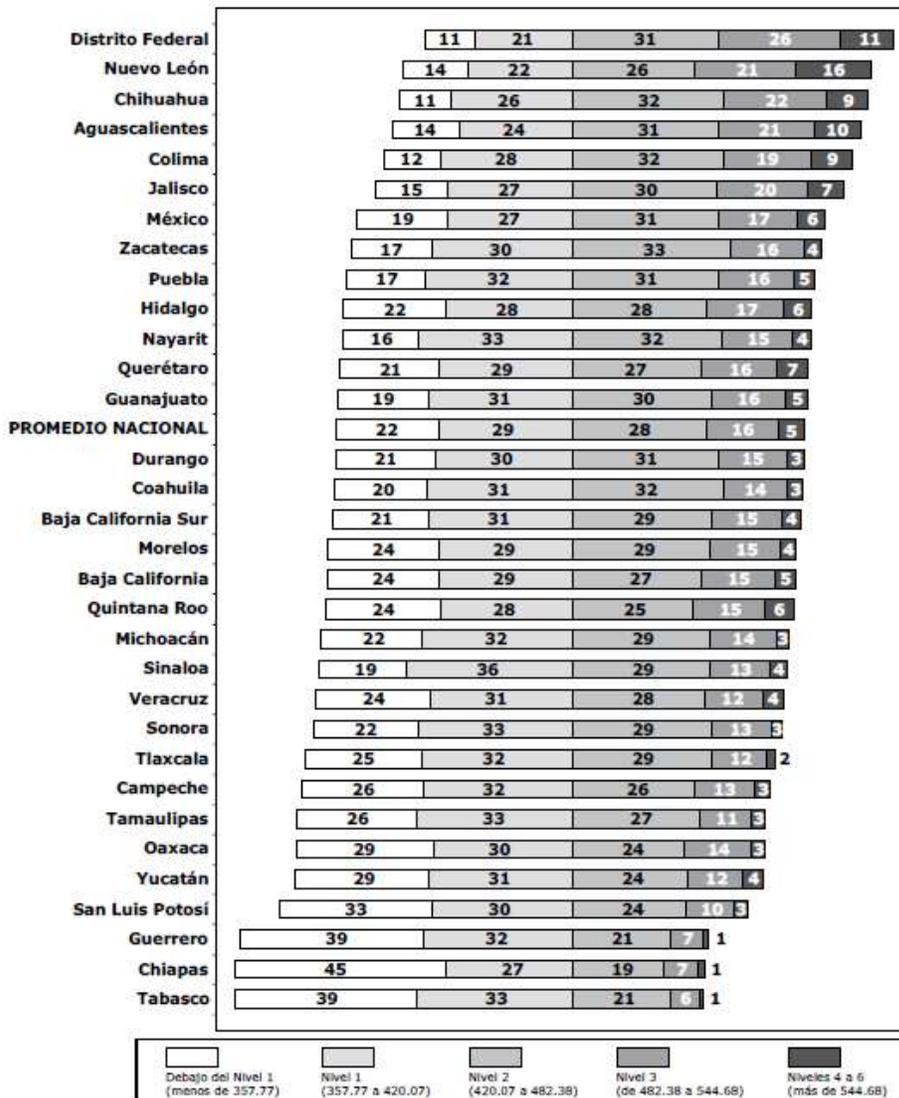


Expectativas de los estudiantes de tercer grado de secundaria respecto a la escolaridad que les gustaría alcanzar. Fuente: INEE, estimaciones a partir de los Cuestionarios de contexto para alumnos de tercer grado de secundaria aplicados junto con los Excale 09 en 2008.

En esta modalidad de secundaria, más que en las otras dos, cobra sentido el preguntarnos: ¿cuáles son las herramientas que les proporcionará la escuela, para que puedan enfrentar con éxito los retos que les planteará la vida?, ¿cuáles son las competencias mínimas indispensables que les permitirán ejercer su ciudadanía de manera plena? Los examinadores de Pisa ofrecen una respuesta general a estas preguntas (INEE, 2010, p. 99):

Ésta [la Matemática] y los otros dos dominios se conciben como las competencias esenciales para el desarrollo de los individuos en una sociedad cada vez más demandante y competitiva. La sociedad del conocimiento exige que los ciudadanos, y no sólo los que aspiran a ejercer carreras profesionales, sean competentes en Lectura, Ciencias y Matemáticas. En un entorno real, los ciudadanos enfrentan una serie de situaciones al ir de compras, viajar, ocuparse de su economía doméstica, cocinar, juzgar información de periódicos sobre estadísticas de población u otras, en las cuales el empleo de razonamientos cuantitativos, espaciales u otras capacidades matemáticas contribuyen a aclarar, formular o resolver los problemas que se les plantean.

En el *Plan de estudios 2011. Educación Básica*, se propone que para el año 2021 el conjunto de la sociedad mexicana debiera contar con las competencias que Pisa ha clasificado en el nivel 3 (véase SEP, 2011, p. 85). En el caso particular de las competencias matemáticas en los estudiantes sonorenses, esto significa de acuerdo con la gráfica siguiente (INEE, 2010, p. 111), que para ese año el 84% de nuestros estudiantes de 15 años que se encuentran: debajo del nivel 1 (22%), en el nivel 1 (33%) y en el nivel 2 (29%), deberán poder ubicarse en el Nivel 3.



Los precarios resultados obtenidos por nuestro país en las cuatro aplicaciones del examen Pisa, han sido difundidos de manera superficial, cuando no dolosa: a veces ofreciéndolos como evidencia de las debilidades del sistema educativo mexicano, a veces como una prueba del franco fracaso de nuestras escuelas, y con frecuencia usándolos para cuestionar severamente el trabajo que los profesores realizan en sus aulas. Quienes comparten esta visión conciben el examen Pisa como una especie de instrumento de medición del producto que genera el trabajo docente. Nada más apartado de la realidad que eso. La gran diversidad de factores que se conjugan para que nuestros estudiantes salgan tan mal evaluados en este examen, complica cualquier análisis y ponen en duda la efectividad de cualquier medida que pretenda mejorar sustancialmente las puntuaciones. Estos factores van desde las condiciones económicas y sociales en las que viven los estudiantes, su acceso a la cultura y al arte, la escolaridad de los padres y el ambiente familiar, sólo por mencionar algunos, que junto con su historial académico hasta los 15 años, conforman el cúmulo de competencias que Pisa está evaluando. Los mismos diseñadores de ese examen lo dejaron claro desde su primera aplicación en el año 2000 (OCDE, 2002, p. 255):

Si los puntajes de un país en las escalas de aptitud para lectura, para matemáticas, o para ciencias son significativamente más altos que en otro país, no puede inferirse automáticamente que las escuelas o ciertas partes del sistema educativo en el primer país sean más eficaces que las del segundo. Sin embargo, se puede concluir legítimamente que el impacto acumulado de las experiencias de aprendizaje en el primer país, comenzando desde la primera infancia hasta los 15 años de edad y contemplando tanto las experiencias en la escuela como en el hogar, han tenido como consecuencia resultados más altos en los ámbitos de aptitud que mide PISA.

Lo que corresponde al profesor es desarrollar las competencias docentes que los tiempos están exigiendo, esa será la mejor manera de apoyar la formación de nuestros estudiantes en las mejores condiciones posibles. El Diplomado que se presenta aquí, pretende contribuir al desarrollo de estas competencias en el campo de la Matemática.

Objetivos

Con el propósito de mejorar los ambientes escolares de aprendizaje, a principios de este año 2011 el Gobierno del Estado de Sonora anunció la puesta en marcha del Programa de Transformación Educativa, con énfasis inicial en la problemática del aprendizaje de las matemáticas de la niñez que cursa sus estudios de educación básica.

El presente Diplomado se enmarca dentro de este Programa y está destinado a fortalecer la formación disciplinar y didáctica, en el campo de la matemática, de los

profesores de Telesecundaria, con la plena conciencia de que tener mejores profesores, aunque no es suficiente, es un paso importante en las expectativas de elevar el desempeño escolar de los niños y jóvenes estudiantes.

La estrecha relación entre ambos factores, formación de profesores y aprendizaje de los alumnos se manifiesta en el propósito fundamental del Diplomado que presentamos aquí, el cual se establece de la siguiente manera:

OBJETIVO GENERAL:

Desarrollar en el profesor de Telesecundaria las competencias docentes (disciplinares y didácticas) que lo hagan más eficaz para conducir el proceso de aprendizaje de las matemáticas.

Para el logro de este objetivo general es necesario que el profesor analice críticamente la parte matemática del diseño de las evaluaciones estandarizadas a las que están siendo sometidos sus alumnos, revisando la consistencia de estas evaluaciones con los planes y programas de estudio que está obligado a seguir. Se requiere además que se involucre en la conceptualización matemática y didáctica indispensable para conducir los procesos de aprendizaje de sus estudiantes y pueda profundizar en estos conceptos. Es importante que viva los procesos de estudio de las situaciones problemáticas planteadas en las secuencias de aprendizaje de los libros de texto, a fin de que identifique en ellas los objetivos, los estándares curriculares y las competencias disciplinares a los que se refieren los nuevos planes de estudio.

El objetivo general se alcanzará en la medida que los docentes participantes logren alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- a. Profundizar en la comprensión de los objetivos, las orientaciones didácticas y los contenidos disciplinares de la matemática programada para estudiarse en Telesecundaria.
- b. Analizar el diseño de los reactivos de la sección de matemáticas, en los exámenes estandarizados más conocidos que se aplican a los estudiantes.
- c. Desarrollar habilidades para resolver las situaciones problemáticas planteadas en las secuencias de aprendizaje de los libros de texto y para hacer explícitos los conceptos matemáticos involucrados en su resolución.
- d. Desarrollar habilidades para la expresión oral y escrita, particularmente de ideas matemáticas.
- e. Introducir variantes de las situaciones problemáticas planteadas en las secuencias de aprendizaje.

- f. Desarrollar competencias para usar didácticamente los recursos tecnológicos disponibles durante el desarrollo de las secuencias de aprendizaje.
- g. Analizar y enriquecer las sugerencias didácticas propuestas en los Libros para el Maestro.

Estructura

El Diplomado tendrá una duración total de 150 horas y constará de tres Módulos, a desarrollarse en 50 horas cada uno. Todos los Módulos tienen la misma estructura, pero cada uno de ellos está dedicado a uno de los ejes temáticos contemplados en el *Plan de estudios 2011. Educación Básica*.

En el Primer Módulo, denominado “Orientaciones docentes para el eje temático Manejo de la Información”, se analizan algunos reactivos de Matemáticas tomados del examen ENLACE aplicado este año y que corresponden al eje temático referido en el nombre del Módulo; luego se analizan los propósitos, las competencias y los estándares curriculares relacionados con este eje, según el *Plan de estudios 2011. Educación Básica*. Finalmente se discute una secuencia de aprendizaje de Primer Grado, perteneciente al mismo eje temático, tanto desde el punto de vista matemático como didáctico.

En el Segundo Módulo, titulado “Orientaciones docentes para el eje temático Sentido numérico y pensamiento algebraico” se analizan algunos reactivos del examen aplicado por el IIEEES este año y que plantean problemas sobre el eje temático abordado en este Módulo; luego se analizan los propósitos, las competencias y los estándares curriculares contemplados para este eje en los planes y programas vigentes; para finalmente discutir una secuencia de aprendizaje de Segundo Grado, perteneciente a este eje temático, tanto desde el punto de vista matemático como didáctico.

En el Tercer Módulo, llamado “Orientaciones docentes para el eje temático Forma, espacio y medida” se revisan algunos reactivos de matemáticas del examen Pisa seleccionados entre los reactivos liberados del eje temático tratado en este Módulo; para posteriormente analizar los propósitos, las competencias y los estándares curriculares contemplados para este eje en los planes y programas vigentes; para finalmente discutir una secuencia de aprendizaje de Tercer Grado, perteneciente a este eje temático, tanto desde el punto de vista matemático como didáctico.

Metodología de trabajo

La estrategia metodológica general descrita aquí se aplicará en cada uno de los tres Módulos que integran el Diplomado.

En cada Módulo pueden distinguirse tres partes:

1. La descripción general de la evaluación estandarizada cuyos reactivos serán analizados y la resolución y análisis de los reactivos seleccionados.
2. La ubicación del eje temático que se aborda en el módulo, dentro de los planes y programas de estudio vigentes.
3. El análisis matemático y didáctico de una secuencia de aprendizaje, tomada de los libros de texto y seleccionada del eje temático que se estudia.

En la primera parte se revisarán los fundamentos sobre los que están diseñados los instrumentos de evaluación seleccionados y se establecerán las conexiones de dichos instrumentos con los planes y programas de estudio vigentes, es decir su relación con la matemática que se enseña en el salón de clases. Se resolverán también los reactivos seleccionados y se hará un análisis comparativo entre lo que están evaluando y lo que pretenden evaluar.

En la segunda parte se analiza el eje temático al que se refiere el Módulo, y tomando como referencia el *Plan de estudios 2011. Educación Básica*, se establecen sus propósitos, las competencias que se pretenden desarrollar con él y los estándares curriculares que se quieren lograr.

La tercera parte es la más extensa de las tres, en ella se ha seleccionado de los libros de Matemáticas para el alumno, una secuencia de aprendizaje para profundizar en los conceptos matemáticos que contiene, en los procesos de resolución de los problemas que plantea, así como también para analizar y ampliar las sugerencias didácticas formuladas en el Libro para el Maestro.

Con el propósito de empatar la actividad docente del Diplomado, con el enfoque propuesto en la currícula vigente del nivel secundaria, se crearán los ambientes de discusión y análisis en el grupo para que los participantes avancen en la realización de las tareas contempladas en cada Módulo, de manera individual o en equipo. Las tareas están diseñadas para propiciar la reflexión a través de la cual se construyan los conocimientos y se desarrollen las habilidades y actitudes que se pretenden alcanzar con la actividad en particular y con el módulo y el diplomado en general.

En cada etapa se señalará si el trabajo debe realizarse individualmente, por equipos o si requiere de la intervención de todo el grupo. Las indicaciones sobre la modalidad de trabajo que corresponda se especifican en el *Material de Participante* y será enfatizada por el instructor.

Por otra parte, es posible que en algunas actividades se requiera utilizar diferentes materiales, ya sea los materiales impresos que se entregan a cada profesor, libros de texto de Telesecundaria, juegos geométricos, calculadoras o computadora con acceso a INTERNET. En todos los casos estos materiales serán proporcionados por el Instructor.

Portafolio de Evidencias de Aprendizaje

Con el propósito de tener mayor claridad sobre las acciones específicas para acreditar el Diplomado, los productos que se vayan generando serán entregados al instructor y se integrarán en un portafolio de evidencias que serán valoradas permanentemente en el Diplomado, tanto en su desarrollo como al final del mismo. El portafolio de evidencias estará integrado por las tareas especificadas en cada una de las actividades que integran el Material del Participante, las cuales se elaboran en forma individual o por equipos, según se indica en el mismo.

