

TELESECUNDARIA

# GUÍA DIDÁCTICA



**SEP**

**Revolución**  
**E**ducativa  
Colombia aprende

Ministerio de  
Educación Nacional  
República de Colombia



Libertad y Orden

# COLOMBIA

## MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

### COORDINACIÓN PEDAGÓGICA Y EDITORIAL

Mary Luz Isaza Ramos

### ASESORÍA PEDAGÓGICA Y DIDÁCTICA

Edith Figueredo de Urrego Ciencias Naturales y Educación Ambiental:  
(Biología, Física, Química, Educación Ambiental)

Cecilia Casasbuenas Santamaría Matemáticas

### ADAPTACIONES Y/O PRODUCCIONES NACIONALES MATERIAL IMPRESO

Edith Figueredo de Urrego  
Ana María Cárdenas Navas Biología y Educación Ambiental

Cecilia Casasbuenas Santamaría  
Virginia Cifuentes de Buriticá Matemáticas

Patricia Arbeláez Figueroa Educación en Tecnología

Eucaris Olaya Educación Ética y en Valores Humanos

Alejandro Castro Barón Español

Mariela Salgado Arango  
Alba Irene Sáchica Historia Universal

Antonio Rivera Serrano  
Javier Ramos Reyes Geografía Universal

Edith Figueredo de Urrego  
Alexander Aristizábal Fúquene  
César Herreño Fierro  
Augusto César Caballero  
Adiela Garrido de Pinzón Física, Química y Ambiente

Betty Valencia Montoya  
Enoc Valentín González Palacio  
Laureano Gómez Ávila Educación Física

Edith Figueredo de Urrego  
Mary Luz Isaza Ramos Horizontes de Telesecundaria

Mary Luz Isaza Ramos  
Edith Figueredo de Urrego Perspectivas del Camino Recorrido

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA - MÉXICO  
COORDINACIÓN GENERAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE TELESECUNDARIA**

**COORDINACIÓN  
GENERAL**

Guillermo Kelley Salinas  
Jorge Velasco Ocampo

**ASESORES DE  
TELESECUNDARIA  
PARA COLOMBIA**

Pedro Olvera Durán

**COLABORADORES**

**ESPAÑOL**

María de Jesús Barboza Morán, María Carolina Aguayo Roussell, Ana Alarcón Márquez, María Concepción Leyva Castillo, Rosalía Mendizábal Izquierdo, Pedro Olvera Durán, Isabel Rentería González, Teresita del Niño Jesús Ugalde García, Carlos Valdés Ortíz.

**MATEMÁTICAS**

Miguel Aquino Zárate, Luis Bedolla Moreno, Martín Enciso Pérez, Arturo Eduardo Echeverría Pérez, Josefina Fernández Araiza, Esperanza Issa González, Héctor Ignacio Martínez Sánchez, Alma Rosa Pérez Vargas, Mauricio Rosales Avalos, Gabriela Vázquez Tirado, Laurentino Velázquez Durán.

**HISTORIA UNIVERSAL**

Francisco García Mikel, Ivonne Boyer Gómez, Gisela Leticia Galicia, Víctor Hugo Gutiérrez Cruz, Sixto Adelfo Mendoza Cardoso, Alejandro Rojas Vázquez.

**GEOGRAFÍA GENERAL**

Rosa María Moreschi Oviedo, Alicia Ledezma Carbajal, Ma. Esther Encizo Pérez, Mary Frances Rodríguez Van Gort, Hugo Vázquez Hernández, Laura Udaeta Collás, Joel Antonio Colunga Castro, Eduardo Domínguez Herrera, Alma Rosa María Gutiérrez Alcalá, Lilia López Vega, Víctor López Solano, Ma. Teresa Aranda Pérez.

## **BIOLOGÍA**

Evangelina Vázquez Herrera, César Minor Juárez, Leticia Estrada Ortuño, José Luis Hernández Sarabia, Lilia Mata Hernández, Griselda Moreno Arcuri, Sara Miriam Godrillo Villatoro, Emigdio Jiménez López, Joel Loera Pérez, Fernando Rodríguez Gallardo, Alicia Rojas Leal.

## **INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA**

Ricardo León Cabrera, Ma. del Rosario Calderón Ramírez, Ma. del Pilar Cuevas Vargas, Maricela Rodríguez Aguilar, Joaquín Arturo Melgarejo García, María Elena Gómez Caravantes, Félix Murillo Dávila, Rebeca Ofelia Pineda Sotelo, César Minor Juárez, José Luis Hernández Sarabia, Ana María Rojas Bribiesca, Virginia Rosas González.

## **EDUCACIÓN FÍSICA**

María Alejandra Navarro Garza, Pedro Cabrera Rico, Rosalinda Hernández Carmona, Fernando Peña Soto, Delfina Serrano García, María del Rocío Zárate Castro, Arturo Antonio Zepeda Simancas.

## **PERSPECTIVAS DEL CAMINO RECORRIDO**

Rafael Menéndez Ramos, Carlos Valdés Ortíz, Carolina Aguayo Roussell, Ma. de Jesús Barbosa Morán, Ana Alarcón Márquez.

**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA - MÉXICO  
COORDINACIÓN GENERAL PARA LA  
MODERNIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN  
UNIDAD DE TELESECUNDARIA**

**ASESORÍA DE CONTENIDOS**

<b>ESPAÑOL</b>	María Esther Valdés Vda. de Zamora
<b>MATEMÁTICAS</b>	Eloísa Beristáin Márquez
<b>INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA Y QUÍMICA</b>	Benjamín Ayuardo López, Luis Fernando Peraza Castro
<b>BIOLOGÍA</b>	Rosario Leticia Cortés Ríos
<b>QUÍMICA</b>	Luis Fernando Peraza Castro
<b>EDUCACIÓN FÍSICA</b>	José Alfredo Rutz Machorro
<b>CORRECCIÓN DE ESTILO Y CUIDADO EDITORIAL</b>	Alejandro Torrecillas González, Marta Eugenia López Ortiz, María de los Angeles Andonegui Cuenca, Lucrecia Rojo Martínez, Javier Díaz Perucho, Esperanza Hernández Huerta, Maricela Torres Martínez, Jorge Issa González
<b>DIBUJO</b>	Jaime R. Sánchez Guzmán, Juan Sebastián Nájera Balcázar, Araceli Comparán Velázquez, José Antonio Fernández Merlos, Maritza Morillas Medina, Faustino Patiño Gutiérrez, Ignacio Ponce Sánchez, Aníbal Angel Zárate, Gerardo Rivera M. y Benjamín Galván Zúñiga.

## **ACUERDO DE COOPERACIÓN MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE COLOMBIA Y LA SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE MÉXICO**

Colombia ha desarrollado importantes cambios cualitativos en los últimos años como espacios generadores de aprendizaje en los alumnos. En este marco el Ministerio de Educación de Colombia firmó con la Secretaría de Educación Pública de México un **ACUERDO DE COOPERACIÓN EDUCATIVA**, con el propósito de alcanzar mayores niveles de cooperación en el ámbito educativo.

En el acuerdo, el Gobierno de México a través de la Secretaría de Educación Pública, ofrece al Gobierno de Colombia el Modelo Pedagógico de **TELESECUNDARIA**, como una modalidad educativa escolarizada apoyada en la televisión educativa como una estrategia básica de aprendizaje a través de la Red Satelital Edusat.

El Ministerio de Educación de Colombia ha encontrado en el modelo de **TELESECUNDARIA**, una alternativa para la ampliación de la cobertura de la Educación Básica Secundaria en el área rural y una estrategia eficiente para el aprendizaje de los alumnos y las alumnas.

El programa se inicia en Colombia a través de una **ETAPA PILOTO**, en el marco del **PROYECTO DE EDUCACIÓN RURAL**, por oferta desde el Ministerio de Educación de Colombia en el año 2000, realizando las adaptaciones de los materiales impresos al contexto colombiano, grabando directamente de la Red Satelital Edusat los programas de televisión educativa, seleccionando los más apropiados a las secuencias curriculares de sexto a noveno grado, organizando 41 experiencias educativas en los departamentos de Antioquia, Cauca, Córdoba, Boyacá, Cundinamarca y Valle del Cauca, capacitando docentes del área rural y atendiendo cerca de 1 200 alumnos en sexto grado. El pilotaje continuó en el año 2001 en séptimo grado, 2002 en octavo grado, y en el año 2003 el pilotaje del grado noveno.

En la etapa de expansión del pilotaje se iniciaron por oferta en el presente año 50 nuevas experiencias en el marco del Proyecto de Educación Rural. Otras nuevas experiencias se desarrollaron con el apoyo de los Comités de Cafeteros, el FIP y la iniciativa de Gobiernos Departamentales como el del departamento del Valle del Cauca que inició 120 nuevas Telesecundarias en 23 municipios, mejorando los procesos de ampliación de cobertura con calidad.