Se sugiere que el Instructor haga una caracterización cualitativa de las tareas desarrolladas por los participantes, clasificando los trabajos según la calidad de los mismos en las categorías siguientes:

- a) **Insuficiente.** El trabajo no cumple con los requisitos mínimos solicitados.
- b) **Regular.** Cumple con los requisitos mínimos, pero presenta limitaciones.
- c) **Satisfactorio.** Cumple a plenitud con todos los requisitos solicitados.
- d) **Excelente.** Satisface todas las exigencias y además hace consideraciones y planteamientos bien elaborados, más allá de los solicitados.

Cuando alguno de los productos entregados por un participante se clasifique como Insuficiente por parte del Instructor, podrá regresarse con las observaciones pertinentes, para que en un nuevo plazo claramente determinado, se entregue una versión mejorada al Instructor y se integre al Portafolio de Evidencias.

Para acreditar el Diplomado se requiere que cada participante haya aprobado cada uno de los tres Módulos, y un Módulo no podrá aprobarse si más del 20% de los productos integrados en el portafolio de evidencias es clasificado como **insuficiente**.

El portafolio de evidencias de cada participante estará integrado por dos tipos de tareas:

- I. Fotocopias en limpio de cada una de los trabajos derivados en las actividades. Cuando se haga explícito que una tarea es en equipo, se entregará una copia por equipo, especificando los integrantes.
- II. Los trabajos individuales que se señalan en las actividades de cierre de cada módulo.

Criterios para la evaluación del Diplomado

Para aprobar el Diplomado se requiere tener aprobado cada uno de los tres Módulos del mismo, lo cual significa que fueron evaluados en la categoría de Regular, Satisfactorio o Excelente.

Para la evaluación aprobatoria de cada Módulo se tomarán en cuenta los aspectos señalados en la siguiente tabla.

Evaluación	Criterios
Regular	<ol style="list-style-type: none">1. Asiste a más del 90% de las sesiones presenciales.2. En las reuniones presenciales mantiene una actitud participativa y de cooperación con su equipo.3. Más del 80% de sus actividades en las sesiones presenciales son evaluadas como regulares.4. La actividad de cierre es evaluada como regular.
Satisfactorio	<ol style="list-style-type: none">1. Asiste a más del 90% de las sesiones presenciales.2. En las reuniones presenciales mantiene una actitud participativa y de cooperación con su equipo.3. Más de la mitad de sus actividades en las sesiones presenciales son evaluadas como satisfactorias y el resto como regulares.4. La actividad de cierre es evaluada como satisfactoria.
Excelente	<ol style="list-style-type: none">1. Asiste a más del 90% de las sesiones presenciales.2. En las reuniones presenciales mantiene una actitud participativa y de cooperación con su equipo.3. Más del 50% de sus actividades son evaluadas como excelentes y el resto como satisfactorias.4. La actividad de cierre es evaluada como excelente.

Para la aprobación del diplomado en su conjunto, los criterios se establecen en la tabla siguiente.

Evaluación	Criterios
Regular	A lo más uno de los Módulos es calificado como excelente o satisfactorio y el resto como regulares.
Satisfactorio	Al menos dos Módulos han sido evaluados como satisfactorios y el otro como regular o excelente.
Excelente	Al menos dos Módulos han sido acreditados como excelentes y el otro como satisfactorio.

Referencias bibliográficas

INEE (2010). *México en Pisa 2009*. México: INEE.

OCDE (2002). *Conocimientos y aptitudes para la vida. Primeros resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA) 2000 de la OCDE*. México: Santillana.

SEP (2011). *Plan de Estudios 2011. Educación Básica*. México: SEP.

Módulo 1

Orientaciones docentes para el eje temático Manejo de la Información

Introducción

Con el propósito de mejorar los ambientes escolares de aprendizaje, a principios de este año 2011, en el Estado de Sonora se anunció la puesta en marcha del Programa de Transformación Educativa, con énfasis inicial en la problemática del aprendizaje de las matemáticas de la niñez que cursa sus estudios de educación básica.

El presente diplomado se enmarca dentro de este Programa y está destinado a fortalecer la formación disciplinar y didáctica en el campo de la matemática, de los profesores de telesecundaria, con la plena conciencia de que tener mejores profesores, aunque no es suficiente, es un paso importante en las expectativas de elevar el desempeño escolar de los niños y jóvenes estudiantes.

En este contexto, en este primer módulo, denominado “Orientaciones docentes para el eje temático Manejo de la Información”, la atención se centrará en tres aspectos: Análisis de reactivos de la prueba ENLACE 2011, Aspectos más relevantes de los Programas de estudio de secundaria 2011 y Análisis de una secuencia de aprendizaje de primer grado, perteneciente a este eje temático, tanto desde el punto de vista matemático como didáctico.

En lo que respecta al análisis de los reactivos de ENLACE 2011, se tiene el propósito de dar soporte para la reflexión y discusión de los siguientes aspectos:

- a) Tomar conciencia que los procesos de evaluación son mecanismos que permiten hacer una valoración integral de las actividades de aprendizaje y de enseñanza, detectando los aspectos que causan dificultades, los objetivos de las actividades que aún no se han alcanzado y la búsqueda de alternativas para superar los obstáculos detectados.
- b) Valorar los conocimientos, habilidades y su integración en competencias que se espera desarrollen nuestros alumnos, haciendo un análisis de los reactivos seleccionados de la prueba ENLACE 2011.
- c) Contrastar los conocimientos matemáticos contemplados en los planes y programas de estudio con los requeridos para la resolución de los problemas

asociados a las situaciones presentadas en los diferentes reactivos del instrumento de evaluación.

- d) Contrastar los enfoques didácticos sugeridos en los planes y programas de estudio, con los procedimientos que aplican los profesores para resolver los problemas matemáticos que se les presentan.
- e) Tomar conciencia de que las evaluaciones practicadas a los alumnos son mucho más que un mecanismo de asignación de una calificación, y considerarlas como un proceso mediante el cual pueden observarse los tipos de avances y de dificultades de los alumnos, arrojando información sobre sus aprendizajes en aspectos como los del manejo algorítmico alcanzado, su desarrollo conceptual, sus habilidades y competencias para modelar situaciones y resolver problemas extra matemáticos, su desarrollo en el uso adecuado del lenguaje matemático, sus habilidades para el manejo numérico, las expresiones analíticas y los recursos gráficos y geométricos.

El segundo aspecto que se atenderá en este módulo está relacionado con los Programas de estudio de secundaria que fueron aprobados en 2011, en lo concerniente a matemáticas. El propósito de este apartado es identificar los elementos que se están tomando en consideración para organizar las matemáticas de secundaria, particularmente analizaremos los apartados siguientes:

- Propósitos de estudio de las Matemáticas para la educación secundaria.
- Estándares curriculares para el eje temático Manejo de la información.
- Competencias matemáticas.

En la tercera parte del módulo, que es la más extensa, se trabajará con una de las secuencias del libro de texto de primer grado, esta secuencia está ubicada en el eje temático Manejo de la información, atiende aspectos relacionados con la Estadística, en particular se centra en la interpretación y comunicación de información representada en diferentes tipos de gráficas. El tratamiento que se dará a la secuencia está orientado a promover la discusión sobre el contenido matemático y las orientaciones didácticas.

El módulo está organizado en actividades cuya estructura se plantea mediante el desarrollo de fases o etapas denominadas “momentos”, en las cuales se plantean situaciones problema para su resolución y/o análisis.

Actividad 1

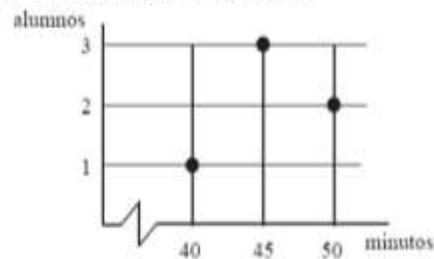
Reactivos de evaluación del aprendizaje de las matemáticas

I. Trabajando con algunos reactivos de la prueba ENLACE 2011

Contesta cada uno de los siguientes reactivos.

Pregunta No. 56 (Primer grado)

56 Observa la siguiente gráfica:
Tiempo empleado por mi equipo en la resolución del examen del bloque 2.



¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta con respecto a los datos de la gráfica?

- A) Todos los alumnos terminaron el examen al mismo tiempo.
- B) Sólo tres alumnos tardaron más de 50 minutos en contestar el examen.
- C) La media aritmética es igual a la moda.
- D) La moda es igual a la mediana.

Pregunta No. 89 (Primer grado)

89 Durante el mes de junio se registraron las siguientes temperaturas máximas en Guadalajara:

Temperatura °C	Frecuencia Relativa
27°	0.032
28°	0.065
29°	0.194
30°	0.226
31°	0.258
32°	0.097
33°	0.097
34°	0.032

¿En cuál de las siguientes opciones se interpreta correctamente la información de la tabla anterior?

- A) La temperatura más baja registrada es de 28° por tener el 6.5%.
- B) El 9.7% tuvo 32° y 33° de temperatura.
- C) El 3.2% tuvo 27° y 34° de temperatura.
- D) La temperatura más alta registrada es de 31° por tener el 25.8%.

Pregunta No. 116 (Primer grado)

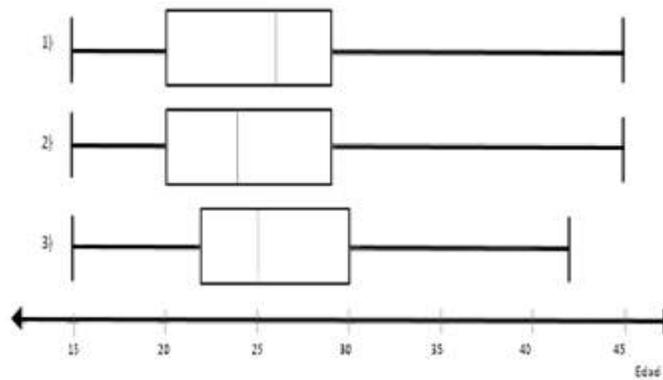
116 Un día en el desierto se registró una temperatura de 52°C en la tarde y en la noche el termómetro marcó -15°C . ¿Cuál es la diferencia entre estas temperaturas?

- A) 37°
- B) -37°
- C) 67°
- D) -67°

Pregunta No. 22 (Tercer grado)

22 Observa la siguiente gráfica de caja-brazos que representa las edades de los alumnos de una clase de idiomas:

- 1) todo el grupo.
- 2) los varones del grupo.
- 3) las mujeres del grupo.



Tomando en cuenta el valor de la mediana de dichos datos, ¿cuál de los siguientes enunciados es correcto?

- A) La mediana de las edades de todo el grupo es de 30 años.
- B) El 75% de todo el grupo se encuentra por arriba del valor de la mediana.
- C) La mediana de las edades de las mujeres es menor que la mediana de la edad de los varones.
- D) La mediana de las edades de los varones es menor que la mediana de las edades de todo el grupo.

II. Un primer análisis

a) Haz una valoración global de la dificultad que pueden tener tus estudiantes al resolver los cuatro reactivos de la sección 1, pensando en los siguientes aspectos: ¿podrían resolver correctamente la mayor parte de los reactivos? ¿Cuáles sí? ¿Cuáles no? ¿Por qué? ¿Hay alguno que te parezca particularmente complicado?

b) ¿Los reactivos permiten valorar el desarrollo de alguna(s) competencia(s) matemáticas? En caso de responder afirmativamente, ejemplificar con alguno de ellos y, en caso contrario, exponer las razones.

Actividad 2

Analizando Reactivos de la Prueba ENLACE

I. ¿Qué es ENLACE?

Enseguida se presenta una breve descripción de la *Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares* (ENLACE), basada en información que se localiza en los sitios:

<http://enlace.sep.gob.mx/gr/?p=quees> y

<http://201.175.44.206/Enlace/Resultados2011/Basica2011/R11CCTGeneral.aspx>

Te pedimos realices su lectura, atendiendo las indicaciones dadas por el instructor y, posteriormente, responde a cada uno de los incisos del apartado.

La prueba ENLACE se aplica en todas las escuelas de Educación Básica del país, tanto públicas como privadas, para obtener información diagnóstica del nivel de logro académico que los alumnos han adquirido en temas y contenidos vinculados con los planes y programas de estudio vigentes. En Educación Básica, ENLACE evalúa los conocimientos y las habilidades de los estudiantes en las asignaturas de Matemáticas y Español. Además, para lograr una evaluación integral, a partir de 2008 en cada aplicación también se incluye una tercera asignatura que se va rotando cada año, de acuerdo a la siguiente programación: Ciencias (2008), Formación cívica y ética (2009), Historia (2010) y Geografía (2011).

El propósito es generar una sola escala de carácter nacional que proporcione información comparable de los conocimientos y habilidades que tienen los estudiantes en los temas evaluados, que permita:

- Estimular la participación de los padres de familia así como de los jóvenes, en la tarea educativa.
- Proporcionar elementos para facilitar la planeación de la enseñanza en el aula.
- Atender requerimientos específicos de capacitación a docentes y directivos.
- Sustentar procesos efectivos y pertinentes de planeación educativa y políticas públicas.
- Atender criterios de transparencia y rendición de cuentas.

Los resultados de ENLACE a partir de 2010 incorporan el grado de marginación por localidad conforme a los índices que elabora el Consejo Nacional de Población (CONAPO) de manera que una escuela pueda compararse de manera más equitativa y justa, con aquellas ubicadas en comunidades con niveles socioeconómicos similares.

Características de la prueba

- Es una prueba objetiva y estandarizada, de aplicación masiva y controlada.
- Emplea una metodología de calificación precisa, que proporciona referencias de comparación nacional.
- Ofrece un diagnóstico de los estudiantes a nivel individual.
- Es una prueba centrada en el conocimiento; evalúa el resultado del trabajo escolar contenido en los planes y programas oficiales.
- La prueba consta de un cuadernillo de preguntas y de una hoja de respuestas.
- Está conformada por reactivos de opción múltiple, -en Matemáticas, en 2011, 56 reactivos en primer grado, 58 en segundo y 60 para tercer grado. Su aplicación se realiza en 8 sesiones de 45 minutos cada día, durante dos días.
- Cada reactivo sólo puede tener una respuesta correcta.
- Identifica debilidades y fortalezas.
- Explora una amplia variedad de aprendizajes indicados en los programas de estudio.
- ENLACE 2011 incluye las asignaturas de Español, Matemáticas y Geografía para los tres grados de secundaria.
- Los resultados de la prueba ENLACE 2011 de secundaria son comparables con los resultados de la aplicación en 2009 y 2010 (excepto la asignatura de Geografía). Estos resultados no son comparables con 2006, 2007 y 2008 porque el examen cambió de perfil.

La habilidad matemática se evalúa con relación a:

Cuatro contenidos matemáticos

- Cantidad
- Espacio y forma
- Cambios y relaciones
- Matemáticas Básicas

Tres grupos de procesos cognitivos

- Reproducción
- Conexión
- Reflexión

En Matemáticas ENLACE no evalúa:

- Creación de unidades arbitrarias de medida
- Uso de instrumentos de geometría

- Creación y exploración de objetos tridimensionales

Los resultados pueden ser consultados en el *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011*, en la dirección:

<http://201.175.44.206/Enlace/Resultados2011/Basica2011/R11CCTGeneral.aspx>

que permite obtener información por escuela, alumno, grado, grupo, zona, entidad y asignaturas; una presentación de tablas, matrices y porcentajes de niveles de logro por reactivo e información comparativa según el puntaje, nivel de logro y otros indicadores comparados con resultados obtenidos en otros años.

1. Escribe tu opinión acerca de los siguientes aspectos de la Prueba ENLACE para la evaluación en Matemáticas:

a) La consistencia entre lo que evalúa y lo que se enseña en clase.

b) Claridad en la redacción de los reactivos para los estudiantes.

c) Pertinencia de los distractores.

d) La justificación expuesta por ENLACE para explicar la debilidad de quienes no responden correctamente el reactivo.

2. Comenta con tus compañeros sobre los contenidos y procesos que utiliza la prueba ENLACE para la evaluación en Matemáticas. Comparen con la estructura que ustedes acostumbran utilizar en la elaboración de sus exámenes y anoten sus observaciones.

3. Por equipo, comenten y expresen enseguida su versión acerca de cómo se considera en ENLACE el enfoque por competencias.

II. Consultando resultados de la prueba ENLACE 2011 de mi escuela

1. Entrar a la página

<http://201.175.44.206/Enlace/Resultados2011/Basica2011/R11CCTGeneral.aspx>

2. Ingresar la clave de tu escuela e identificar los resultados de matemáticas de un grupo de primer grado de tu escuela.

3. ¿Cómo es la distribución de las respuestas del grupo que seleccionaste?

4. ¿Cómo es la distribución de los resultados del grupo seleccionado con los resultados de toda la escuela?

5. ¿Con los reactivos que se aplicaron, se cubren los temas que se enseñan en primer grado?

6. ¿Cuáles son los reactivos en los que tuvieron más problemas los estudiantes del grupo seleccionado?

7. En el grupo de primero que seleccionaste, ¿aparecen los tres niveles de logro en los que se clasifican las respuestas de los estudiantes?

8. ¿Qué pueden decir de un grupo en el que las respuestas son clasificadas sólo en los niveles rojo o verde?

III. Selección de los reactivos de la Prueba ENLACE 2011

Para la selección de los reactivos que resolviste en la primera parte de la actividad se tomaron algunos grupos de primer grado y se registraron los reactivos que estaban identificados con el color rojo. Los que más aparecían con rojo fueron los seleccionados, en este caso fueron los siguientes: Pregunta 56, Pregunta 89, Pregunta 116 y Pregunta 22, los primeros tres de Primer Grado y el último de Tercer Grado.



1. ¿Coinciden los reactivos que resolviste con los que aparecen en rojo del grupo de primero que seleccionaste?

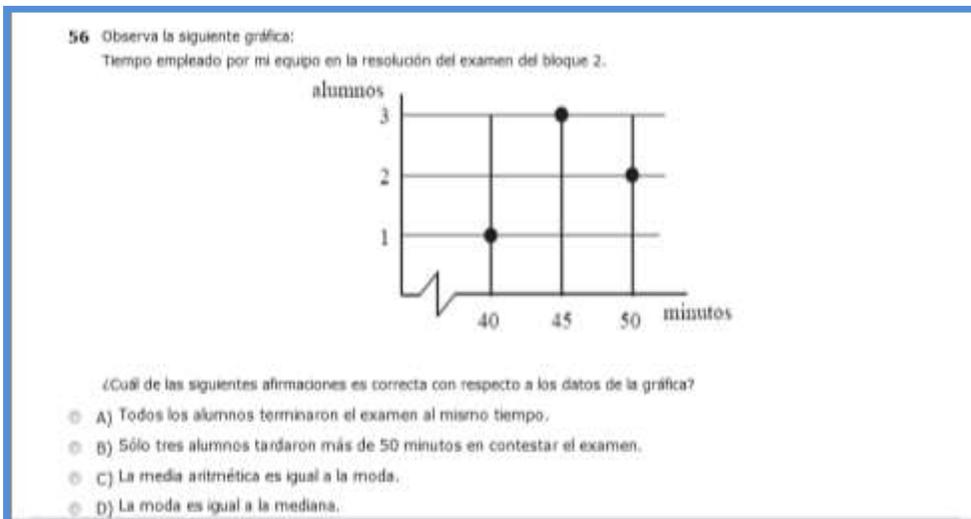
2. ¿En qué eje temático se ubican los reactivos seleccionados?

IV. Analizando cuatro reactivos de la prueba ENLACE

En la actividad de inicio del Módulo, se resolvieron cuatro reactivos de la prueba ENLACE 2011: “Pregunta No. 56”, “Pregunta No. 89” y “Pregunta No. 116” de Primer Grado, así como la “Pregunta No. 22 de Tercer Grado. Para cada uno de ellos, tomando en cuenta que ya los resolviste, discute con tus compañeros de equipo atendiendo los siguientes cuestionamientos. Toma nota para la discusión grupal.

1. “Pregunta No. 56”:

a) Justifica por qué consideras que la opción que seleccionaste en esta pregunta es la correcta.



b) El *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* muestra el reporte siguiente para un grupo de Primer Grado.

La respuesta correcta a esta pregunta es la opción: D
El porcentaje de alumnos en el grupo que contestó incorrectamente esta pregunta es: 78%

¿A qué atribuyes el índice de respuestas incorrectas obtenidas en esta pregunta?

c) ¿Qué razonamientos harían los estudiantes que seleccionaron las opciones A), B) y C)?

d) Según el apartado de características de la prueba ENLACE, una de ellas es que *“Es una prueba centrada en el conocimiento; evalúa el resultado del trabajo escolar contenido en los planes y programas oficiales.”* ¿Qué conocimientos se pretenderán evaluar con este reactivo?

e) ¿Cuál es tu interpretación de la debilidad expuesta en el *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* para este reactivo?

Debilidad:	El alumno no logra comparar el comportamiento de 2 o más conjuntos de datos representados gráficamente o en tablas, referidos a una misma situación, a partir de sus medidas de tendencia central (media, mediana y moda).
------------	--

f) En la debilidad expuesta se señala que “El estudiante no logra comparar el comportamiento de 2 o más conjuntos de datos...” ¿Consideras que quienes contestaron correctamente, si comparan el comportamiento de dos o más conjuntos de datos? Argumenta.

g) ¿Qué aspectos modificarías si tuvieras que mejorar el reactivo? Escribe aquí tu propuesta de diseño.

2. “Pregunta No. 89”:

a) Justifica por qué consideras que la opción que seleccionaste en esta pregunta es la correcta.

89 Durante el mes de junio se registraron las siguientes temperaturas máximas en Guadalajara:

Temperatura °C	Frecuencia Relativa
27°	0.032
28°	0.065
29°	0.194
30°	0.226
31°	0.258
32°	0.097
33°	0.097
34°	0.032

¿En cuál de las siguientes opciones se interpreta correctamente la información de la tabla anterior?

A) La temperatura más baja registrada es de 28° por tener el 6.5%.
B) El 9.7% tuvo 32° y 33° de temperatura.
C) El 3.2% tuvo 27° y 34° de temperatura.
D) La temperatura más alta registrada es de 31° por tener el 25.8%.

b) ¿Cuál es la variable estadística que se está analizando en esta situación? ¿Qué es lo que se sabe de ella a partir de la información que se proporciona en la tabla?

c) El *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* muestra el reporte siguiente para un grupo de Primer Grado.

La respuesta correcta a esta pregunta es la opción: D
El porcentaje de alumnos en el grupo que contestó incorrectamente esta pregunta es: 76%

¿A qué atribuyes este índice de respuestas incorrectas a la pregunta?

d) ¿Qué razonamientos harían los estudiantes que seleccionaron las opciones A), B) y C)?

e) ¿Cómo debiera estar planteada la pregunta para que la respuesta correcta sea el inciso D?

f) Según el apartado de características de la prueba ENLACE, una de ellas es que *“Es una prueba centrada en el conocimiento; evalúa el resultado del trabajo escolar contenido en los planes y programas oficiales.”* ¿Qué conocimientos se pretenderán evaluar con este reactivo?

g) ¿Cuál es tu interpretación de la debilidad planteada en el *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* para este reactivo?

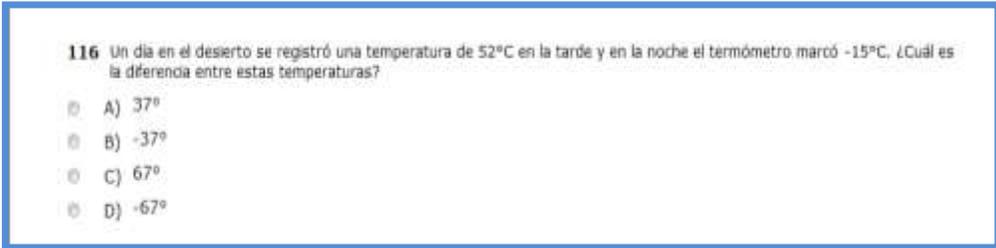
Debilidad: El alumno no logra interpretar el significado de la información que se presente en una tabla que muestre una colección de datos expresada en frecuencias relativas.

h) En la debilidad expuesta, ¿a qué se referirá con “*que muestre una colección de datos expresada en frecuencias relativas*”? Indica dónde aparece en el reactivo esta condición.

i) Si tuvieras que mejorar el reactivo, ¿qué aspectos modificarías? Escribe enseguida tu propuesta de diseño.

3. “Pregunta No. 116”:

a) Justifica por qué consideras que la opción que seleccionaste en esta pregunta es la correcta.

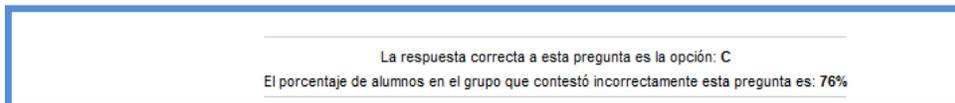


116 Un día en el desierto se registró una temperatura de 52°C en la tarde y en la noche el termómetro marcó -15°C. ¿Cuál es la diferencia entre estas temperaturas?

- A) 37°
- B) -37°
- C) 67°
- D) -67°

b) ¿Hay sólo una respuesta correcta a esta pregunta? Argumenta.

c) El *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* muestra el reporte siguiente para un grupo de primer grado.



¿A qué atribuyes este índice de respuestas incorrectas a la pregunta?

d) ¿Qué razonamientos harían los estudiantes que seleccionaron las opciones A), B) y D)?

e) ¿Cómo plantearías la pregunta para que la respuesta corresponda exclusivamente al inciso C?

f) Según el apartado de características de la prueba ENLACE, una de ellas es que *“Es una prueba centrada en el conocimiento; evalúa el resultado del trabajo escolar contenido en los planes y programas oficiales.”* ¿Qué conocimientos se pretenderán evaluar con este reactivo?

g) ¿Cuál es tu interpretación de la debilidad planteada en el *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* para este reactivo?

Debilidad: El alumno no logra resolver un problema que requiere la utilización de números con signo.

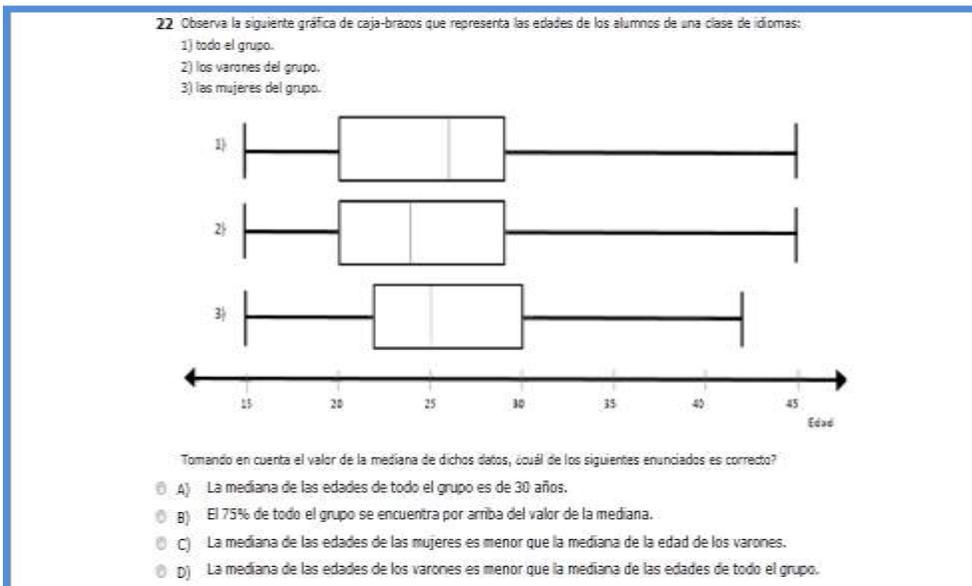
h) Suponga que alguno de sus alumnos seleccionó una respuesta incorrecta, ¿en qué te basarías para afirmar que *“El alumno no logra resolver un problema que requiere la utilización de números con signo”*?

i) ¿Qué opinión tienes del contexto en el que está planteado el problema? ¿Qué interpretación tiene el resultado obtenido?

j) Si tuvieras que mejorar el reactivo, ¿qué aspectos modificarías? Escribe enseguida tu propuesta de diseño.

4. "Pregunta No. 22"

a) Justifica por qué consideras que la opción que seleccionaste en esta pregunta es la correcta.



b) ¿Hay sólo una opción correcta a la pregunta? Argumenta.

c) El *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* muestra el reporte siguiente para un grupo de primer grado.

La respuesta correcta a esta pregunta es la opción: D
El porcentaje de alumnos en el grupo que contestó incorrectamente esta pregunta es: 68%

¿A qué atribuyes este índice de respuestas incorrectas a la pregunta?

d) ¿Qué razonamientos harían los estudiantes que seleccionaron las opciones A), B) y C)?

e) ¿Cómo plantearías la pregunta para que la respuesta corresponda al inciso B?

f) Según el apartado de características de la prueba ENLACE, una de ellas es que *“Es una prueba centrada en el conocimiento; evalúa el resultado del trabajo escolar contenido en los planes y programas oficiales.”* ¿Qué conocimientos se pretenderán evaluar con este reactivo?

f) ¿Cuál es tu interpretación de la debilidad planteada en el *Sistema Nacional de Consulta de Resultados ENLACE 2011* para este reactivo?

Debilidad: El alumno no logra contestar preguntas a partir del análisis de la distribución de datos a partir de la media de dos o más poblaciones; los cuales deberán estar representados en gráficas de caja brazos.

Comentario [PMME1]: El texto está ligeramente truncado

g) Suponga que alguno de sus alumnos seleccionó una respuesta incorrecta, ¿en qué se basaría para afirmar que *“El alumno no logra contestar preguntas a partir del análisis de la distribución de datos a partir de la **media** de dos o más poblaciones;...”*?

h) Si tuvieras que mejorar el reactivo, ¿qué aspectos modificarías? Escribe enseguida tu propuesta de diseño.