El Proyecto de Educación para el Sector Rural del Ministerio de Educación Nacional - PER, inició acciones en los diez departamentos focalizados y en ocho de ellos: Cauca, Boyacá, Huila, Antioquia, Córdoba, Cundinamarca, Bolívar y Norte de Santander se organizaron por demanda 40 nuevas experiencias del programa de Telesecundaria a partir del año 2002.

Al presentar este material hoy a la comunidad educativa colombiana, queremos agradecer de manera muy especial al **Gobierno de México**, a través de la **Secretaría de Educación Pública de México - SEP** y del **Instituto Latinoamericano para la Comunicación Educativa - ILCE**, el apoyo técnico y la generosidad en la transmisión de los avances educativos y tecnológicos al Ministerio de Educación de Colombia.

# TABLA DE CONTENIDO

<b>ESPAÑOL</b> .....	15
<b>I. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS</b> .....	18
PRESENTACIÓN .....	18
INTRODUCCIÓN .....	19
PAPEL FORMATIVO .....	20
ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA .....	21
INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA .....	22
PROMOCIÓN COMUNITARIA .....	22
<b>II. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS</b> .....	23
<b>Núcleo Básico 1. INFORMACIÓN PERIÓDICA</b> .....	23
<b>Núcleo Básico 2. FUNDAMENTOS DE LA COMUNICACIÓN</b> .....	25
<b>Núcleo Básico 3. UN MODERNO AMBIENTE</b> .....	27
<b>Núcleo Básico 4. IMPRESIONES DEL MUNDO ACTUAL</b> .....	30
<b>Núcleo Básico 5. NOVELAS DE NUESTRA ÉPOCA</b> .....	32
<b>HISTORIA UNIVERSAL IV</b> .....	37
INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA .....	39
CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR .....	40
<b>Núcleos Básicos 1 y 2. LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL Y LA DESCOLONIZACIÓN</b> .....	42
CLAVE DEL EXAMEN .....	43
<b>Núcleo Básico 3. LAS TRANSFORMACIONES DE LA ÉPOCA ACTUAL</b> .....	44
ASPECTOS FUNDAMENTALES .....	44
DIFICULTADES DEL APRENDIZAJE .....	44
ALTERNATIVAS DIDÁCTICAS .....	45
PAPEL FORMATIVO DE LA HISTORIA UNIVERSAL .....	45
ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA .....	46

<b>GEOGRAFÍA</b> .....	49
GUÍA PARA EL MAESTRO .....	51
<b>EDUCACIÓN FÍSICA</b> .....	55
PRESENTACIÓN .....	57
ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA .....	58
1. GIMNASIA .....	58
2. FÚTBOL .....	61
3. CAMPISMO .....	63
4. ACTIVIDADES DE REFUERZO Y RECUPERACIÓN .....	65
 <b>BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b> .....	 69
PAPEL FORMATIVO .....	72
ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA CURRICULAR .....	72
INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA .....	73
PROMOCIÓN COMUNITARIA .....	74
SUGERENCIAS DIDÁCTICAS .....	75
TÉCNICAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS .....	75
MAPAS CONCEPTUALES .....	75
METARRELATOS .....	77
HISTORIA DE LA CIENCIA .....	79
REPRESENTACIONES SOCIALES EN EL AULA DE CLASE .....	80
LA “NAVE DEL CONOCIMIENTO” O “NAVE TRANS-SISTÉMICA” .....	81
LA “V” EPISTEMOLÓGICA O “V” HEURÍSTICA DE GOWIN .....	86
IDEAS PARA ORIENTAR SESIONES DE APRENDIZAJE EN FORMA MÁS INTERESANTE Y SIGNIFICATIVA .....	91
HACIA UN MODELO DIDÁCTICO DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE EN LA TELESECUNDARIA RURAL .....	98
PROPUESTA DEL MODELO DIDÁCTICO - TELESECUNDARIA RURAL .....	100
<b>Núcleo Básico 1. HORIZONTES DE LA BIOLOGÍA         Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL</b> .....	101
<b>Núcleo Básico 2. LOS BIOELEMENTOS         Y LAS BIOMOLÉCULAS EN EL METABOLISMO</b> .....	105
<b>Núcleo Básico 3. GENÉTICA: LA CIENCIA DE LA HERENCIA</b> .....	108

<b>Núcleo Básico 4. ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS.</b>	
SISTEMA NERVIOSO Y ENDOCRINO .....	113
<b>Núcleo Básico 5. INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA</b> .....	116
BIBLIOGRAFÍA (COLOMBIA) .....	119
<b>FÍSICA, QUÍMICA Y AMBIENTE</b> .....	123
PAPEL FORMATIVO .....	126
ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA CURRICULAR .....	127
INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA .....	127
PROMOCIÓN COMUNITARIA .....	129
SUGERENCIAS DIDÁCTICAS .....	129
TÉCNICAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS .....	129
MAPAS CONCEPTUALES .....	129
METARRELATOS .....	132
HISTORIA DE LA CIENCIA .....	133
REPRESENTACIONES SOCIALES EN EL AULA DE CLASE .....	134
LA “NAVE DEL CONOCIMIENTO” O “NAVE TRANS-SISTÉMICA” .....	136
LA “V” EPISTEMOLÓGICA O “V” HEURÍSTICA DE GOWIN .....	140
IDEAS PARA ORIENTAR SESIONES DE APRENDIZAJE EN FORMA MÁS INTERESANTE Y SIGNIFICATIVA. ....	142
HACIA UN MODELO DIDÁCTICO DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE EN LA TELESECUNDARIA RURAL .....	149
PROPUESTA DE MODELO DIDÁCTICO - TELESECUNDARIA RURAL .....	151
<b>Núcleo Básico 1. HORIZONTES DE LA FÍSICA, QUÍMICA Y AMBIENTE.</b>	
EL UNIVERSO, DE COPÉRNICO A EINSTEIN .....	152
<b>Núcleo Básico 2. ENLACES Y REACCIONES QUÍMICAS</b> .....	158
<b>Núcleo Básico 3. CINÉTICA QUÍMICA</b> .....	163
<b>Núcleo Básico 4. COMBUSTIBLES QUÍMICOS     Y EL PROBLEMA DE LAS COMBUSTIONES</b> .....	172
<b>Núcleo Básico 5. ACÚSTICA</b> .....	179
<b>Núcleo Básico 6. ÓPTICA Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS</b> .....	188
BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA .....	198

<b>MATEMÁTICAS</b> .....	199
INTRODUCCIÓN .....	201
PAPEL FORMATIVO DE LAS MATEMÁTICAS .....	202
ORIENTACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA .....	202
PROMOCIÓN COMUNITARIA .....	203
SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA LOS NÚCLEOS .....	203
<b>Núcleo Básico 1. HORIZONTES DE LAS MATEMÁTICAS</b> .....	203
<b>Núcleo Básico 2. NÚMEROS REALES</b> .....	206
<b>Núcleo Básico 3. PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN</b> .....	209
<b>Núcleo Básico 4. FUNCIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES</b> .....	211
<b>Núcleo Básico 5. SÓLIDOS</b> .....	212
<b>Núcleo Básico 6. SEMEJANZA</b> .....	216
<b>Núcleo Básico 7. TRIGONOMETRÍA</b> .....	219
<b>Núcleo Básico 8. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD</b> .....	221
<b>CONSIDERACIONES, NOTAS O SUGERENCIAS A ESTA GUÍA</b> .....	225

# ESPAÑOL



Compañero docente:

Esta *Guía Didáctica* fue elaborada con la finalidad de brindarle un apoyo para la realización de su labor educativa. En ella se sugieren algunas formas de tratamiento para los contenidos de aprendizaje de las asignaturas correspondientes al noveno grado.

Este volumen considera las orientaciones didácticas correspondientes a los núcleos básicos del uno al cinco.

En este volumen, se abordan formas de tratamiento y sugerencias didácticas, posibles correlaciones con otras asignaturas, formas y aspectos de la evaluación, además de las claves de respuesta de las sesiones de *Demostración de lo aprendido* de cada núcleo básico.

De la misma forma, se presenta lo relacionado con *Perspectivas del camino recorrido*, cuyo contenido se aplicará en la semana final del curso. En esta semana, se considera una evaluación general de los alcances obtenidos durante el curso.

Esperamos que esta *Guía* llene sus expectativas y que realmente se convierta en una valiosa herramienta de consulta.