5. Uso de los resultados de evaluación

a) Después de haber analizado los cuatro reactivos seleccionados de la Prueba ENLACE 2011, escribe dos conclusiones sobre el diseño de este instrumento de evaluación.

b) Supongamos que tus alumnos están entre los que fueron evaluados con estos reactivos y te dan a conocer los resultados que hemos revisado aquí. Selecciona uno de los cuatro reactivos y especifica cuál de los propósitos del Plan de Estudios estaría directamente relacionado con él. Justifica tu respuesta.

c) En los nuevos programas de estudio² se menciona que la resolución de problemas de manera autónoma, comunicar información matemática, validar procedimientos y resultados y manejar técnicas eficientemente, (ver Anexo 1) son las principales competencias que la enseñanza de la matemática debe promover en la escuela secundaria. Selecciona uno de los reactivos ya analizados y responde en tu equipo la pregunta siguiente: ¿qué competencias habrá desarrollado más un estudiante que responde correctamente, comparado con otro que contestó incorrectamente? Justifica tu respuesta.

² SEP. Programas de Estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México, 2011.

d) Para cada reactivo escribe una acción específica, que pudieras emprender en tu clase, para mejorar el desempeño de tus estudiantes en ese reactivo.

Actividad 3

Programas de Estudio de Secundaria

En los años recientes se han presentado varias reformas en los Planes y Programas de Estudio de la educación básica en México. Desde la reforma de 1993 se hacía el planteamiento general de emplear la resolución de problemas para el aprendizaje de las matemáticas en el nivel básico. Desde entonces la atención del sistema educativo se ha centrado en los aprendizajes de los estudiantes más que en las estrategias de enseñanza. En 2004 se presenta una reforma para la educación preescolar, en el nuevo planteamiento se mantiene la posición de que son los aprendizajes de los estudiantes el centro de atención del sistema educativo, y se señala que es a través del desarrollo de competencias como se plantearán los nuevos planes de estudio. Siguiendo esta línea, de desarrollar competencias en los estudiantes, en 2006 se presentaron los nuevos Programas de Estudio de Secundaria. En estos programas se presenta la matemática de este nivel educativo organizada en tres ejes temáticos: *Sentido numérico y pensamiento algebraico, Forma, espacio y medida y Manejo de la información.*

En 2009 se presentan los nuevos Programas de Estudio de Primaria, en ellos se mantienen algunos de los planteamientos centrales de 1993, dos de los cambios más significativos son: el desarrollo de competencias en los estudiantes y la reestructuración de las matemáticas de este nivel educativo. Mientras que en los planes de 1993 la matemática de primaria estaba organizada en seis ejes, a partir de 2009 se divide en tres ejes temáticos, los mismos que en secundaria.

En este contexto se presentan en 2011 los Programas de Estudio para Secundaria, en los que se mantienen los principios en los que se fundamentan los de 2006, pero aparecen otros factores a tomar en cuenta al planear las clases y trabajar con los estudiantes en el aula; ahora se deben tomar en cuenta los Estándares Curriculares de Matemáticas.

Parte de esta actividad consiste en analizar los planteamientos generales que se presentan en los programas de estudio de secundaria 2011.

1. Propósitos del estudio de las Matemáticas para la educación secundaria

Respecto a los propósitos del estudio de las matemáticas en la educación secundaria, en los Programas de Estudio de Secundaria 2011³ (p. 14), se plantea que:

³ SEP. Programas de Estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México, 2011.

“En esta fase de su educación, como resultado del estudio de las Matemáticas, se espera que los alumnos:

1. Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números enteros, fraccionarios o decimales, para resolver problemas aditivos y multiplicativos.
2. Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.
3. Justifiquen las propiedades de rectas, segmentos, ángulos, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, círculo, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera.
4. Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.
5. Justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad.
6. Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros. Elijan la forma de organización y representación (tabular o gráfica) más adecuada para comunicar información matemática.
7. Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, y calculen valores faltantes y porcentajes utilizando números naturales y fraccionarios como factores de proporcionalidad.
8. Calculen la probabilidad de experimentos aleatorios simples, mutuamente excluyentes e independientes.”

1. De los propósitos anteriores, ¿cuáles se refieren al eje temático *Manejo de la información*? Justifica tu respuesta.

2. Para cada uno de los propósitos seleccionados plantea un problema cuya resolución pudiera contribuir al logro de cada uno de ellos.

2. Estándares Curriculares del eje temático *Manejo de la información*

Respecto a los Estándares Curriculares, los Programas de Estudio de Secundaria 2011 (p. 15) señalan:

“Los estándares Curriculares de Matemáticas presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos. Comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos en los cuatro periodos escolares para conducirlos a altos niveles de alfabetización matemática.”

Los Estándares Curriculares de Matemáticas se organizan en:

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

En lo que respecta al eje temático Manejo de la información, éste se subdivide en tres temas:

- 3.1 Proporcionalidad y funciones.
- 3.2 Nociones de probabilidad.
- 3.3 Análisis y representación de datos.

Los Estándares Curriculares para este eje temático son los siguientes. El alumno:

- 3.1.1. Resuelve problemas vinculados a la proporcionalidad directa, inversa o múltiple, como porcentajes, escalas, interés simple o compuesto.
- 3.1.2. Expresa algebraicamente una relación lineal o cuadrática entre dos conjuntos de cantidades.
- 3.2.1. Calcula la probabilidad de eventos complementarios, mutuamente excluyentes e independientes.
- 3.3.1. Lee y representa información en diferentes tipos de gráficas; calcula y explica el significado del rango y la desviación media.

1. Organizados en equipo, seleccionen uno de los cuatro estándares curriculares establecidos para el eje Manejo de la información y propongan un problema cuya resolución ilustre que el estudiante cuenta con este estándar (un estándar por equipo).

2. Resuelve el problema que planteaste.

3. Señala qué partes del proceso de solución evidencian que quien lo resuelve cuenta con el estándar seleccionado.

4. Solicita a los compañeros de los otros equipos que resuelvan el problema que plantearon en tu equipo.

5. Solicita a quienes resolvieron el problema, de otros equipos, que expliquen cómo le hicieron.

6. Quienes resolvieron el problema, ¿dan muestras de que cuentan con el estándar seleccionado? Si la respuesta es afirmativa, señala en qué parte del proceso se presentan las evidencias.

3. Competencias Matemáticas

En lo que respecta a la descripción de las Competencias Matemáticas en los Programas de Estudio de Secundaria 2011 (p. 23), se señala lo siguiente:

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS
<p>Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.</p>
<p>Comunicar información matemática. Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan nexos entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.</p>
<p>Validar procedimientos y resultados. Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.</p>
<p>Manejar técnicas eficientemente. Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar de forma mecánica las operaciones aritméticas, sino que apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación; en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema, y en evaluar la pertinencia de los resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos; así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas.</p>

1. ¿Qué diferencias encuentras entre las competencias matemáticas propuestas en los Programas de Secundaria 2006 y los actuales (2011)?

2. Los estándares curriculares que identificaste como relacionados con el eje temático *Manejo de la información*, ¿promueven el desarrollo de las competencias matemáticas?

3. Si la respuesta es afirmativa, argumenta cómo es que los estándares curriculares seleccionados promueven el desarrollo de las competencias matemáticas.

4. En la siguiente tabla se muestran los propósitos de una secuencia y los propósitos de las sesiones correspondientes a dicha secuencia. ¿Se corresponden con algunos de los propósitos de la enseñanza de las matemáticas de secundaria que se presentan en los Programas de Estudio de Secundaria 2011?

Propósitos de la secuencia			
Interpretar información representada en gráficas de barras y circulares de frecuencia absoluta y relativa, proveniente de diarios o revistas y de otras fuentes. Comunicar información proveniente de estudios sencillos, eligiendo la forma de representación más adecuada.			
Sesión	Título y propósitos de la sesión	Recursos	Vínculos
1	<i>Qué dicen las gráficas</i> Interpretar información representada en gráficas de barras y circulares de frecuencia absoluta y relativa.		
2	<i>Gráficas de barras</i> Elaborar e interpretar una gráfica de barras de frecuencia relativa.		<i>Español I</i> Secuencia 10
3	<i>Gráfica circular</i> Elaborar e interpretar una gráfica circular.	Video "El rating en la televisión"	<i>Español I</i> Secuencia 14

Trabajando con la Secuencia 23 de Primer Grado

Las siguientes tres actividades consisten en el análisis de la secuencia 23 del Libro del Estudiante de Matemáticas de Primer Grado y se ubica en el eje temático *Manejo de la información*. Los propósitos que señala la secuencia se describen en el siguiente recuadro:



Actividad 4

Revisión y análisis de la Sesión 1: QUÉ DICEN LAS GRÁFICAS

I. Sección 1: "Para empezar"

SESIÓN 1

QUÉ DICEN LAS GRÁFICAS

>>> Para empezar

Dos de las maneras más utilizadas para presentar información son la gráfica de barras y la gráfica circular. Debido a su forma sencilla, resultan muy útiles para representar los datos obtenidos en encuestas y estudios sobre diversos temas.

>>> Consideremos lo siguiente

Según el *XII Censo General de Población y Vivienda*, la población de México en el año 2000 era de 99 722 200 habitantes, de los cuales 1 795 000 presentaban al menos un tipo de discapacidad. Dicho censo consideró 5 tipos de discapacidad. La siguiente gráfica muestra la cantidad de personas que padecen cada tipo de discapacidad.



Tipo de discapacidad	Número de personas discapacitadas (en miles)
Motriz	800
Visual	450
Lenguaje	100
Auditiva	300
Mental	300

Fuente: INEGI, *XII Censo General de Población y Vivienda 2000*.

a) ¿Cuál de las siguientes preguntas puede contestarse a partir de la información que proporciona la gráfica? Márquelas con una .

- ¿Cuántos niños padecen la discapacidad motriz?
- ¿Cuántas personas tienen discapacidad auditiva?

1. Resuelve el inciso a).

2. ¿Cuál es la respuesta de la(s) pregunta(s) que seleccionaste en el inciso a)?

3. Para cada caso, argumenta por qué se puede responder la pregunta con la información de la gráfica o por qué no se puede responder.

En el inciso b de esta sección se plantea lo siguiente:

b) Escriban tres preguntas que se puedan contestar con la información que proporciona la gráfica.

Pregunta 1: _____

Pregunta 2: _____

Pregunta 3: _____

Lean al grupo una de las preguntas que escribieron y pidan que se las respondan.

4. Escribe las preguntas que se solicitan en el inciso b).

5. Lee al grupo una de las preguntas que escribiste y solicita que la respondan a partir de la información que proporciona la gráfica.

6. Haz una tarjeta informativa de media cuartilla en la que se destaque la información más relevante que se puede obtener de la gráfica.

II. Sección 2: “Manos a la obra”

A continuación aparece la sección Manos a la obra.

>>> Manos a la obra

1. Observen la gráfica anterior y contesten las siguientes preguntas.

a) ¿Cuáles son los tipos de discapacidad que reporta el XII Censo General de Población y Vivienda? _____

b) ¿Cuál es la discapacidad más frecuente en México? _____ ¿Y la menos frecuente? _____

c) Un alumno dice que en México hay 800 personas con discapacidad motriz. ¿Es esto cierto? _____ ¿Por qué? _____

d) En la gráfica hay cuatro tipos de discapacidades con al menos 300 000 personas, ¿cuáles son? _____

1. Responde los incisos a, b, c y d.

2. ¿Cuál es la variable estadística que se está presentando en la información que se muestra en la gráfica?

3. ¿Es correcto que la primera barra de la gráfica corresponda a la discapacidad motriz siendo ésta la de mayor frecuencia? Argumenta tu respuesta.

4. ¿Cuál es el valor menor entre los valores de las discapacidades? ¿Por qué?

5. ¿Es correcto decir que la mayoría de las discapacidades están cargadas a la izquierda de la gráfica? ¿Por qué?

6. De acuerdo a la información que se presenta en la gráfica, ¿cuál es el promedio de las discapacidades que hay en México? Argumenta tu respuesta.

7. ¿Las personas que padecen discapacidad auditiva representan el 31.25% de las personas que padecen discapacidad motriz? Argumenta tu respuesta.

8. ¿Las personas que padecen discapacidad de lenguaje representan $\frac{2}{9}$ de los que padecen discapacidad visual? Argumenta tu respuesta.

9. Si una partida presupuestal de \$2 500 000 se debe asignar a programas dirigidos a instituciones públicas que atienden a personas con estos tipos de discapacidades, y el criterio de distribución es que a cada sector de discapacitados se asigne la parte proporcional en función de la cantidad de personas que hay en el país, de acuerdo a la información proporcionada por el XII Censo General de Población y Vivienda.

a) ¿Cuál será el monto de los recursos que le serán asignados a cada sector de discapacitados?

b) Si de los recursos asignados sólo el 65% llega de manera directa a los beneficiados, ¿qué cantidad llegará al sector de personas con discapacidad visual?

III. Orientaciones para el profesor

En el *Libro del Maestro* se plantea lo siguiente:

MATEMÁTICAS

1) Encuentra tres preguntas que se puedan contestar con la información que proporciona la gráfica.

Pregunta 1: _____

Pregunta 2: _____

Pregunta 3: _____

Lee el grupo uno de las preguntas que encontrarás y pide que te las respondan.

Manos a la obra

1) Observa la gráfica anterior y contesta las siguientes preguntas.

a) ¿Cuáles son los tipos de discapacidad que reporta el III Censo General de Población y Vivienda?

b) ¿Cuál es la discapacidad más frecuente en México? ¿Y la menos frecuente?

Respuestas.

a) Son 5: motriz, visual, lenguaje, auditiva, mental.

b) La más frecuente es la motriz (es la barra más alta en la gráfica). La menos frecuente es la de lenguaje (es la barra más corta en la gráfica).

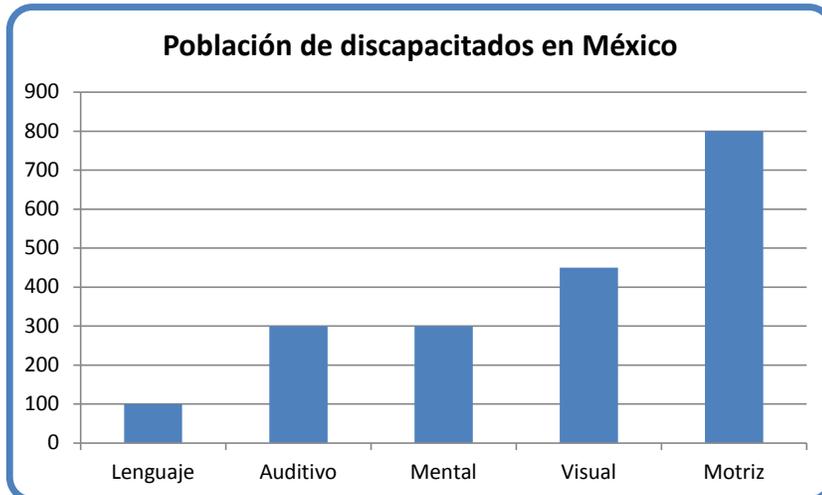
c) Es importante comentar esta pregunta porque los alumnos suelen cometer errores como el que se plantea al analizar la información contenida en gráficas y tablas. En el eje vertical de la

En la respuesta propuesta para el inciso b se señala que *“La más frecuente es la motriz”* y el argumento es que *“es la barra más alta....”*

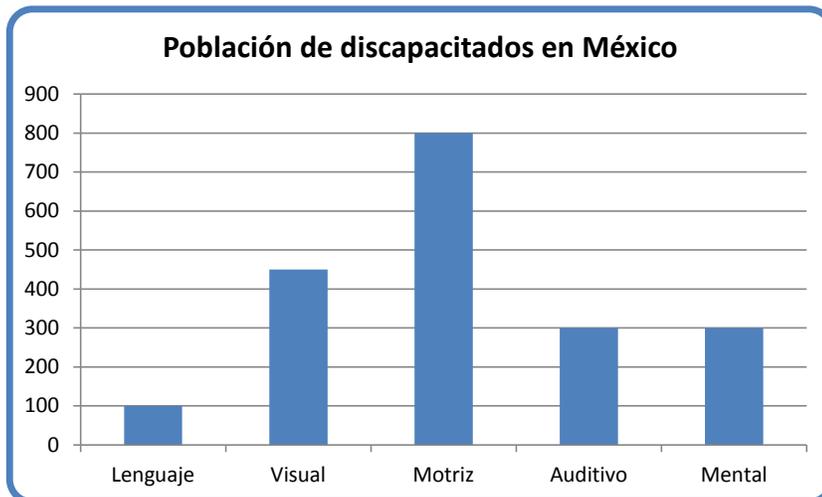
En un diagrama de barras, ¿la barra más alta siempre representa la mayor frecuencia? Argumenta tu respuesta.

IV. Analizando información en diferentes gráficas

Las siguientes gráficas muestran la información sobre las discapacidades que se registran en el *XII Censo General de Población y Vivienda*.



Gráfica 1



Gráfica 2

1. alguna de estas gráficas ¿representa una manera más adecuada de presentar la información de las discapacidades obtenida en el censo?

2. ¿Cuál es la diferencia entre presentar la información de estas maneras y la forma propuesta en la secuencia del libro?

3. De acuerdo a la Gráfica 2, ¿podemos decir que la información está distribuida de forma más o menos simétrica?

4. Para este conjunto de datos:

¿Cuál es el valor de la moda?

¿Cuál es el valor de la mediana?

¿Cuál es el valor de la media aritmética?

5. ¿Qué es la moda de un conjunto de datos?

6. ¿Qué es la mediana de un conjunto de datos?

7. ¿Qué es la media aritmética de un conjunto de datos?

Continuando con la sección Manos a la obra, se presenta la siguiente situación.

e) Completen la tabla de frecuencias que corresponde a la información que presenta la gráfica de barras.

Tipo de discapacidad	Número de personas
Total	

73

f) ¿El número total de personas discapacitadas que obtuvieron en la tabla es igual al que señala el INEGI de 1 795 000 personas? _____

g) ¿Cuál de las siguientes afirmaciones justifica esta situación? Subráyena.

- Existe un error en los datos que se recolectaron.
- El número de personas con discapacidad aumenta conforme a la edad.
- Una persona puede tener más de un tipo de discapacidad.

8. Responde los incisos e, f y g.

9. Compara con tus compañeros de equipo los resultados que colocaste en la tabla. ¿Hay diferencia entre tus datos y los de tus compañeros?

10. Si se presenta alguna diferencia en los datos registrados por tus compañeros, ¿a qué se debe dicha diferencia?

11. ¿Se puede saber cuántas personas presentan exactamente dos discapacidades? Argumenta tu respuesta.

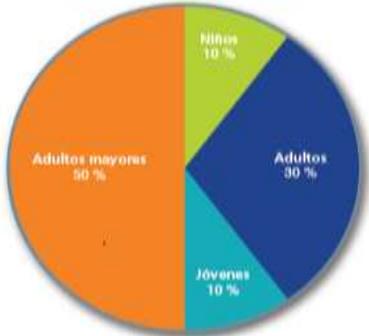
V. Sección 3: Gráficas circulares

En la segunda parte de la Sesión 1 se plantea lo siguiente:

ii. La siguiente gráfica muestra, según el grupo de edad, los porcentajes de personas en México que tienen discapacidad motriz.



Distribución de la población con discapacidad motriz por grupo de edad en porcentaje



Grupo de edad	Porcentaje
Adultos	30 %
Adultos mayores	50 %
Niños	10 %
Jóvenes	10 %

Número total de personas con discapacidad motriz: 800 000
Fuente: INEGI, XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

a) ¿Cuántas personas tienen discapacidad motriz en México? _____

b) ¿En cuáles grupos de edad se manifiesta más esta discapacidad? _____

Un alumno planteó la siguiente pregunta: ¿Habrá la misma cantidad de niños que de jóvenes con discapacidad motriz?

c) ¿Podrán contestar esta pregunta con la información que proporciona la gráfica?
_____ ¿Cómo podrían saberlo? _____

1. Responde los incisos a, b y c.

2. Establece una relación entre:

a) La cantidad de jóvenes con discapacidad motriz y la cantidad de adultos.

b) La cantidad de adultos con discapacidad motriz y la cantidad de adultos mayores.

3. Para cerrar la segunda parte de la Sesión 1 se plantea lo siguiente:



d) Completen la tabla de frecuencias que corresponde a la información que presenta la gráfica circular.

Grupo de edad	Número de personas	Porcentaje
Total	800 000	100%

Realiza la tarea propuesta en el inciso d.

4. ¿La suma de los valores que obtuviste en la columna del porcentaje, resulta exactamente 100%?

5. Si alguno de tus compañeros señala que no le resultó exactamente 100% y asegura que hizo los cálculos correctamente, ¿cómo se puede explicar que no haya obtenido exactamente 100%?

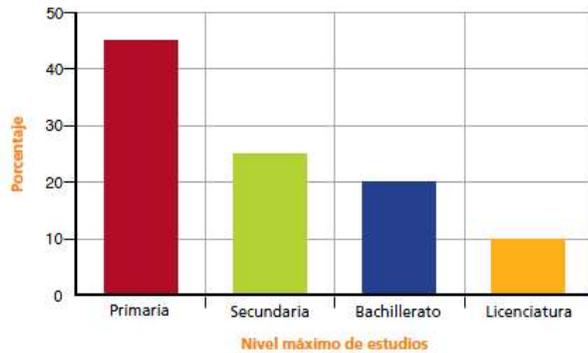
VI. Sección 4: “Lo que aprendimos”

En esta sección se presenta la siguiente situación:

>>> Lo que aprendimos



La siguiente gráfica presenta el resultado de una encuesta realizada a un grupo de 200 personas sobre su nivel máximo de estudios.



75

SECUENCIA 23

- En tu cuaderno, elabora la tabla de frecuencias a partir de la información que proporciona la gráfica.
- Según los datos registrados en la gráfica, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta? Subráyala con una línea roja.
 - Un total de 10 personas tienen licenciatura como nivel máximo de estudios.
 - De las personas encuestadas 30 tenían, como nivel máximo de estudios, secundaria o bachillerato.
 - El 45% de las personas entrevistadas sólo terminaron la primaria.
 - Menos de 20% de las personas encuestadas estudiaron hasta bachillerato.

1. Responde los incisos a y b.

2. ¿Cuál es la variable estadística o atributo en este caso?

3. De acuerdo a la información que se presenta en la gráfica, ¿cuáles son los valores posibles de la variable estadística o atributo?

4. ¿Se pueden ordenar los valores de la variable estadística?

5. ¿Afecta la distribución de la variable si las barras de la gráfica aparecen en otro orden?
Argumenta tu respuesta.

6. Para este conjunto de datos:
¿Cuál es el valor de la moda?

¿Cuál es el valor de la mediana?

¿Cuál es el valor de la media aritmética?

Actividad 5
Revisión y análisis de la Sesión 2: GRÁFICAS DE BARRAS

I. Sección 1: “Para empezar”

Para iniciar la Sesión 2 de la secuencia se plantea lo siguiente:

SESIÓN 2

GRÁFICAS DE BARRAS

>>> Para empezar

Existen diversas situaciones en las que se requiere comparar valores, por ejemplo, cuando se trata de definir a un ganador o establecer el valor más frecuente.

>>> Consideremos lo siguiente

Una agencia de automóviles da un bono mensual al vendedor que logre hacer mayores ventas. Para motivar a los vendedores, se les muestra el número de autos que llevan vendidos y el monto de sus ventas. En cierto mes se presentó la siguiente gráfica:

Total de ventas, en miles de pesos, correspondientes al mes de noviembre

Vendedor	Ventas (miles de pesos)
Ricardo	1200
Fernando	1000
Gustavo	800
Antonio	400

El gerente le dijo a Gustavo que el importe de las ventas de otro vendedor es el doble de las que hizo él.

a) ¿En qué creen que se basa el gerente para hacer esa afirmación? _____

b) ¿Es correcta? _____ ¿Por qué? _____

Comparen sus respuestas.

78

1. Responde los incisos a y b.
2. ¿Cuál es el valor de la moda?
3. ¿Qué representa el eje horizontal en este caso?
4. ¿Qué representa el eje vertical en este caso?
5. ¿El eje vertical está relacionado con la frecuencia?

II. Sección 2: “Manos a la obra”

En esta sección se plantea lo siguiente:

MATEMÁTICAS I

>>> Manos a la obra

I. Con la información que proporciona la gráfica, respondan las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el importe de las ventas de autos que hizo Gustavo? _____

- ¿Y las de Ricardo? _____
- ¿Cuántas veces más grande es el importe de las ventas de Ricardo que el importe de las ventas de Gustavo? _____
- ¿Cuántas veces más alta es la barra que representa las ventas de Ricardo que la barra que representa las ventas de Gustavo? _____
- Si el importe de las ventas de un quinto vendedor fuera de \$200 000, ¿qué cambios habría que hacer en la gráfica para representarla? _____

1. Responde los incisos a, b, c, d y e.

2. ¿Qué hiciste para responder el inciso c?

3. ¿Qué hiciste para responder el inciso d?

4. ¿Es posible determinar la moda, la mediana y la media del conjunto de datos que se presentan en esta situación? Argumenta en cada caso.

5. ¿Es correcto que la barra más alta representa al valor que tiene mayor frecuencia? Argumenta tu respuesta.

En la siguiente sección de la Sesión 2 se plantea lo siguiente:

II. Completen la siguiente gráfica de modo que incluya la venta del quinto vendedor.

Total de ventas, en miles de pesos, correspondientes al mes de noviembre

77

SECUENCIA 23

a) ¿A partir de qué valor empieza la escala que representa el importe de las ventas?

b) ¿Cuál es el máximo valor que está representado en esa escala? _____

c) ¿En cuántas partes está dividida? _____ ¿Qué valor representa cada parte? _____

d) ¿La altura que representa la barra de Ricardo mide el doble de la de Gustavo?
_____ ¿Cuánto debió haber vendido Ricardo para que esto sucediera?

6. Responde los incisos a, b, c y d.

7. Comenta con tus compañeros de equipo tus estrategias y resultados.

8. De las estrategias utilizadas por tus compañeros, ¿cuál te parece la mejor?

III. Sección 3: "A lo que llegamos"

A manera de conclusión, en esta sección se plantea lo siguiente:

>>> A lo que llegamos

La **gráfica de barras** o **diagrama de barras** facilita la comparación de datos, al interpretar la altura o la longitud de las barras.

Cómo trazar una gráfica de barras:

- Determinen el número de barras que necesitarán en el eje *x* (horizontal) para representar los datos, de acuerdo con el número de atributos o cualidades que se observan.
- A partir del origen, definan la escala en el eje *y* (vertical) considerando los valores mínimo y máximo que se proporcionan. Marquen la escala y anoten las unidades.
- Definan el ancho de las barras y el espacio que se dejará entre ellas. Marquen los anchos y rotulen las barras. Con la escala del eje *y* como referencia, tracen la altura de las barras.
- Asignen un título a la gráfica.

1. ¿En un diagrama de barras, las barras siempre tienen su base en el eje horizontal? Argumenta tu respuesta.

2. De acuerdo a la información que se señala en el segundo punto del recuadro anterior, ¿qué representa el eje vertical?

3. El siguiente es un reactivo (Pregunta 28) de la prueba ENLACE 2011 de primer grado:

Una revista especializada contiene la siguiente gráfica:

Consumo de agua embotellada, 2005.
Millones de litros

EUA	28
MÉXICO	19
CHINA	13
BRASIL	12
ITALIA	11

Fuente: Asociación Internacional del Agua Embotellada

¿Cuántos millones de litros de agua embotellada se consumieron en total en EUA y México?

A) 19
B) 28
C) 47
D) 83

¿Qué representa el eje horizontal?

¿Qué representa el eje vertical?

4. De acuerdo a lo que señala ENLACE 2011, la debilidad que presentan los estudiantes que contestan incorrectamente el reactivo es la siguiente:

Debilidad: El alumno no logra interpretar el significado de la información que se presente en una gráfica de barras que muestre una colección de datos extraídos de revistas o periódicos y expresada en frecuencias absolutas.

En una gráfica de barras, ¿siempre la base de las barras está en el eje horizontal?

IV. Sección 4: “Lo que aprendimos”

Esta sección presenta la siguiente situación:

>>> Lo que aprendimos

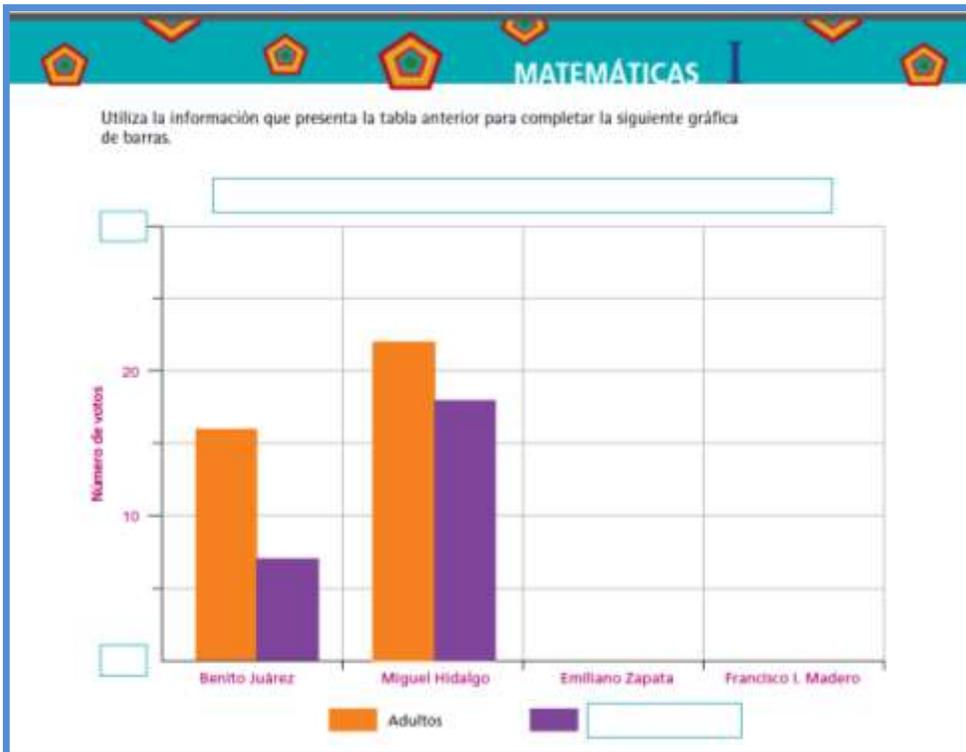
1. Se le preguntó a un grupo de personas a cuál de los siguientes personajes les gustaría más haber conocido. La siguiente tabla muestra los resultados de la encuesta:



Personaje	Número de votos	
	Adultos	Niños
Benito Juárez	16	7
Miguel Hidalgo	22	18
Emiliano Zapata	24	31
Francisco I. Madero	9	15

78

1. A partir de la información que se proporciona en la tabla, completa la información que falta en la gráfica que se presenta en el siguiente recuadro.