Los autores

# I. ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

## PRESENTACIÓN

La función de usted, maestro, como responsable del proceso enseñanza-aprendizaje de sus alumnos, es de gran importancia si se pretenden lograr los propósitos de una educación formativa de calidad, comprometida con la promoción económica, social y cultural de las comunidades en donde se inscribe la escuela en la cual labora.

Esta *Guía* le ofrece orientaciones prácticas que le serán de gran ayuda para la realización de su trabajo con mayor facilidad y eficiencia. Para ello, se le ofrecen pautas propositivas con relación a cada uno de los núcleos básicos de aprendizaje que le auxiliarán para integrar la información proveniente de los materiales impresos y televisivos, que usted deberá adecuar a las condiciones particulares de su quehacer educativo.

La forma de presentar las sugerencias en cada núcleo considera los siguientes aspectos:

- **Concepto central**
- **Aspectos fundamentales**
- **Dificultades del aprendizaje**
- **Alternativas didácticas**
- **Aspectos formativos**
- **Correlaciones**
- **Criterios específicos para evaluar**
- **Claves**

## INTRODUCCIÓN

Este documento da a conocer al docente de Telesecundaria los criterios que norman y orientan el curso de noveno grado de Español, para que desempeñe un papel idóneo dentro de las sesiones de aprendizaje y conduzca a los estudiantes a obtener el mejor provecho de sus materiales didácticos (*Guía de Aprendizaje*, *Conceptos Básicos* y programa televisado). Ello, con objeto de que los adolescentes mejoren notoriamente sus destrezas al hablar, escuchar, leer y escribir.

Las cuatro destrezas arriba señaladas son fundamentales en el curso por dos razones: porque sólo mediante ellas puede alcanzarse el objetivo más amplio de esta asignatura, el cual consiste en superar la capacidad comunicativa del estudiante mediante la lengua, y porque el cambio que conduzca a ese fin ha de ser eminentemente práctico.

A ellos se debe que las diversas fases de una sesión de aprendizaje y, en general, ésta misma se conciben como fuentes de actividad lingüística ininterrumpida: unos minutos antes de que la atención del grupo se concentre en el programa televisado, el estudiante lee (comunicación escrita) la breve frase introductoria de la sesión de aprendizaje, la cual, por lo común, tiende a constituirse en una fórmula motivadora del tema tratado, y, a la vez, en un factor que induce a elaborar hipótesis respecto al contenido de dicho programa, pues de ese modo el adolescente explora la información audiovisual que se le ofrece de una manera activa y con una estrategia definida (interpretación de mensajes audiovisuales que incluyen la lengua oral y la escrita).

Luego de haber atendido el programa (comprensión de mensajes basados en diversos lenguajes, entre ellos la lengua oral y a veces la escrita), el estudiante intercambia comentarios (comunicación oral) con uno o varios de sus compañeros, a propósito de algún aspecto de su contenido.

Enseguida, en la mayor parte de las sesiones, el adolescente lee un texto de *Conceptos Básicos* (lectura), a partir del cual realiza actividades de análisis y de síntesis (interpretación de mensajes escritos). Más tarde, en una tarea de aplicación, generalmente el estudiante habla o redacta (producción de mensajes orales y escritos), para emplear lo aprendido en nuevos contextos.

Después, el estudiante lleva a cabo un proceso de evaluación de su propio trabajo, del de su equipo y del de otros estudiantes, a lo largo del cual debe analizar, interpretar y juzgar producciones lingüísticas propias y ajenas (análisis e interpretación de mensajes orales y escritos).

Al final de la sesión, el estudiante realiza dos mínimas tareas más, que contribuyen a que su dominio en el campo de las habilidades lingüísticas sea más pleno: conocer y aplicar normas ortográficas.

## PAPEL FORMATIVO

El desarrollo de la personalidad se encuentra íntimamente vinculado con el progresivo dominio de la lengua, ya que ésta es indispensable para adquirir una identidad propia y, a la vez, para relacionarse armónicamente con la sociedad a la que se pertenece.

En efecto, la lengua es el recurso mediante el cual un individuo hace suyas progresivamente las adquisiciones de la humanidad y, de ese modo, alcanza seguridad en sí mismo, se hace poseedor de los valores universales y se vuelve sensible ante los más diversos hechos humanos. Además, también mediante la palabra el individuo alcanza niveles superiores de organización mental y adopta hábitos de reflexión con los cuales enriquece su información y formación en todos los sentidos.

El contacto con las diversas manifestaciones físicas y espirituales del hombre sólo es posible, la mayoría de las veces, gracias a la comunicación mediante la lengua. Por eso, el desarrollo lingüístico y el aprendizaje corren paralelos: el estudiante acrecienta sus conocimientos sobre la lengua en la medida en que tiene contacto con variados campos del conocimiento de la actividad humana, y simultáneamente, sus avances en la comunicación con la palabra lo facultan para tener acceso a contenidos y valores más complejos de la cultura.

Lo anterior permite afirmar el carácter instrumental de la asignatura de Español: los progresos que se hagan en ella son indispensables para que el conocimiento del estudiante prospere en todas las asignaturas y para que, en su contacto cotidiano con el mundo, aproveche para sí lo aportado por todos los hombres en la obra de la cultura. Ello se aprecia con mayor evidencia si se recuerda que, en Español, el estudiante aguzará sus facultades para comprender y hacer uso de la información que llega a él por vía oral, ya directamente, ya a través de los medios colectivos de comunicación (televisión, radio, cine, prensa) y, además, aprenderá y pondrá en práctica diversas técnicas de lectura y de estudio, incluso con relación a textos escolares de otras materias.

Por las razones hasta aquí expuestas, en la asignatura de Español se pretende que el estudiante participe activamente, de manera permanente, interpretando y formulando mensajes respecto a los más diversos temas, en variados contextos y situaciones y en diferentes niveles de la lengua, para que se consolide su habilidad desde la conversación informal sobre temas que son de su interés (deportes, espectáculos, actividades recreativas, etc.), hasta la redacción formal de monografías sobre asuntos "serios" (entidad natal, contenidos de textos escolares, ciencia y arte, etc.), pasando por exposiciones orales, debates, mesas redondas, formulaciones de cartas, resúmenes, cuadros sinópticos, informes, etc.

## ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA

El sentido didáctico que se da al programa de esta asignatura se basa en la realidad del estudiante (nivel lingüístico, intereses y necesidades de aprendizaje, situaciones y contextos de comunicación familiares y atractivos, etc.) y en la utilidad comunicativa de la lengua. Además, intenta llenar huecos que antes quedaban vacíos, tales como la interpretación de lenguajes orales, puesto que los avances en la lectura y redacción dependen en buena medida de que la experiencia con la lengua oral haya sido variada e intensa.

Por ello, con frecuencia se pretenderá que el estudiante eleve su competencia comunicativa a partir de la conversación común sobre temas de interés, tratados en fuentes informativas no escolares e informales (diálogos cotidianos, programas de radio y televisión, revistas de historietas y de espectáculos, tradición oral de la comunidad, etc.). Desde luego, siempre se perseguirá llegar a un nivel más alto: comunicar, con aplomo y eficiencia, en contextos formales, contenidos de complejidad superior que supongan un trabajo preparatorio más exigente (exposiciones orales, redacción de monografías, etc.).

La importancia asignada a la comunicación escrita es un factor que determina el rumbo de la asignatura: por un lado, se aspira a que el estudiante considere todo texto empleado como fuente informativa en las sesiones, en tres diferentes niveles de lectura: el de la **comprensión literal** —el estudiante debe ser capaz de parafrasear todo contenido explícito del mensaje o responder preguntas sobre éste—, el de la **interpretación** —el adolescente ha de elaborar hipótesis, así como efectuar inferencias y deducciones para comprender el contenido del texto más allá de lo manifestado explícitamente en él— y el de la **valoración** —el estudiante será capaz de emitir un juicio sobre lo afirmado o negado, y adoptará una posición respecto al contenido, fundamentada en razones—.

Del mismo modo, el programa aspirará a que, en la redacción, el estudiante sea capaz de referirse por escrito a un determinado contenido, en cuatro diversos niveles: en el primero, dejará a un lado sus propias valoraciones y proyecciones, al parafrasear con toda objetividad información escuchada o leída; en el segundo formulará su interpretación conforme a los indicios proporcionados en el mensaje escuchado o leído; en el tercero, expresará su personal punto de vista y adoptará una posición fundamentada respecto al tema tratado; por último, realizará composiciones en las que exprese, desde su más honda subjetividad, sus sentimientos, emociones y actitudes.

Una novedad notable más del actual programa está representada por los contenidos relativos a literatura, los cuales abarcan dilatadas épocas y continentes, pues van desde la épica medieval española, forjadora de la lengua castellana, hasta la creación literaria del Siglo de Oro, el Romanticismo y el Realismo del siglo XIX, así como el Modernismo.