2. Si esta sección ayuda a ver lo que los estudiantes aprendieron, plantea tres preguntas que harías a los estudiantes para tener una valoración más completa de lo que aprendieron al trabajar la segunda sesión.

3. En la sección “Lo que aprendimos” también se plantea lo siguiente:

2. En la sesión 2 de la secuencia 22, aprendiste a construir las tablas de frecuencia. Utiliza la información de la tabla que presenta los resultados de la carrera de 1 000 m para construir, en tu cuaderno, la gráfica de barras que le corresponde.

a) Compárala con las que elaboren tus compañeros. ¿Eligieron el mismo tipo de escala?
_____ ¿Por qué? _____

b) ¿Qué título y etiquetas le pusieron? _____

3. En la secuencia 10 *La jaula de oro*, de tu libro de *Español I, volumen II* estudiaste la migración a los Estados Unidos. Además, realizaste una encuesta.

a) Elabora una gráfica de barras con los datos que obtuviste en la pregunta: ¿Cuál es la actividad que desempeñan en los Estados Unidos?

b) ¿Qué escala utilizarás? _____

a) Responde las preguntas que se hacen en 2a) y 2b).

En el siguiente recuadro aparece la información de la secuencia 22 que se requiere para responder 2a) y 2b).

>>> Consideremos lo siguiente

Los alumnos de primer grado de una escuela secundaria participaron en una competencia de atletismo.

A continuación se presentan los tiempos, en segundos, que hicieron 30 alumnos en la carrera de 1 000 metros y el grupo al que pertenece cada uno.

320 (1°C)	350 (1°B)	330 (1°A)	300 (1°C)	340 (1°B)
330 (1°A)	340 (1°C)	360 (1°B)	320 (1°A)	330 (1°C)
300 (1°B)	320 (1°A)	350 (1°C)	330 (1°B)	340 (1°C)
340 (1°B)	330 (1°B)	340 (1°A)	340 (1°C)	320 (1°A)
320 (1°A)	340 (1°A)	320 (1°C)	360 (1°A)	300 (1°B)
330 (1°B)	360 (1°C)	340 (1°B)	350 (1°C)	340 (1°A)

b) Hacer la gráfica en Excel.

c) ¿Qué diferencia hay entre la gráfica que hiciste con lápiz y papel, respecto a la que obtuviste con Excel?

Actividad 6

Revisión y análisis de la Sesión 3: GRÁFICA CIRCULAR

I. Sección 1: "Para empezar"

La Sesión 3 de la secuencia se centra en las gráficas circulares.

SECUENCIA 2.3

SESIÓN 3 **GRÁFICA CIRCULAR**
>>> Para empezar

Durante el mes de septiembre de 2005, se llevó a cabo en Perú el Campeonato Mundial Juvenil Sub 17 de la FIFA, y el equipo mexicano resultó campeón. En esta sesión analizarás y presentarás estadísticamente algunas cifras relacionadas con este tema.

>>> Consideremos lo siguiente

Una revista deportiva presentó la siguiente información sobre los jóvenes futbolistas que se preparan para el próximo campeonato mundial Sub 17:

Tercera división profesional de fútbol. Relación de menores nacidos en 1990 o más, por posiciones, al 7 de octubre de 2005.

740 jugadores registrados.

Posición	Porcentaje
Delanteros	30%
Defensas	29%
Medios	35%
Porteros	10%

a) De los 740 jugadores registrados, ¿cuántos son delanteros? _____

b) ¿Y cuántos son porteros? _____

c) Hay 37 jugadores delanteros zurdos. Si se requiere que en la gráfica se distingan los delanteros diestros de los zurdos, ¿qué cambio debe hacerse en la gráfica? Contesten en su cuaderno.

Comparen sus respuestas.

Fuente: Revista Fútbol Total(2005).

1. Responde los incisos a y b.

2. Describe el procedimiento que utilizaste para responder los incisos a y b.

3. Escribe la respuesta del inciso c.

4. ¿Qué dificultades crees que tendrán los estudiantes al responder los incisos anteriores?

II. Sección 2: “Manos a la obra”

En esta sección se plantea lo siguiente:

>>> Manos a la obra

1. Observen la gráfica circular anterior y contesten las siguientes preguntas:

a) ¿Qué información proporciona? _____

b) ¿Cuál es la posición en la que hay más jugadores? _____

c) ¿Qué fracción de la gráfica representa el porcentaje de defensas? _____

d) ¿Cuántos jugadores defensas hay? _____ ¿Qué fracción representan del total de jugadores registrados? _____

e) ¿Qué porcentaje representan los delanteros zurdos del total de jugadores registrados? _____

f) ¿Qué porcentaje le correspondería a los delanteros diestros? _____

g) ¿Cuánto es la suma de los porcentajes de delanteros zurdos y delanteros diestros? _____

h) ¿Cómo representarían el porcentaje de delanteros zurdos y el de delanteros diestros en la gráfica? _____



1. Responde los incisos de la sección.

2. Haz la gráfica circular en la que se distinga los delanteros zurdos de los diestros.

3. La información actual que proporciona la Federación Mexicana de Fútbol, es que en este año (2011) la base de jugadores de la tercera división que cumplen con los requisitos de edad para pertenecer a la selección sub 17 es 10% mayor que la de 2005; además, se sabe que se incrementó en 30 el número de delanteros (4 son zurdos), en 20 el número de defensas y en 6 el número de porteros.

a) ¿En cuánto se incrementó el número de medios?

b) ¿Se mantiene la misma distribución porcentual de los jugadores de acuerdo a la posición, respecto al año 2005? Argumenta tu respuesta.

c) Haz la gráfica circular utilizando la información de este año (2011).

4. En el *Libro del Maestro* se presentan algunas alternativas para que los estudiantes dividan la gráfica circular tomando en cuenta que se quieren distinguir los delanteros que son zurdos de los que son diestros.

continúen resolviendo la sesión, ya que más adelante aprenderán cómo hacerlo.

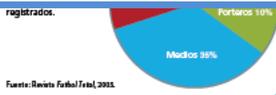
Posibles procedimientos. Para conocer qué porcentaje representan los 37 delanteros zurdos podrían:

- Calcular qué porcentaje representan del total de jugadores registrados (740), con lo cual obtendrían 5%.
- Calcular qué porcentaje representan del total de delanteros (222), con lo cual obtendrían 17% (redondeando).

Ambos datos son correctos, sin embargo, para hacer el trazo que se pide en la gráfica se deben seguir distintos procedimientos, dependiendo de con cuál de ellos se trabaje.

Para trazar la "rebanada" correspondiente a los 37 delanteros zurdos podrían:

- Partir la "rebanada" de los delanteros "a ojo", dividiéndola en 25% de los derechos y 5% de los zurdos. La idea es acertada pero puede ser inexacta la división, por lo que se le considera un procedimiento incorrecto.
- Partir la "rebanada" de los delanteros (30% del total de jugadores) restándole 17% y trazando "a ojo" 13% resultante. Este procedimiento es incorrecto, porque los delanteros representan el 30% del total de jugadores, y el 17% son los delanteros zurdos del total de delanteros. Para hacer un trazo correcto tendrían que calcular 17% de 108° (es la medida del ángulo central que representa 30%), obteniendo 18°. Esa sería la medida del ángulo central que representa a los 37 delanteros zurdos.



registrados. Porteros 10% Medios 35%

Fuente: Revista Fútbol Total, 2005.

c) Hay 97 jugadores delanteros zurdos. Si se requiere que en la gráfica se distingan los delanteros diestros de los zurdos, ¿qué cambio debe hacerse en la gráfica? Contesten en su cuaderno.

Comparen sus respuestas.

>>> Manos a la obra

1. Observen la gráfica circular anterior y contesten las siguientes preguntas:

- ¿Qué información proporciona?
- ¿Cuál es la posición en la que hay más jugadores?
- ¿Qué fracción de la gráfica representa el porcentaje de defensas?
- ¿Cuántos jugadores de defensas hay? ¿Qué fracción representan del total de jugadores registrados?
- ¿Qué porcentaje representan los delanteros zurdos del total de jugadores registrados?
- ¿Qué porcentaje le correspondería a los delanteros diestros?
- ¿Cuánto es la suma de los porcentajes de delanteros zurdos y delanteros diestros?
- ¿Cómo representarían el porcentaje de delanteros zurdos y el de delanteros diestros en la gráfica?



Respuestas.

- Número de jugadores menores nacidos en 1990 o más, por posición, en la tercera división profesional.
- Medios.
- Es la cuarta parte de la gráfica.
- Hay 185 defensas y representan la cuarta parte del total.
- Es 5% (37 de 740).
- 25% (30% menos el 5%).
- 30%.
- Se debe dividir la parte correspondiente a los delanteros. Ahora el 5% será para los delanteros zurdos (37 es el 5% de 740) y el 25% para los delanteros derechos.

a) ¿A cuál de estas estrategias recurren más los estudiantes?

b) ¿Cuál de estas estrategias utilizaron tus compañeros de equipo al hacer la gráfica circular en la que se distinguen los delanteros zurdos de los diestros?

III. Sección 3: “A lo que llegamos”

En la sección “A lo que llegamos” se hace una presentación de las conclusiones a las que se llega después de que los estudiantes realizan las actividades previas de la sesión.

>>> A lo que llegamos

A la gráfica circular se le llama también de pastel o diagrama de sectores.

Cómo trazar una gráfica circular:

Deporte favorito	Frecuencia
Basquetbol	10
Futbol	20
Natación	4
Vólibol	6
Total de alumnos	40

- Se calcula la fracción que corresponde a cada una de las preferencias por cada deporte. Por ejemplo, el basquetbol representa $\frac{10}{40}$ o sea $\frac{1}{4}$ de los votos totales.
- Se multiplica la fracción por los 360° que corresponden a todo el círculo. Por ejemplo, $\frac{1}{4} \times 360^\circ = 90^\circ$. Ésta es la medida del ángulo central que corresponde a la preferencia de basquetbol. Con este ángulo (90°) se traza el sector circular que representa la cantidad de personas a las que les gusta practicar el basquetbol.

Así, se obtiene el ángulo para cada uno de los demás datos, como se muestra en la tabla:

Deporte	Cantidad de personas que lo prefieren	Frecuencia relativa (fracción del círculo)	Angulo central de:
Basquetbol	10	$\frac{10}{40} = \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} \times 360^\circ = 90^\circ$
Futbol	20	$\frac{20}{40} = \frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} \times 360^\circ = 180^\circ$
Natación	4	$\frac{4}{40} = \frac{1}{10}$	$\frac{1}{10} \times 360^\circ = 36^\circ$
Vólibol	6	$\frac{6}{40} = \frac{3}{20}$	$\frac{3}{20} \times 360^\circ = 54^\circ$
Total	40	$\frac{40}{40} = 1$	$1 \times 360^\circ = 360^\circ$

- Se traza el círculo y se marcan los ángulos centrales.
- Se nombran las partes de la gráfica.
- Se anota el título de la gráfica circular.

Preferencias de deporte que les gusta practicar a los alumnos de 1º

1. Esta última sección, ¿qué tan importante la consideras con respecto a las anteriores?

2. ¿Te parece que la sección “A lo que llegamos” debe aparecer en el orden en que está planteada?

3. En el *Libro del Maestro* se recomienda que esta sección se vincule con “...los conocimientos de la secuencia 13 Polígonos regulares, para trabajar con los ángulos a los que equivale el porcentaje.”

¿Consideras que es necesaria esa vinculación?

¿Puede el estudiante hacer la gráfica circular sin recurrir a lo que aprendió en la secuencia 13?

IV. Sección 4: “Tipo de música que prefieren los alumnos de primero”

La siguiente situación está planteada para interpretar información proporcionada en una gráfica circular.

SECUENCIA 23

II. Se aplicó una encuesta a un grupo de alumnos, y con los datos obtenidos se elaboró la siguiente gráfica.



Tipo de música que prefieren los alumnos de primero.

a) ¿Qué tipo de música es el que más le gusta a los alumnos?

b) ¿Qué fracción de la gráfica representa? _____

c) Expresado en porcentaje, ¿cuánto le corresponde? _____

d) ¿A qué porcentaje de los alumnos de primero les gusta el rock?

e) ¿Qué relación encuentran entre los alumnos a los que les gusta escuchar la música ranchera y a los que les gusta la cumbia?

f) ¿Qué fracción de la gráfica representa a los que prefieren música clásica, si se sabe que es la mitad de los que prefieren música ranchera? _____

1. Responde los incisos de la sección.

2. Justifica las respuestas que diste en los incisos b y d.

3. ¿Cómo determinaste la relación que hay entre la cantidad de alumnos a los que les gusta escuchar música ranchera y los que les gusta escuchar cumbia?

4. ¿La información representada en la gráfica circular es suficiente para responder las preguntas planteadas? Argumenta tu respuesta.

5. ¿Tiene sentido hablar de moda, mediana y media aritmética de los datos? Argumenta tu respuesta.

V. Sección 5: "Lo que aprendimos"

En esta sección se presentan tres tareas para los estudiantes, la primera de ellas es la siguiente:

>>> Lo que aprendimos

1. En la sesión 3 de la secuencia 22, Tablas de frecuencia absoluta y relativa, completa la siguiente tabla.

Matrícula en Educación Básica por nivel educativo y por sexo (1992 y 2002)				
Año	1992		2002	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Preescolar	2 858 890		3 635 903	
Primaria	14 425 669		14 857 191	
Secundaria	4 203 098		5 660 070	

Fuente: SEP, Estadísticas Básicas del Sistema Educativo Nacional. Inicio de cursos 1992-1993.
SEP, DGPPY, Subdirección de Análisis Estadísticos y Presupuestal 2002.

a) Anota en la tabla los porcentajes que corresponden a cada año.
b) Construye en tu cuaderno las gráficas circulares que representan la información de la tabla.

82

1. ¿Qué de lo aprendido debe poner en juego el estudiante que responde correctamente los incisos a y b?

2. ¿Qué competencias matemáticas está desarrollando quien responde correctamente los incisos a y b? Justifica tu respuesta.

Actividad 7

Tareas de cierre de la Secuencia

Las otras dos tareas que se le asignan al estudiante, en esta sección, están relacionadas con dos encuestas. La primera de ellas se relaciona con una secuencia del Libro de Español y para la otra se le proporciona un formato para que encueste a sus compañeros respecto al gusto que tienen por el tipo de música, películas, deporte y programas de televisión.

Esta última parte de la secuencia se realizará con base en la información que se les solicitó el día que iniciamos las actividades del presente módulo. En aquel momento se te pidió que llenaras un formato con tus datos generales como:

- Formación profesional a nivel licenciatura.
- Grado escolar que atiende.
- Años de servicio.
- Promedio de su(s) grupo(s) del ciclo escolar pasado.

El instructor del módulo hará entrega de los datos que se obtuvieron de la información proporcionada por los participantes.

I. Variables estadísticas o atributos:

1. ¿Cuáles son los valores de la variable estadística o atributo que se obtuvieron?

Formación profesional a nivel licenciatura:

Grado escolar que atiende:

Años de servicio:

Promedio de su(s) grupo(s) del ciclo escolar pasado:

2. Presenta la información gráficamente (barras, circular, histograma, polígono de frecuencias, ojiva porcentual, caja y brazos⁴), según sea el caso.

3. Determinar en qué casos es posible determinar la moda, la mediana y/o la media. Argumentar en cada caso.

⁴ Consultar Anexo 2: Construcción de un diagrama de caja y brazos.

II. Caracterizando las variables a partir de los datos obtenidos

1. Respecto a la formación profesional:

a) ¿Qué porcentaje de los participantes realizaron estudios de licenciatura en la Normal Superior?

b) ¿Qué porcentaje de los participantes realizaron estudios de licenciatura en UPN?

c) ¿Qué porcentaje de los participantes son ingenieros civiles?

d) ¿Qué porcentaje de los participantes son psicólogos?

e) ¿Qué porcentaje de los participantes tienen un perfil orientado a las matemáticas?

2. Respecto al grado escolar que atiende:

a) Describe la(s) diferencia(s) que observas entre esta variable estadística o atributo y la anterior.

b) ¿Es posible “ordenar” los valores de esta variable estadística o atributo?

c) Determina el valor de las medidas de tendencia central (moda, mediana y media aritmética) que se pueden obtener en este caso.

d) ¿Qué porcentaje de los participantes atienden un solo grupo?

e) ¿Qué parte de los participantes atienden exactamente dos grupos a la vez?

f) ¿Qué parte de los profesores atienden al menos dos grupos a la vez?

3. Respecto a los años de servicio.

a) Describe la(s) diferencia(s) que observas entre esta variable estadística y las de los puntos 4 y 5.

b) ¿Es posible “ordenar” los valores de esta variable estadística o atributo?

c) Determina el valor de las medidas de tendencia central (moda, mediana y media aritmética) que se pueden obtener en este caso.

d) ¿Hasta qué valor de la variable estadística está acumulado el 25% de los datos?

e) ¿Hasta qué valor de la variable estadística está acumulado el 50% de los datos?

f) ¿Hasta qué valor de la variable estadística está acumulado el 75% de los datos?

g) ¿Qué porcentaje de los datos están acumulados entre 5 y 8 años de servicio?

h) ¿Qué porcentaje de los datos es mayor que 10 años de servicio?

i) ¿Qué porcentaje de los datos es menor o igual que 6 años de servicio?

4. Para la variable promedio de su(s) grupo(s) del ciclo escolar pasado.

a) Describe la(s) diferencia(s) que observas entre esta variable estadística y las de los puntos 4, 5 y 6.

b) ¿Es posible “ordenar” los valores de esta variable estadística o atributo?

c) Determina el valor de las medidas de tendencia central (moda, mediana y media aritmética) que se pueden obtener en este caso.

d) ¿Hasta qué valor de la variable estadística está acumulado el 25% de los datos?

e) ¿Hasta qué valor de la variable estadística está acumulado el 50% de los datos?

f) ¿Hasta qué valor de la variable estadística está acumulado el 75% de los datos?

III. ¿Qué grupo es más homogéneo?

Un profesor de secundaria impartió, durante el ciclo escolar pasado, el curso de Matemáticas a dos grupos de Primer Grado, en ese tiempo observó que uno de los grupos era más constante que el otro en el ritmo de trabajo y eso se reflejaba en su rendimiento escolar. Al final del ciclo le solicitaron un informe de su trabajo y él quería reportar esa situación en el informe, pero con argumentos estadísticos.

Los promedios que obtuvieron los estudiantes durante el ciclo escolar son los siguientes:

Grupo A

8.1 8 8 8.2 7.2 7.7 7.8 7.9 8 8 8.3 8.2 8.7 8 7.8 7.9 8
8.1 8.2 8.3 8.1 8 8.1 8 7.9 7.8 7.8 7.9 8 8.1 8 8.1 7.9 8
7.9

Grupo B

7.4 7.5 7.7 7.8 8 8.2 8.3 8.5 8.6 8.5 8.3 8.2 8 7.8 7.7 7.5
7.4 7.7 7.8 8 8.1 8.3 8.5 8.5 8.3 8 7.8 7.7 7.7 8.5 7.7 7.4
8.6 8.5 7.5

1. ¿Qué recomendaciones harías al profesor para que elabore su reporte?

2. ¿Es de utilidad el promedio de ambos grupos para determinar cuál es el grupo que trabajó de manera más constante? ¿Es suficiente? Justifica tu respuesta.

3. ¿Qué otra herramienta estadística le recomendarías utilizar para que pueda resaltar las diferencias que presentan sus grupos?

4. Globalmente, ¿en cuál de los dos grupos los datos están más distantes de la media? Argumenta tu respuesta.

5. Para que te apoyes en responder la pregunta 4, llena la siguiente tabla:

Grupo A

Promedio de cada estudiante del Grupo A	Frecuencia	Diferencia entre la media y el promedio de cada estudiante	Producto de la frecuencia por la diferencia
x	f	$\bar{X} - x$	$f(\bar{X} - x)$
Suma			

Grupo B

Promedio de cada estudiante del Grupo A	Frecuencia	Diferencia entre la media y el promedio de cada estudiante	Producto de la frecuencia por la diferencia
x	f	$\bar{X} - x$	$f(\bar{X} - x)$
Suma			

Para cada caso:

6. ¿Cómo es el signo de $\bar{X} - x$, cuando el valor de \bar{X} es mayor que el valor de x ?

7. ¿Cómo es el signo de $\bar{X} - x$, cuando el valor de \bar{X} es menor que el valor de x ?

8. ¿Cuál es la suma de las diferencias? ¿Es igual en ambos grupos?

9. El valor de la suma, ¿refleja globalmente la distancia que hay entre el valor de la media de los promedios y los promedios de los estudiantes?

10. Para cada uno de los grupos determina los valores absolutos de las diferencias (distancia de cada valor a la media).

11. Para cada grupo, ¿cuántas distancias se obtuvieron?

12. ¿Consideras adecuado incorporar esa característica (distancia) como elemento importante en la comparación de los grupos? ¿Cómo?

13. ¿Qué propones para obtener una distancia representante de todas ellas?

14. Si consideramos el promedio de las distancias para cada grupo, ¿cuál sería el valor para cada uno de ellos?

15. ¿Es suficiente conocer la media de los promedios de los estudiantes y la media de las distancias para establecer una diferencia entre un grupo y otro? Justifica tu respuesta.

Anexo 1

PROPÓSITOS⁵

Propósitos del estudio de las Matemáticas para la Educación Básica

Mediante el estudio de las Matemáticas en la Educación Básica se pretende que los niños y adolescentes:

- Desarrollen formas de pensar que les permitan formular conjeturas y procedimientos para resolver problemas, y elaborar explicaciones para ciertos hechos numéricos o geométricos.
- Utilicen diferentes técnicas o recursos para hacer más eficientes los procedimientos de resolución.
- Muestren disposición para el estudio de la matemática y para el trabajo autónomo y colaborativo.

Propósitos del estudio de las Matemáticas para la educación secundaria

En esta fase de su educación, como resultado del estudio de las Matemáticas, se espera que los alumnos:

- Utilicen el cálculo mental, la estimación de resultados o las operaciones escritas con números enteros, fraccionarios o decimales, para resolver problemas aditivos y multiplicativos.
- Modelen y resuelvan problemas que impliquen el uso de ecuaciones hasta de segundo grado, de funciones lineales o de expresiones generales que definen patrones.
- Justifiquen las propiedades de rectas, segmentos, ángulos, triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares, círculo, prismas, pirámides, cono, cilindro y esfera.
- Utilicen el teorema de Pitágoras, los criterios de congruencia y semejanza, las razones trigonométricas y el teorema de Tales, al resolver problemas.
- Justifiquen y usen las fórmulas para calcular perímetros, áreas y volúmenes de diferentes figuras y cuerpos, y expresen e interpreten medidas con distintos tipos de unidad.
- Emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros.

⁵ SEP. Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México, 2011. pp. 13-14.

Elijan la forma de organización y representación (tabular o gráfica) más adecuada para comunicar información matemática.

- Identifiquen conjuntos de cantidades que varían o no proporcionalmente, y calculen valores faltantes y porcentajes utilizando números naturales y fraccionarios como factores de proporcionalidad.
- Calculen la probabilidad de experimentos aleatorios simples, mutuamente excluyentes e independientes.

ESTÁNDARES CURRICULARES DE MATEMÁTICAS⁶

Los Estándares Curriculares de Matemáticas presentan la visión de una población que sabe utilizar los conocimientos matemáticos. Comprenden el conjunto de aprendizajes que se espera de los alumnos en los cuatro periodos escolares para conducirlos a altos niveles de alfabetización matemática.

Se organizan en:

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

Su progresión debe entenderse como:

- Transitar del lenguaje cotidiano a un lenguaje matemático para explicar procedimientos y resultados.
- Ampliar y profundizar los conocimientos, de manera que se favorezca la comprensión y el uso eficiente de las herramientas matemáticas.
- Avanzar desde el requerimiento de ayuda al resolver problemas hacia el trabajo autónomo.

Cuarto periodo escolar, al concluir el tercer grado de secundaria, entre 14 y 15 años de edad

En este periodo los estándares están organizados en tres ejes temáticos: Sentido numérico y pensamiento algebraico, Forma, espacio y medida, y Manejo de la información.

Al egresar del nivel de secundaria, los estudiantes saben efectuar cálculos con expresiones algebraicas, cuyos coeficientes sean números racionales, formulan ecuaciones o funciones para resolver problemas, calculan volúmenes y resuelven problemas geométricos con apoyo de las propiedades de las figuras y cuerpos. Calculan porcentajes y probabilidades de eventos simples o compuestos, y comunican e interpretan información mediante el uso de diferentes tipos de gráficas.

⁶ SEP. Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México, 2011. pp. 15-18.

En este periodo se continúa promoviendo el desarrollo de actitudes y valores que son parte esencial de la competencia matemática y que son el resultado de la metodología didáctica que se propone para estudiar matemáticas.

1. Sentido numérico y pensamiento algebraico

Este eje temático se subdivide en cuatro temas:

- 1.1. Números y sistemas de numeración.
- 1.2. Problemas aditivos.
- 1.3. Problemas multiplicativos.
- 1.4. Patrones y ecuaciones.

Los Estándares Curriculares para este eje temático son los siguientes. El alumno:

- 1.1.1. Resuelve problemas que implican convertir números fraccionarios a decimales y viceversa.
- 1.1.2. Resuelve problemas que implican calcular el mínimo común múltiplo o el máximo común divisor.
- 1.2.1. Resuelve problemas aditivos que impliquen efectuar cálculos con expresiones algebraicas.
- 1.3.1. Resuelve problemas multiplicativos con expresiones algebraicas a excepción de la división entre polinomios.
- 1.4.1. Resuelve problemas que implican expresar y utilizar la regla general lineal o cuadrática de una sucesión.
- 1.4.2. Resuelve problemas que involucran el uso de ecuaciones lineales o cuadráticas.

2. Forma, espacio y medida

Este eje temático se subdivide en dos temas:

- 2.1. Figuras y cuerpos.
- 2.2. Medida.

Los Estándares Curriculares para este eje temático son los siguientes. El alumno:

- 2.1.1. Resuelve problemas que implican construir círculos y polígonos regulares con base en información diversa, y usa las relaciones entre sus puntos y rectas notables.
- 2.1.2. Utiliza la regla y el compás para realizar diversos trazos, como alturas de triángulos, mediatrices, rotaciones, simetrías, etcétera.
- 2.1.3. Resuelve problemas que impliquen aplicar las propiedades de la congruencia y la semejanza en diversos polígonos.
- 2.2.1. Calcula cualquiera de las variables que intervienen en las fórmulas de perímetro, área y volumen.

2.2.2. Determina la medida de diversos elementos del círculo, como circunferencia, superficie, ángulo inscrito y central, arcos de la circunferencia, sectores y coronas circulares.

2.2.3. Aplica el teorema de Pitágoras y las razones trigonométricas seno, coseno y tangente en la resolución de problemas.

3. Manejo de la información

Este eje temático se subdivide en los siguientes temas:

3.1. Proporcionalidad y funciones.

3.2. Nociones de probabilidad.

3.3. Análisis y representación de datos.

Los Estándares Curriculares para este eje temático son los siguientes. El alumno:

3.1.1. Resuelve problemas vinculados a la proporcionalidad directa, inversa o múltiple, como porcentajes, escalas, interés simple o compuesto.

3.1.2. Expresa algebraicamente una relación lineal o cuadrática entre dos conjuntos de cantidades.

3.2.1. Calcula la probabilidad de eventos complementarios, mutuamente excluyentes e independientes.

3.3.1. Lee y representa información en diferentes tipos de gráficas; calcula y explica el significado del rango y la desviación media.

4. Actitudes hacia el estudio de las matemáticas

Al término de la Educación Básica, el alumno:

4.1. Desarrolla un concepto positivo de sí mismo como usuario de las matemáticas, el gusto y la inclinación por comprender y utilizar la notación, el vocabulario y los procesos matemáticos.

4.2. Aplica el razonamiento matemático a la solución de problemas personales, sociales y naturales, aceptando el principio de que existen diversos procedimientos para resolver los problemas particulares.

4.3. Desarrolla el hábito del pensamiento racional y utiliza las reglas del debate matemático al formular explicaciones o mostrar soluciones.