El último aspecto que orienta la asignatura es éste: se abandona el enfoque de la lingüística estructural y se introduce la **Reflexión sobre la lengua**, con el propósito de que el estudiante conozca conceptos fundamentales de la gramática del Español y, al mismo tiempo, el comportamiento de los hablantes y de la lengua misma, según los contextos sociolingüísticos.

Ello quiere decir que no se trata de formar expertos en preceptiva, sino elaboradores de mensajes que sepan valorar, corregir y afinar sus propios mensajes con ayuda de criterios gramaticales y según las variables que les imponga cada situación comunicativa.

## **INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA**

Con base en las características específicas de la Telesecundaria, el programa de la asignatura se interpretó en los siguientes términos:

- ◆ Los programas de televisión proporcionarán información sobre los contenidos, pero además analizarán e ilustrarán los procesos comunicativos mediante los cuales esos contenidos son aprovechables. Igualmente, apoyarán el aspecto formativo al presentar actitudes positivas respecto a las actividades de comunicación estudiadas.
- ◆ Los textos de Conceptos Básicos tendrán grados muy diversos de complejidad, abordarán gran variedad de temas y serán susceptibles de diferentes manejos en el plano de la comunicación, pues pretenderán acercar al estudiante a variados campos de la información y la recreación.
- ◆ Las Guías de Aprendizaje colocarán al estudiante en un proceso activo de interpretación y formulación de mensajes, a lo largo del cual reunirá información, la interpretará, la cotejará con su propio mundo de experiencias y conocimientos y la utilizará en nuevas situaciones.
- ◆ La preocupación por mejorar la capacidad del estudiante para redactar no se limitará únicamente al contenido y se asignará en cada sesión un espacio para que, sistemática y dosificadamente, el estudiante haga progresos en materia de ortografía.

## **PROMOCIÓN COMUNITARIA**

A lo largo del curso, se apreciará con toda evidencia la preocupación de que el estudiante redescubra y valore la cultura forjada en su propia comunidad: desde las producciones de mensajes en las cadenas orales de radio y televisión, así como la prensa del lugar, hasta la literatura que es propia de su país y su tiempo. Asimismo, la de que, a la hora de aplicar y demostrar sus conocimientos, el estudiante lo haga fundamentalmente para intervenir de manera activa en la vida de la colectividad de la que forma parte, siempre con el afán de mejorarla.

Será conveniente y a veces indispensable que el maestro contribuya a lograr ese objetivo, orientando a sus discípulos para coordinarse con padres de familia y vecinos, y emprender acciones en las que se aproveche el dominio adquirido sobre la comunicación lingüística y se favorezca progresivamente a la comunidad (creación de un periódico comunitario, escenificación de una pieza dramática, etc.).

## II. SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

### Núcleo Básico 1. INFORMACIÓN PERIÓDICA

#### Concepto central

Preparar al estudiante para el curso de Español de octavo grado, proporcionándole información general de los contenidos, aplicándole una prueba de diagnóstico y presentándole nociones básicas sobre el estudio de esta asignatura.

#### Aspectos fundamentales

Hacer una evaluación diagnóstica acerca de la lengua hablada, la lengua escrita, recreación literaria y reflexión sobre la lengua, y presentar en forma esquemática los métodos que se proponen para utilizarlos a lo largo del curso.

#### Dificultades del aprendizaje

1. Motivar al estudiante para que aproveche el curso de Español convenciéndolo de que le ayudará a mejorar los resultados en el aprendizaje de todas las materias.
2. Incrementar el gusto por la lectura de obras literarias.
3. Lograr que el estudiante maneje procesos que le ayuden a usar la lengua con mayor eficiencia.
4. Conseguir que utilice su capacidad para comunicarse oralmente o por escrito con el fin de mejorar la calidad de vida de su comunidad.

#### Alternativas didácticas

De acuerdo con los resultados de la prueba de diagnóstico, las nociones metodológicas, los contenidos del programa de octavo grado y las necesidades de la comunidad, proponer actividades que estimulen la creatividad de los estudiantes, propicien sus iniciativas y les ayuden a superar deficiencias en el manejo de la comunicación verbal. Por ejemplo, la publicación de una revista, la elaboración de periódicos murales, la organización de conferencias, debates, campañas, etc.

#### Aspectos formativos

Se pretende que el alumno valore los avances obtenidos en los grados anteriores, que tome conciencia de sus rezagos y busque alternativas de solución. Que comprenda cómo

a través de los contenidos temáticos del programa se incrementarán sus capacidades comunicativas que le ayudarán a relacionarse mejor con sus compañeros y con los miembros de la comunidad. Que se interese en conocer a través de la lectura las hazañas de héroes que perduran a través del tiempo.

## Correlaciones

Al finalizar el núcleo, el estudiante tendrá una evaluación general de los avances logrados en cada una de las asignaturas, esto le permitirá comparar los resultados y establecer cuánto tiempo le dedicará al estudio y regularización de los temas que así lo requieran.

## Claves de las pruebas

Sesión 2. **¿Sabes hablar claro?** Evaluación diagnóstica I

1. (b), 2. (b), 3. (a), 4. (a), 5. (a), 6. (c), 7. (c), 8. (a), 9. (b), 10. (b).

1. A. coser, E. callado, 2. Los padres hablaron amenamente con sus hijos.  
Los padres hablarán amenamente con sus hijos.

Sesión 3. **¿Dominas la palabra escrita?** Evaluación diagnóstica II

1. (a), 2. (b), 3. (c), 4. (e), 5. (a), 6. (b), 7. (c), 8. (c), 9. (c), 10. (c).

Cuestionario sobre la lectura de Pigmalión

I. 1. (c), 2. (c), 3. (b), 4. (c), 5. (c).

II. La paráfrasis debe contar lo esencial de la historia, pero expresadas con las palabras del estudiante.

III. La ficha de resumen debe tener en la parte superior izquierda el tema, en la derecha los datos bibliográficos, y enseguida el resumen del texto leído.

IV.

(d) Despedir un cuerpo...

(e) Caja cubierta...

(b) Acción y efecto...

(a) Deseo...

(c) Después...

V. Científicos, origen, vida, desarrollo, basados, leyes, universales; rigen estrellas, posibilidad, haya vida, inteligente, sistema, razón, suficiente, precio, experimentos, extraterrestres.

Sesión 10. Perspectivas del curso

1. (a), 2. (b), 3. (a), 4. (b), 5. (a), 6. (e), 7. (b), 8. (c), 9. (a), 10. (a).

## Núcleo Básico 2. FUNDAMENTOS DE LA COMUNICACIÓN

En las luchas por la reconquista del territorio español, surgen personajes famosos por su valor y heroísmo, como el Cid Campeador. Los hechos reales se transforman en leyendas y los juglares cantan de castillo en castillo los relatos del medievo español que han hecho llegar hasta nosotros estampas de aquellos mundos de aventuras, fuente de inspiración de muchas obras literarias y motivo de interesantes reflexiones y comentarios.

### Aspectos fundamentales

Identificar el Poema del Cid, en el marco de la épica feudal española, para que el estudiante comprenda cómo ha evolucionado el español a lo largo del tiempo. Conocer y formular oraciones coordinadas copulativas y disyuntivas, que puedan ser utilizadas en la preparación de fichas de trabajo, exposiciones orales y mesas redondas, en las cuales el estudiante pueda presentar temas de su interés tanto personal como de estudio.

### Dificultades del aprendizaje

Motivar al estudiante para que comprenda que la lengua es un instrumento vivo que se puede manipular; así como la importancia que representa adquirir el dominio de dicho instrumento a través del manejo de oraciones coordinadas, copulativas y disyuntivas y el uso de estas conjunciones, la identificación y empleo del pronombre y el infinitivo de los verbos en las oraciones que construya.

### Alternativas didácticas

Se recomienda pedir a los estudiantes redactar listas de oraciones simples, después agregar las conjunciones copulativas **y - e** o las disyuntivas **o - u** para unir con otras oraciones simples y formar oraciones coordinadas, ejemplo:

La escuela es bonita **y** está sobre una colina.  
Vendré a trabajar el lunes **o** puedo venir el martes.

También es posible presentar oraciones coordinadas copulativas y adversativas para que los estudiantes localicen la conjunción y separen las oraciones simples que las formen, ejemplo:

El día es muy luminoso y no se ve ninguna nube.  
El día es muy luminoso.  
No se ve ninguna nube.

Pedro vendrá en el ferrocarril o vendrá en el autobús.  
Pedro vendrá en el ferrocarril.  
Pedro vendrá en el autobús.