4.4. Comparte e intercambia ideas sobre los procedimientos y resultados al resolver problemas.

COMPETENCIAS MATEMÁTICAS⁷
<p>Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con solución única, otros con varias soluciones o ninguna solución; problemas en los que sobren o falten datos; problemas o situaciones en los que sean los alumnos quienes planteen las preguntas. Se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, reconociendo cuál o cuáles son más eficaces; o bien, que puedan probar la eficacia de un procedimiento al cambiar uno o más valores de las variables o el contexto del problema, para generalizar procedimientos de resolución.</p>
<p>Comunicar información matemática. Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno. Requiere que se comprendan y empleen diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; se establezcan nexos entre estas representaciones; se expongan con claridad las ideas matemáticas encontradas; se deduzca la información derivada de las representaciones y se infieran propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado.</p>
<p>Validar procedimientos y resultados. Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.</p>
<p>Manejar técnicas eficientemente. Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta. Esta competencia no se limita a usar de forma mecánica las operaciones aritméticas, sino que apunta principalmente al desarrollo del significado y uso de los números y de las operaciones, que se manifiesta en la capacidad de elegir adecuadamente la o las operaciones al resolver un problema; en la utilización del cálculo mental y la estimación; en el empleo de procedimientos abreviados o atajos a partir de las operaciones que se requieren en un problema, y en evaluar la pertinencia de los</p>

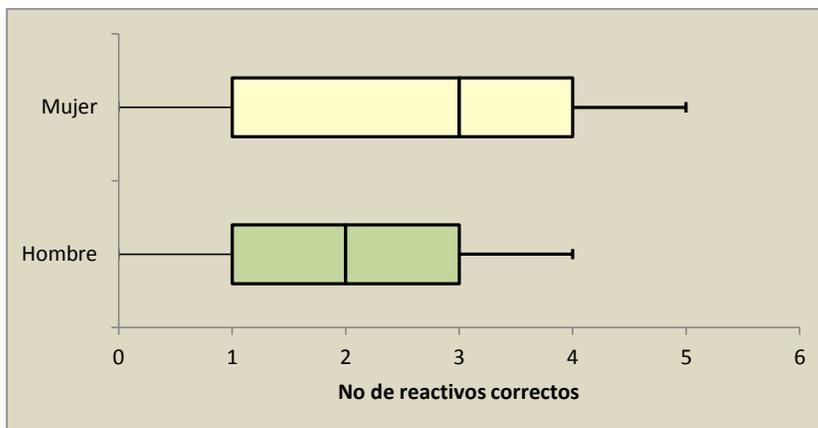
⁷ SEP. Programas de estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México, 2011. p. 23.

resultados. Para lograr el manejo eficiente de una técnica es necesario que los alumnos la sometan a prueba en muchos problemas distintos; así adquirirán confianza en ella y la podrán adaptar a nuevos problemas.

Anexo 2

DIAGRAMA DE CAJA Y BRAZOS

Los diagramas de caja y brazos son gráficas muy apropiadas para mostrar el comportamiento de los datos cuando interesa presentarlos estratificados por alguna variable cualitativa, como por ejemplo comparar por sexo el número de reactivos correctos obtenidos en un examen de estadística, como se muestra en la siguiente figura:



Además que facilitan la comparación entre grupos, permite una rápida identificación de valores o datos atípicos (valores que son extremos en relación al resto de los valores). Cuando estos valores se obtienen en un diagrama de caja no deben ni ignorarse ni eliminarse, sino analizar cómo es que se han producido, a que se deben, en dependencia del análisis se toma la determinación de ignorarlos o excluirlos de un determinado estudio.

Pero, ¿Cómo se construyen los diagramas de caja? ¿Qué información proporcionan? A continuación, se dará respuesta a estas interrogantes.

Para la construcción del diagrama de caja y brazos es necesario realizar calcular los cuartiles, así que primeramente se atenderá tal asunto.

a) Cálculo de cuartiles.

Los cuartiles son los tres valores que dividen al conjunto ordenados en cuatro partes iguales. Existen tres cuartiles denotados usualmente por Q_1 , Q_2 y Q_3 . El segundo cuartil es la mediana. El primer cuartil, es el valor en el cual por debajo del cual queda un cuarto (25%) de todos los valores ordenados; es decir el primer cuartil, es un valor tal que el 25% de las observaciones son menores o iguales que él y el 75% son mayores o iguales. El tercer cuartil, es el valor en el cual o por debajo del cual quedan las tres cuartas partes (75%) de los datos, es decir el tercer cuartil es un valor tal que el 75% de las observaciones son menores o iguales y el 25% son mayores o iguales al valor del tercer cuartil.

$$Q_1 = \text{Observación que ocupa la posición } \frac{(n+1)}{4} \text{ del total de observaciones ordenadas}$$

(Ecuación 3.8)

$$\text{mediana} = Q_2 = \text{Observación que ocupa la posición } \frac{2(n+1)}{4} = \frac{(n+1)}{2} \text{ del total de observaciones ordenadas.}$$

(Ecuación 3.9)

$$Q_3 = \text{Observación que ocupa la posición } \frac{3(n+1)}{4} \text{ del total de observaciones ordenadas.}$$

(Ecuación 3.10)

Se utilizan tres reglas para obtener los valores de los cuartiles:

Regla 1: Si la posición obtenida es un número entero, se elige como cuartil la observación numérica específica en ese lugar.

Regla 2: Si la posición obtenida se encuentra justo en el medio de dos números enteros, se selecciona la media aritmética de los valores correspondientes.

Regla 3: Si la posición obtenida no es un número entero o el valor medio entre dos números enteros, una regla sencilla para aproximar el cuartil específico consiste en **redondear hacia arriba o hacia abajo** la posición entera más cercana y elegir el valor numérico de esa observación o dato. Aquí es prudente aclarar que en este caso existen diferentes criterios para asignar el lugar del cuartil ya que algunos redondean hacia abajo y en otros casos hacia arriba, lo mismo sucede en las paqueterías e incluso en las calculadoras.

Ejemplo 1. Las siguientes son las edades (en años) de las personas que han visitado un sitio de internet en un día determinado. Encuentre los cuartiles de las edades.

10, 12, 13,14, 15, 16, 17, 18, 20, 20, 21, 23, 24, 24, 24, 25, 25,25, 25, 26, 26, 27, 27, 27, 28, 29, 30,31, 32, 33, 33,34, 35, 35, 36, 38, 38, 38, 38, 38, 45, 47, 50, 51, 54, 55, 56, 59, 63, 66, 80, 85

Como los datos ya se encuentran ordenados se procede a encontrar la posición de los cuartiles utilizando las ecuaciones anteriores, teniendo en cuenta que el número total de datos es 52, es decir $n=52$.

- ❖ Para encontrar Q_1 , es decir el primer cuartil se tiene que está ubicado en la posición $\frac{n+1}{4} = \frac{53}{4} = 13.25$, utilizando la regla tres tenemos que el primer cuartil es el valor de la observación o dato que ocupa la ubicación 13, por lo tanto $Q_1=24$ años.
- ❖ Para el segundo cuartil tenemos que, está ubicado en la posición $\frac{n+1}{2} = \frac{53}{2} = 26.5$, es decir es el valor ubicado entre el dato que ocupa la posición 26 y 27. Localizando dichos valores y aplicando la regla dos tenemos que el segundo cuartil es $Q_2 = \frac{29+30}{2} = 29.5$ años
- ❖ Finalmente el tercer cuartil, es el valor ubicado en la posición $\frac{3(n+1)}{4} = \frac{3(53)}{4} = 39.75$, es el dato que ocupa la posición 40, $Q_3=38$ años.

A continuación se ubican las posiciones de cada uno de los cuartiles.

10, 12, 13,14, 15, 16, 17, 18, 20, 20, 21, 23, 24, **24**, 24, 25, 25,25, 25, 26, 26, 27, 27,

 27, 28, 29, 30,31, 32, 33, 33,34, 35, 35, 36, 38, 38, 38, 38, **38**, 45, 47, 50, 51, 54, 55,

 56, 59, 63, 66, 80, 85


Es importante aclarar que existen diferentes criterios para calcular los cuartiles, ¿Cuál es entonces el método correcto? ¿Cuál utilizar?, en la práctica no importa demasiado.

Cuando se está interesado en conocer los valores de los cuartiles conjunto de datos grande, las diferencias entre los distintos métodos de cálculo son pequeñas.

a) Construcción del Diagrama de Caja y brazos.

Para la construcción de un diagrama de caja se siguen los siguientes pasos:

1. Se construye una escala de referencia, ya sea horizontal o vertical.
2. Se calculan los cuartiles (Q_1, Q_2 y Q_3) y el rango intercuartílico (RI).
3. Se calculan dos valores f_1 y f_3 que llamaremos *barreras interiores*, de la siguiente manera:

$$f_1 = Q_1 - 1.5RI \quad f_3 = Q_3 + 1.5RI$$

4. Se calculan los puntos a_1 y a_3 . Llamados valores adyacentes. El punto a_1 es el dato más cercano a f_1 (f_1 puede coincidir con un valor de los datos) sin ser el menor de esa barrera, El punto a_3 es el dato más cercano a f_3 (f_3 puede coincidir con un valor de los datos) pero no mayor que esa barrera.
5. Se localizan todos los puntos en la escala horizontal o vertical, según se haya elegido.
6. Se dibuja una caja con los extremos en el primer y tercer cuartil. Se dibuja la mediana con una línea interior, en el lugar adecuado.
7. Los valores adyacentes se unen a la caja por medio de líneas, esto genera los brazos de las cajas.
8. Si existen datos que queden fuera de las barreras interiores, se dibujaran con círculos abiertos. Estos datos se conocen como datos atípicos.

Ejemplo. Los siguientes datos corresponden a los tiempos de hospitalización, en días, después de una cirugía de cráneo.

8, 9, 9, 12, 13, 15, 15, 17, 23, 24, 21, 28, 33, 36, 37, 26, 38, 21, 45, 44, 78

Realizando los cálculos para los cuartiles se tiene:

$$Q_1=14, \quad Q_2=23, \quad Q_3= 36;$$

El rango intercuartílico es $RI=36-14=22$, y las barreras interiores son:

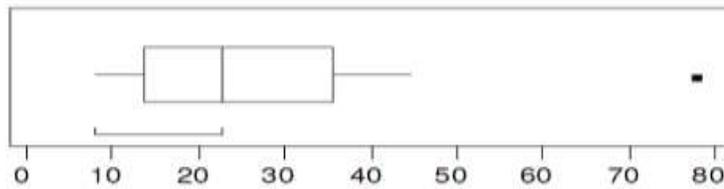
$$f_1= 14-1.5 (22)=-19, \quad f_2= 36+1.5 (22)=69$$

Luego los valores adyacentes serán, $a_1=8$ y $a_3=45$ (son los datos más cercanos a las barreras). Las barreras exteriores son:

$$F_1=14-3(22)=-55, \quad F_3=36+3(22)=102.$$

Solamente tenemos un dato que cae fuera las barreras interiores, en el lado derecho, que es el 78. Se procede a construir el diagrama de caja, quedando de la siguiente manera:

Tiempos de hospitalización



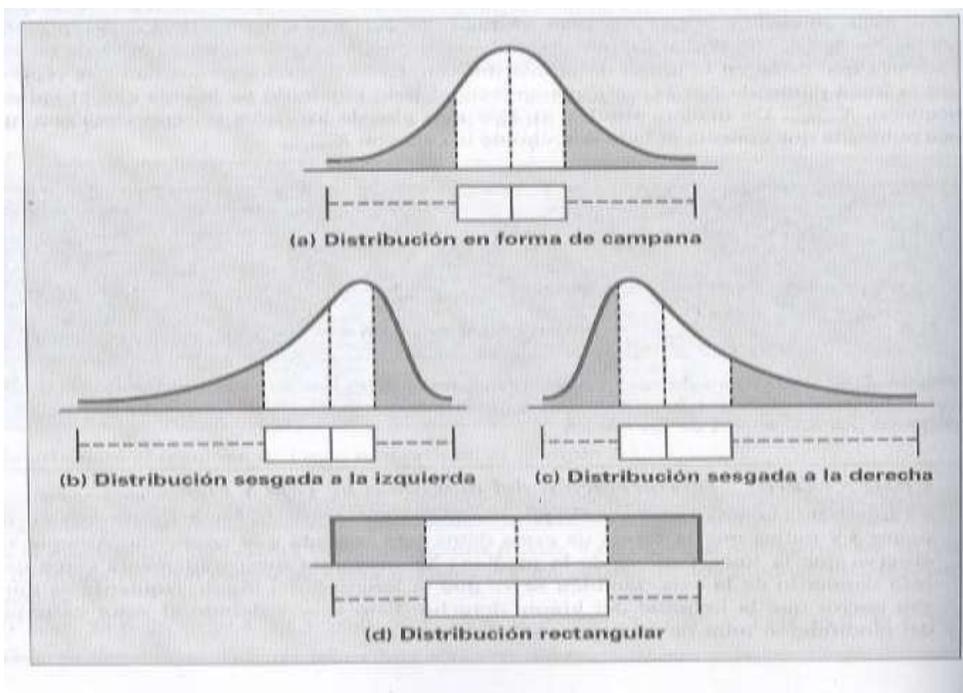
Del diagrama de caja podemos establecer análisis como los siguientes: El 78 es un dato atípico, el 50% de los pacientes duraron hospitalizados 23 o más días, etc. Tenga en mente para el análisis la información que proporcionan los cuartiles.

En el diagrama de caja se puede observar que los tiempos de hospitalización están sesgados a la derecha. ¿Qué significa que los tiempos de hospitalización están sesgados a la derecha? A continuación se dará respuesta a esta interrogante.

En la figura siguiente se muestran cuatro distribuciones hipotéticas examinadas mediante sus diagramas de caja y brazos correspondientes.⁸

- a) Cuando un conjunto de datos es perfectamente simétrico, como en la figura (a) y (d), la longitud del brazo izquierdo de la caja es igual a la longitud del brazo derecho, y la línea de la mediana dividirá a la caja en la mitad. En la práctica cuando las longitudes de los brazos son casi idénticas y la línea de la mediana divide a la caja casi a la mitad, se puede afirmar que un conjunto de datos es aproximadamente simétrico.
- b) Si un conjunto de datos está sesgado a la izquierda, como se observa en la figura (b), existe un denso agrupamiento de los datos en el extremo alto de la escala (o en el lado derecho); 75% de los valores de los datos se encuentran entre Q_1 y el extremo del brazo derecho. Así el brazo izquierdo de mayor longitud contiene solamente el 25 % de los datos restantes.
- c) Sí el conjunto de datos está sesgado a la derecha como en la figura (c), la concentración o agrupamiento de los datos está en el extremo bajo de escala (es decir, en el lado izquierdo del diagrama de caja y brazos). En este caso, el 75% de los datos se encuentran entre el inicio del brazo izquierdo y Q_3 , el 25% restante se encuentra el brazo derecho que es el de mayor longitud.

⁸ Información tomada Berson, Mark, Krehbiel Timoty y Levine David (2001) Estadística para Administración. (pp. 130-131).México: Prentice Hall.



Referencias.

Berenson, Mark L., Timothy C Krehbiel y David M. Levin (2001). Estadística para Administración, (pp. 1-129).México: Prentice Hall.

Glass, Gene V y Julián C Stanley (1986). Métodos Estadísticos Aplicados a las Ciencias Sociales. (pp. 1-92). México: Prentice Hall.