Se recomienda también insistir al estudiante en que el uso de las conjunciones copulativas o adversativas hace cambiar la significación de la oración, ejemplo:

Vendré a trabajar el lunes o puedo venir el martes. La idea es que vendré a trabajar uno de los dos días. Si la oración es: Vendré a trabajar el lunes y puedo venir el martes. La idea es que vendré a trabajar el lunes y también el martes.

Para reforzar el concepto de pronombre, se pueden presentar oraciones para que el estudiante sustituya el nombre por un pronombre. Ejemplo:

Miguel y Alma son hermanos, él estudia secundaria, ella corte y confección. El sustantivo Miguel fue sustituido por el pronombre él y Alma, por ella.

La repetición de ejercicios como los propuestos logrará que el estudiante maneje adecuadamente estos conceptos y los aplique en la redacción de sus trabajos.

### **Aspectos formativos**

El estudiante apreciará que el español ha evolucionado a lo largo del tiempo, y en la actualidad nos podemos servir de él, a través de la palabra oral y de la escrita para transmitir pensamientos y emociones.

Se pretende que valore la lengua como un instrumento vivo que cambia constantemente y que por medio de él puede mejorar su vida en la comunidad.

El estudiante apreciará que, leyendo obras literarias, puede ampliar su concepción del mundo, de los seres y de las cosas.

Valorará, igualmente, el lenguaje propio de su comunidad como un rasgo distintivo, que merece ser conocido y conservado.

### **Correlaciones**

La elaboración de fichas de resumen para preparar una exposición oral, lo mismo que la realización de una mesa redonda, permitirá al estudiante lograr correlaciones con el área de historia.

### **Criterios específicos para evaluar**

El estudiante evaluará y coevaluará sus trabajos con el propósito de que poco a poco se involucre en el proceso de su aprendizaje y aprenda a valorar la calidad de sus trabajos, así como los de sus compañeros. La integración de lo aprendido presentada en el núcleo prepara al estudiante para la sesión de demostración de lo aprendido, que es la única que el profesor revisa y evalúa para informar del resultado a sus estudiantes; aunque, si lo estima necesario, puede tener en cuenta lo que ha observado acerca del desempeño habitual del estudiante.

## **Clave de las pruebas**

Las claves que se presentan en cada sesión sirven para que el estudiante coteje sus respuestas, sin que éstas tengan que ser necesariamente iguales en todos los casos.

La sesión de integración sirve para que se haga un repaso de todos los temas tratados en el núcleo, después con las preguntas de la sesión de demostración, el profesor podrá otorgar una calificación al estudiante, ésta será el reflejo de lo aprendido en el desarrollo del núcleo.

## **Clave de la evaluación del núcleo**

Cuestionario televisivo

1. Voz humana, música y sonidos ambientales.
2. Televisivo.
3. Comienza con inicial mayúscula y concluye en punto y aparte o final.
4. Cantar de gesta.
5. Nobleza y fidelidad.
6. Generalizó y fijó temporalmente ciertas normas de uso del español.
7. Levántese, dispárale, comiéndoselo, neguéme.
8. Ora nos reuníamos en el parque, ora íbamos a casa de Romualdo.
9. Alto - bajo.
10. Contenido argumentativo, intención de convencer.

## **Vocabulario**

1. radiofónico
2. sensorial
3. ilustrar
4. categoría
5. publicidad.

Los resúmenes que los estudiantes van a elaborar deben contener los puntos principales que se mencionan en el contenido del libro de Conceptos Básicos.

## **Núcleo Básico 3. UN MODERNO AMBIENTE**

### **Concepto central**

El proceso didáctico del presente núcleo se desarrolla en torno a los textos literarios que contienen acciones desarrolladas por seres humanos. Los verbos, las palabras que representan las acciones, son el centro de atención de este núcleo.

### **Aspectos fundamentales**

A continuación, se enumeran temas centrales de este núcleo:

1. Desarrollar en el estudiante el hábito crítico para analizar mensajes en prensa y carteles, comentar noticias para formular comentarios fundamentados.
2. Elaborar un guión de apoyo para preparar y realizar exposiciones orales.
3. Organizar el pensamiento para formular oraciones coordinadas distributivas y adversativas, así como el empleo del participio regular, conjugar el verbo haber, empleo de pronombres demostrativos y enclíticos, de sinónimos y de los signos de puntuación.
4. Identificar los recursos que dan precisión al párrafo.
5. El repaso de los temas estudiados en los tres primeros núcleos para la evaluación de **Armando las piezas 1**.

### **Dificultades del aprendizaje**

Entre los contenidos que ofrecen mayor grado de dificultad pueden citarse el análisis gramatical de oraciones coordinadas adversativas y distributivas, su identificación en textos y su formulación; el empleo de los pronombres demostrativos y de los enclíticos; el uso correcto del participio regular, y la preparación y realización de exposiciones orales.

### **Alternativas didácticas**

Para que el estudiante identifique y formule oraciones coordinadas adversativas y distributivas, deberá aprender bien qué funciones tienen y qué nexos las unen. Se pueden hacer oraciones en tiras de cartulina y que el estudiante realice diferentes combinaciones hasta que pueda identificar en textos escritos cada una de ellas.

El uso de pronombres demostrativos y enclíticos se sugiere que se realice cambiando los sujetos de algunas oraciones por este tipo de pronombres. Elaborar diálogos en los que se empleen para que el estudiante conozca la función de cada uno.

Se sugiere que el estudiante realice exposiciones orales utilizando contenidos de las asignaturas que cursa o bien de un tema que tenga interés para él.

Estas exposiciones deberán tener un guión que incluya los siguientes puntos: tema, propósito, inicio, desarrollo y conclusiones. Así como apoyos audiovisuales: láminas, diapositivas, películas, carteles, documentales, grabaciones de entrevistas, que servirán para que la exposición resulte amena y atractiva para el público.

Al practicar en el salón de clases, es recomendable explicar a los estudiantes desde un principio que deben mantener su atención en lo que se exponga; el aprender a escuchar a los demás, respetando en todo momento a quienes participan en la exposición; si fuera necesario, apoyar a sus compañeros con sus intervenciones.

El profesor orientará el trabajo de sus estudiantes al preparar y realizar una exposición oral. Al principio habrá muchas fallas, pero a medida que se practique la actividad, perderán el miedo, la inseguridad y el nerviosismo propio de quien tiene que ser el centro de las

miradas de todos y adquirirán la seguridad y el dominio del tema, si se han tenido en cuenta las recomendaciones anteriores.

Es importante que se analicen los mensajes de prensa y carteles que día a día bombardean a nuestros adolescentes por medio de la radio, la televisión, las revistas y periódicos, para que ellos aprendan a jerarquizar la información y hagan uso de ella positivamente.

### **Aspectos formativos**

Al ejercitar la exposición oral frente a un público adquirirá un dominio y seguridad en sí mismo, lo que redundará en el buen éxito de actividades en la escuela y fuera de ella.

El estudiante al evaluar sus trabajos y los de otros compañeros aprende a valorar sus logros y sus fallas, así como las de los compañeros, para que paulatinamente las vaya superando.

### **Correlaciones**

La exposición oral apoyada con materiales audiovisuales es un recurso que puede ser de gran utilidad en otras asignaturas.

### **Criterios específicos para evaluar**

Los trabajos escritos de respuesta cerrada, se evalúan con claves y se confrontan con los de otros compañeros.

En exposiciones, comentarios o puestas en común, se emplean escalas estimativas.

El intercambio de opiniones con el apoyo de escalas o de cuestionarios que motivan la discusión son formas adecuadas de evaluar trabajos de análisis literario. El profesor debe convertirse en un moderador al intervenir en evaluaciones grupales, puestas en común e intercambio de opiniones.

El profesor ha de infundir confianza a sus estudiantes y permitirles que se expresen con libertad.

### **Clave de la evaluación del núcleo**

#### **A. Cuestionario televisivo**

1. b; 2. c; 3. a; 4. a; 5. b; 6. c; 7. b; 8. a; 9. b; 10. a.

#### **B. Armando las piezas I**

En esta evaluación, se integraron los contenidos estudiados en los tres primeros núcleos, la finalidad que tiene es afirmar contenidos y retroalimentar aquéllos que no hayan sido asimilados por el grupo.

Los criterios que se siguieron fueron el jerarquizar los conocimientos en los cuatro ejes del programa mediante organizadores gráficos.

Ejemplo: en los cuadros del núcleo 1 en el primer eje, se pide que se anoten aquellas habilidades que el estudio de la lengua pretende desarrollar.

Como puede observarse, las respuestas pueden expresarse de diversas maneras con tal de que su contenido sea válido.

## **Núcleo Básico 4. IMPRESIONES DEL MUNDO ACTUAL**

### **Concepto central**

La centuria XVI, considerada El Siglo de Oro de la literatura de la lengua española, es el motivo central del núcleo básico 4.

### **Aspectos fundamentales**

Leer y comentar pasajes de *El ingenioso hidalgo don Quijote de la Mancha*, de Miguel de Cervantes Saavedra, es medular en el núcleo para adentrar al estudiante al conocimiento de la producción literaria en lengua española durante el Siglo de Oro. También lo son la exposición oral y la elaboración de fichas de síntesis, prólogos y argumentaciones, en vistas de la producción de un ensayo. Además, se reflexiona sobre normas de uso de la tilde enfática y de las letras c-s-x-z para representar un mismo sonido de la lengua, diferencias entre la norma panhispánica y el habla regional, antónimos, participios irregulares, oraciones simples y subordinadas en función sustantiva.

### **Dificultades del aprendizaje**

Los pasajes de *El Quijote* pueden representar especiales dificultades de comprensión para los alumnos que no tienen el hábito de la lectura, debido sobre todo a la presencia en ellos de términos y giros arcaicos. Asimismo, las cuestiones de redacción tratadas en el núcleo constituirán probablemente obstáculos difíciles de sortear.

### **Alternativas didácticas**

Respecto a las dificultades en la lectura de textos literarios, se recomienda al maestro:

- a) Preparar con anticipación una lista de palabras y expresiones previsiblemente dificultosas de los textos literarios por analizar, con el fin de comentarlas con el grupo e inducir a éste a definir las, antes de que se lean los pasajes.
- b) Leer en la víspera de la sesión los textos seleccionados, identificar episodios y pasajes que se vinculen con experiencias y hechos conocidos de los estudiantes, evocarlos durante la sesión y emplearlos como punto de partida del trabajo de comprensión.

- c) En íntima relación con lo anterior, reflexionar acerca de representaciones iconográficas de *El Quijote* (esculturas, fotogramas de filmes, fotografías de escenas teatrales, programas de televisión, filmes, historietas, etc.) que los estudiantes puedan conocer, para recordarlas en la sesión o, de ser posible, presentarlas al grupo durante ella, como preámbulo a la lectura.
- d) Conceder la mayor atención al programa televisado que recreará audiovisualmente el contenido de los textos analizados.

En cuanto a la redacción de fichas de síntesis, prólogos y argumentaciones, resulta aconsejable ejercitarla a partir de temas e información plenamente dominados por los estudiantes. Por lo tanto, en caso de dificultad selecciónense temas sencillos, atractivos y bien conocidos de los miembros del grupo (deportes, espectáculos, pasatiempos, personajes y actores de programas de televisión, grupos musicales, etc.) con relación a los cuales se posea además un mínimo de información documental (en periódicos, revistas, enciclopedias y libros).

### **Aspectos formativos**

En el núcleo se persigue ante todo que el estudiante aprecie y pondere los ideales de la justicia y generosidad encarnados por *El Quijote* –además de otros representados por varios de los personajes de la obra–, y que reconozca en los pasajes literarios leídos una fuente de aprendizaje y recreación.

En cuanto a redacción, el propósito consiste en avanzar un peldaño más en la organización mental de las ideas y en la expresión ordenada y sistemática de las mismas, ya en exposiciones orales o en fichas de síntesis, ya en textos introductorios y en comentarios especializados.

### **Correlaciones**

La primera correlación que salta a la vista es la establecida entre Historia, Geografía y Literatura: por ello se analiza someramente el marco sociohistórico del Siglo de Oro. Por lo demás, las exposiciones orales, las fichas de síntesis y los prólogos que se formulen durante el núcleo pueden referirse a asuntos de cualquiera de las materias del grado. Por último, los comentarios especializados habrán de serlo, en particular, a propósito de temas científicos y tecnológicos.

### **Criterios específicos para evaluar**

Si bien en cada sesión se señalan los instrumentos o mecanismos de evaluación convenientes para ella, cuando no simplemente claves de respuestas, es preciso considerar que, por el carácter central que poseen los temas de literatura dentro del núcleo, y en menor medida los de redacción, los mejores criterios para evaluar son la constatación de que el estudiante comprende lo leído en los tres niveles habituales: comprensiones literal, interpretativa y valorativa, y de que lo expresado por el estudiante oralmente y por escrito es coherente y preciso.

## Clave de la evaluación del núcleo

Cuestionario televisivo

1. c; 2. b; 3. c; 4. b; 5. b; 6. c; 7. c; 8. a; 9. a; 10. a.

## Núcleo Básico 5. NOVELAS DE NUESTRA ÉPOCA

### Concepto central

En este núcleo, el concepto central es El modernismo, corriente literaria que surge en Hispanoamérica a finales del siglo XIX y que se presenta como una reacción de los escritores ante los excesos del romanticismo; sus aportaciones lingüísticas y literarias dan nueva vida a las letras, ya que irradian la vitalidad de América hacia el llamado Viejo Mundo.

### Aspectos fundamentales

- Conocer y disfrutar la poesía de escritores modernistas; a la vez que se analizan algunos de sus poemas descubriendo, en ellos, imágenes, metáforas y palabras llenas de ritmo, armonía y color; características poéticas que llevarán al alumno por los caminos del movimiento literario más importante surgido en América durante el siglo XIX, El modernismo, cuya influencia renovadora deja sus huellas en la literatura y en la lengua española.
- El alumno deberá aprender a elaborar fichas de cita textual y cuestionarios de nivel interpretativo para reportar lecturas.
- Este núcleo básico también incluye el estudio de las oraciones subordinadas adjetivas, tanto las determinativas o especificativas como las explicativas y la aposición.

### Dificultades del aprendizaje

Este núcleo puede revestir particular dificultad para los alumnos, debido a la comprensión de los recursos literarios empleados por los poetas modernistas como son: la alegoría, la comparación, la metáfora y las imágenes. Además, el vocabulario empleado puede incluir numerosas palabras desconocidas para los alumnos, por sus alusiones a la mitología y a lugares exóticos y lejanos. El empleo de oraciones, tanto subordinadas adjetivas, como determinativas explicativas y el manejo de la aposición, reviste igualmente un alto grado de dificultad para los alumnos.

## Alternativas didácticas

Para ayudar en la comprensión de los recursos literarios empleados en la poesía modernista, se presenta a continuación un cuadro resumen.

METÁFORA	COMPARACIÓN	ALEGORÍA	IMÁGENES
<b>DEFINICIONES</b>			
Es cambiar el sentido de las palabras basándose en una semejanza para lograr una expresión más intensa.  Se identifica por el cambio de significación.	Es confrontar dos cosas esencialmente distintas, que poseen un rasgo semejante. Se identifica por la presencia de comparativos: como, parecido a, semejante a.	Es una gran metáfora formada por una serie de ellas. Se identifica por ser una serie de metáforas.	Son palabras que impresionan los sentidos provocando sensaciones, para comunicar emociones. Se identifican por las sensaciones que provocan: visuales, auditivas, táctiles, etc.
<b>EJEMPLOS</b>			
Una mano de nieve.  Las bocas de grana son húmedas y frescas.  Ámame mar y nube espuma y ola.	Sus cabellos rubios como el oro.  Blanca semejante a la nieve.	Las bocas de grana son húmedas fresas. Metáfora.  Las negras pupilas escancian café. Metáfora.  Son ojos azules las llamas traviesas. Metáfora que trémulas corren como almas de té. Gran metáfora.	La vi tendida de espaldas entre púrpura revuelta... estaba toda desnuda aspirando humo de esencias en largo tubo escarchado de diamantes y de perlas.

Sin embargo, pese a estas dificultades, los alumnos deben aprender a gozar los mensajes de belleza, armonía y color que presenta la poesía modernista; pues, a través de una lectura podrá reportar los tres niveles de comprensión: literal, interpretativo y valorativo.

El alumno irá descubriendo mundos de imágenes y sensaciones, que despertarán en él sentimientos diferentes que, en otro momento, intentará comunicar en sus redacciones personales.

La diferencia de las oraciones subordinadas adjetivas, especificativas y explicativas reviste también dificultad para los alumnos, por lo cual se sugiere realizar ejercicios de ampliación y sustitución en oraciones como los que se presentan en las sesiones correspondientes; además, el tablero puede usarse para realizar algunos ejercicios.

Ejemplo:

ORACIÓN PRINCIPAL:

Los alumnos se divirtieron mucho.

ORACIÓN SUBORDINADA ADJETIVA EXPLICATIVA:

que fueron de excursión

Los alumnos, que fueron de excursión, se divirtieron mucho.

Significa que los alumnos, por haber ido de excursión, se divirtieron mucho. (A. explicativa).

ORACIÓN SUBORDINADA ADJETIVA ESPECIFICATIVA:

Los alumnos que fueron de excursión se divirtieron mucho.

Significa que, entre todos los alumnos, únicamente quienes fueron de excursión se divirtieron mucho (A. especificativa).

### **Aspectos formativos**

En este núcleo se persigue, ante todo, que el alumno conozca y valore el estudio de una de las más ricas aportaciones literarias de Hispanoamérica al mundo durante el siglo XIX –conocida como **El Modernismo**–; esto debe tender a fortalecer su orgullo personal por toda la cultura hispanoamericana, de la cual él forma parte.

A través del análisis de programas de radio y televisión, el alumno será capaz de ejercer su juicio crítico, mejorando el manejo de la lengua mediante la capacidad de aceptar y adaptar al lenguaje los neologismos –aportaciones lingüísticas de otras culturas– que van integrándose paulatinamente a nuestra lengua.

### **Correlaciones**

Las correlaciones más importantes son las que establece con las asignaturas de Historia y Geografía, y particularmente con el estudio de la Literatura; para ello se presenta el marco sociohistórico del siglo XIX en Hispanoamérica. La presentación oral de un poema hará que los alumnos pongan en práctica los conocimientos adquiridos con respecto a la poesía modernista, pues ésta debe ir precedida de los procesos de análisis que, valorando sus recursos, permitirán comprender su sentido y apreciar su ritmo y sonoridad.

### **Criterios específicos para evaluar**

A lo largo de este núcleo el alumno evaluará y coevaluará sus trabajos, con el propósito de que se involucre paulatinamente en el proceso de su aprendizaje.

Al analizar diversos poemas modernistas, el alumno descubrirá en ellos metáforas, alegorías e imágenes de gran sensualidad, que son características fundamentales de este movimiento literario.

La elaboración de fichas de cita textual, así como el análisis de anuncios, tanto radiofónicos como televisivos, aumentará en el alumno su juicio crítico.

El estudio de oraciones compuestas, la aposición y la subordinación, aumentarán su manejo de la lengua.

Además de esta evaluación, que se presenta en cada una de las sesiones, y la propuesta para evaluar el núcleo, se sugiere que se valore el avance de los alumnos en lo que se refiere a los tres niveles de comprensión lectora: literal, interpretativo y valorativo.

El avance que el alumno logre en su comunicación, tanto oral como escrita, será muestra inequívoca de su dominio acerca de los temas del núcleo.

### **Clave para la evaluación del núcleo**

Cuestionario televisivo:

1. Simbolismo. 2. Manuel Gutiérrez Nájera. 3. Salvador Díaz Mirón. 4. Sensualidad. 5. Ambientes nacionales y provincianos. 6. Es el dulce tiempo de la primavera (Rubén Darío). 7. Transcripción de un pasaje. 8. Suma de ideas. 9. Identificar el carácter ficticio de ciertas ventajas del producto y evitar el consumismo. 10. Los jóvenes que ya obtuvieron su cartilla pueden trabajar.

# HISTORIA UNIVERSAL IV



## INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA

La Telesecundaria se instrumenta en tres tipos de materiales educativos: el libro de Conceptos Básicos, la Guía de Aprendizaje y los programas de televisión.

Conceptos Básicos es un libro en el que se han tratado de integrar los conocimientos de la historia a partir de dos criterios esenciales: el primero es que en cada hecho histórico existen fuertes relaciones entre los eventos antecedentes y los consecuentes. Ha sido un lugar común en los manuales de historia dejar estas relaciones a la imaginación de los alumnos. Sin embargo, es necesario hacer patentes y explícitas dichas relaciones.

El segundo criterio es que los hechos históricos se componen de diversas acciones que no se explican solamente por su relación cronológica (es decir, no sólo porque anteceden o suceden a determinado evento histórico) sino que establecen relaciones de causalidad de índole diversa. Así, hay necesidad de recurrir a explicaciones de tipo económico, sociológico, culturalista o político para explicarse los hechos del pasado.

La Guía de Aprendizaje, por su parte, recupera cada uno de estos grandes temas en los ocho núcleos básicos que la componen. En ella se ha procurado que se presenten actividades en las que se ejercite una lectura profundamente comprensiva de los textos de historia.

A lo largo de estos textos se aplica el nuevo enfoque propuesto por el temario oficial, con lo que se pretende que el alumno obtenga una visión más clara, menos rígida y evidentemente mucho más enriquecedora del pasado.

Con esto, se intenta que el alumno no sólo recupere y maneje la información básica del temario, empleando diversos métodos de análisis de la información histórica, sino que aprecie las descripciones que del pasado nos hacen los textos literarios producidos en cada momento histórico. Ésta es una forma de lograr que el alumno se cuestione y valore el significado de esta información para su propia vida cotidiana.

Con ello, se quiere que los alumnos no trabajen la memoria como elemento de comprensión de la historia. Esta asignatura no se aprende con la memoria, sino con la inteligencia y la imaginación.

Por esta razón, los ejercicios de la Guía de Aprendizaje no sirven para recuperar meramente la información, sino para aprender a usar, en diferentes circunstancias, diversas técnicas diseñadas para mejorar la lectura de comprensión del texto de historia. Ello tiene la finalidad de servir no sólo durante el tiempo que dure la educación secundaria, sino para que estos alumnos puedan, a lo largo de su vida adulta, llegar a ser lectores de historia y a formarse una cultura histórica ordenada.

Los programas de televisión continúan con su función motivadora del estudio de la historia. La forma en que aspiran a lograr esta motivación es mostrando material fílmico relativo a los eventos históricos que se estén estudiando, valorando la importancia de estos hechos

no sólo para el espacio educativo que representa telesecundaria, sino para las sociedades a lo largo del tiempo, cuya preocupación se manifiesta en la infinidad de materiales audiovisuales relativos a la historia que se han producido.

El uso que se dé a estos materiales es importante, porque los alumnos deben aprender a “mirar” la imagen histórica. Como maestros, no debemos pedir al adolescente que memorice los eventos del programa, sino que observe la imagen y detecte aquellos elementos que la hacen característica de un período histórico determinado: desde el vestuario y las escenografías hasta el relato de las acciones que se suceden en el programa.

Por último, hay que añadir dos cosas importantes más. Tanto en el libro de Conceptos Básicos como en la Guía de Aprendizaje y en los programas de televisión, se ha procurado presentar a la historia de tal forma que permita entender el pasado como algo integrado entre todos los hechos humanos. Ningún fenómeno del pasado, ya sea económico, social, político o cultural está aislado. La realidad social es una. Por ello, es importante que usted maestro, aun sin ser un experto en el tema, procure hacer pensar a los alumnos en las causas que provocan un hecho histórico; ésta es la única manera de motivar a los alumnos para que reflexionen y valoren el pasado.

Asimismo, el conocimiento histórico en el nivel de secundaria se encuentra íntimamente relacionado con el resto de los conocimientos ofrecidos por la educación secundaria. Por ello, la asignatura de historia no está aislada de las otras materias. Todas las demás asignaturas tienen un pasado, una historia.

Un aspecto fundamental en cada núcleo es que el alumno pueda observar que la historia tiene relación con otras materias de estudio, y que no son conocimientos aislados que tengan que ser estudiados sin finalidad alguna.

Es por ello que se debe consultar y comparar la estructura de las materias que conforman el plan de estudios de secundaria de noveno. Esta correlación de temas permitirá al alumno establecer posibles correlaciones temáticas entre la historia y otras materias de estudio y, con ello, la certeza de que el conocimiento histórico constituye parte de un todo.

## **CRITERIOS ESPECÍFICOS PARA EVALUAR**

Es conveniente que usted, maestro, inculque en los alumnos la idea de que el proceso de evaluación de las actividades desarrolladas en las Guías de Aprendizaje debe constituir, ante todo, una valoración del trabajo y del aprendizaje, y no, como tradicionalmente se ha considerado, la asignación de una calificación para aprobar o reprobado la materia.

De ahí que las sugerencias de evaluación que aparecen al final de cada sesión en la Guía de Aprendizaje tengan como finalidad que el alumno autoevalúe su trabajo respondiendo a los planteamientos “lo que sabía antes” y “lo que aprendí hoy”. Se incluyen también algunos planteamientos que permiten la coevaluación, cuando él compara o expone el resultado

de su trabajo con otros compañeros o ante el grupo, y procede a corregir o enriquecerlo. Todo ello contribuye a que el alumno se forme un criterio de valoración y respeto por el trabajo propio, así como por el de sus compañeros.

Es muy importante que antes de proceder a evaluar los aprendizajes logrados por el alumno en este núcleo, tenga usted en cuenta que la acción de evaluar los conocimientos históricos no debe constituir una medición de la capacidad de memorizar nombres, fechas, lugares, etc., sino más bien, una valoración de la capacidad del alumno para comprender los acontecimientos y los procesos históricos.

Es importante considerar que la lectura de exploración crítica y la estructuración de las ideas seleccionadas en un texto coherente serán un inestimable apoyo para el alumno en la consecución de los objetivos planteados en los distintos núcleos.

Para abordar los temas que se refieren al manejo de conceptos e ideas, se sugiere a usted, maestro, que organice y ejercite la técnica grupal del debate.

Esta técnica consiste, según la obra *Dinámica de grupos y educación* de Cirigliano y Villaverde, “en un intercambio informal de ideas e información sobre un tema realizado por un grupo bajo la conducción estimulante y dinámica de una persona (...) que hace de guía e interrogador”.

Los pasos que se deben seguir para realizar la técnica del debate, según Cirigliano y Villaverde son:

#### I. Preparación:

1. Se elige previamente el tema del debate.
2. Se informa a los participantes sobre los aspectos del tema a debatir, de manera que obtengan información y se preparen a participar.
3. El conductor prepara algunas preguntas para el debate.

#### II. Desarrollo:

1. El conductor introduce a los participantes en el tema del debate.
2. El conductor hace la primera pregunta e invita a los demás a participar.
3. El conductor debe estimular a los participantes a expresarse, con confianza y libremente, sin olvidar su función de guía en el objetivo que persigue el tema.
4. El conductor debe tener cuidado de que el debate no se desvíe de su objetivo central; en caso de que esto suceda, se debe proceder a reencauzarlo sutilmente.
5. Si las condiciones lo permiten, el debate se puede apoyar en ilustraciones o información gráfica que haga más explícito el tema.
6. El conductor tendrá el cuidado de conceder la palabra a todos los participantes.
7. El conductor se debe limitar a dirigir, encauzar y estimular a los participantes.

#### III. Conclusión:

1. Antes de concluir el debate, se debe llegar a una conclusión mediante la elaboración de un breve resumen o síntesis por escrito.

Se sugiere de manera especial que en el desarrollo de los primeros debates sea usted maestro quien organice y conduzca esta actividad grupal y que, conforme los alumnos se familiaricen con la técnica, delegue la conducción a quien considere conveniente.

Las modificaciones que tiendan a mejorar los pasos descritos con anterioridad, para la organización y desarrollo de esta técnica, quedan a criterio de usted, maestro.

## **Núcleos Básicos 1 y 2. LA SEGUNDA GUERRA MUNDIAL Y LA DESCOLONIZACIÓN**

El tema que se trata en los dos primeros núcleos es la Segunda Guerra Mundial. Para abordar este proceso histórico, se han elaborado en la Guía de Aprendizaje una serie de ejercicios, como mapas, en los que el estudiante podrá ver los efectos del expansionismo italiano, japonés y alemán, así como los resultados políticos de la guerra; esquemas, en los que el alumno procesará la información de los diferentes hechos acontecidos durante la Segunda Guerra Mundial. Por último, fichas de información que le permitirán al estudiante abstraer los conocimientos adquiridos y plasmarlos de manera coherente.

Es importante que usted, maestro, explique a sus alumnos que todos los procesos históricos, en este caso la Segunda Guerra Mundial, tienen una causa y un efecto, por lo que es necesario darle este enfoque al presente núcleo. A continuación, se presenta un ejemplo de esto: el expansionismo alemán, japonés e italiano fue una de las causas de la Segunda Guerra Mundial. Por otra parte, este enfrentamiento bélico tuvo diferentes efectos, uno de ellos fue la descolonización, que provocó, a su vez, la formación de nuevas naciones.

Los Núcleos Básicos 1 y 2 están compuestos por tres sesiones de aprendizaje dedicadas al estudio de las causas, el desarrollo y las consecuencias de la Segunda Guerra Mundial. El estudio de la guerra es importante debido a que, tras su desenvolvimiento, quedaron conformadas las fuerzas que modelaron la historia contemporánea del mundo.

Para profundizar lo anterior, se han desarrollado en este núcleo los siguientes temas: el expansionismo de Alemania, Italia y Japón; la Guerra Civil española, causas de la Segunda Guerra Mundial; desenvolvimiento del conflicto; consecuencias de la Segunda Guerra Mundial; la descolonización y la independencia de nuevas naciones; la Guerra Fría.

Estas sesiones van acompañadas de una reafirmación, cuyo objetivo es dejar una clara visión de las causas, el desarrollo y las consecuencias de la Segunda Guerra, así como la descolonización y la independencia de nuevas naciones.

De allí que en la Guía de Aprendizaje se han elaborado una serie de ejercicios que permitirán al estudiante comprender las causas, el desarrollo y las consecuencias de la Segunda Guerra Mundial.

El propósito de estos ejercicios es que los alumnos, basándose en todo lo que elaboraron durante el núcleo, concluyan con la construcción de una cronología de la Segunda Guerra Mundial.

La cronología consiste en la exposición de los hechos históricos como una cadena causal que conforma un proceso histórico, es decir, cada uno de los hechos históricos no se pueden ver como fechas aisladas sino como acontecimientos que, como ya se dijo, tienen una causa y una consecuencia y forman parte de un proceso.

Para facilitarle al educando la elaboración de la cronología, usted podrá pedirle que construya una cronología sobre los acontecimientos que le hayan sucedido durante su estancia en la escuela.

Para complementar el proceso de aprendizaje que implica el desarrollo de este núcleo, se puede recurrir a los contenidos de otras asignaturas.

### **CLAVE DEL EXAMEN**

Es muy importante que antes de proceder a evaluar los aprendizajes logrados por el alumno en este núcleo, tenga usted en cuenta que la acción de evaluar los conocimientos históricos no debe constituir una medición de la capacidad de memorizar nombres, fechas, lugares, etc., sino más bien, una valoración de la capacidad del alumno para comprender los acontecimientos y los procesos históricos.

De ahí que las claves que se proporcionan a continuación deben ser la guía que oriente el criterio de usted para evaluar el trabajo del alumno, sin olvidar que no necesariamente deben ser textuales las respuestas o coincidir con exactitud, antes bien, debe buscarse en ellas una aproximación, lo que equivale a que la idea central se encuentre presente en la respuesta.

La forma de realizar la evaluación del trabajo (individual, en binas, grupal, etc.) queda a criterio de usted, maestro.

1. China.  
Abisinia (Etiopía).
2. Alemania, Italia y Japón.  
Inglaterra, URSS y Estados Unidos.
3. Invasión de Alemania a Polonia el 1o. de septiembre de 1939. La rendición de Japón el 10 de agosto de 1945.
4. India.  
Filipinas.  
Vietnam.  
Marruecos.  
Somalia.
5. Bloque de los países capitalistas y bloque de los países socialistas.

## **Núcleo Básico 3. LAS TRANSFORMACIONES DE LA ÉPOCA ACTUAL**

Durante la primera mitad del siglo XX, y en particular después de la Segunda Guerra Mundial, Estados Unidos y la Unión Soviética se erigieron como las dos potencias más poderosas del mundo; debido a su rivalidad ideológica y sociopolítica, se desató una guerra silenciosa entre ambas naciones por lograr la hegemonía mundial.

La segunda mitad del siglo XX ha traído al mundo un sinnúmero de cambios tanto económicos, políticos, sociales y culturales como tecnológicos. Por ejemplo, el desmedido crecimiento poblacional, el deterioro ecológico provocado por la explotación excesiva de los recursos naturales, así como los avances en los medios de comunicación provocados por la tecnología moderna.

Estas últimas décadas del siglo fueron testigo de cambios políticos importantísimos, como la fragmentación de lo que fuera la Unión Soviética, hecho con el que se considera cancelada la acelerada carrera armamentista y prácticamente terminada la Guerra Fría.

### **Aspectos Fundamentales**

El núcleo básico 3 está integrado por quince sesiones de aprendizaje, en las cuales se desarrollan los siguientes temas: la Guerra Fría, el armamentismo y la amenaza nuclear, la fragmentación de la Unión Soviética, el mapa mundial en 1992, los cambios tecnológicos en el siglo XX y los nuevos medios de comunicación, propios de la cultura de masas.

Estas sesiones se complementan con una reafirmación, cuyo objetivo es destacar los principales cambios políticos, económicos y culturales que se llevaron a cabo durante la segunda mitad del siglo XX.

Este núcleo concluye con una evaluación final que permitirá al alumno saber qué tanto aprendió.

### **Dificultades del Aprendizaje**

En el presente núcleo, el estudiante realizará una serie de ejercicios planteados en la Guía de Aprendizaje que le permitirán comprender los principales cambios económicos, políticos, sociales, culturales y tecnológicos que tuvieron lugar durante la segunda mitad del siglo XX. Para cumplir este objetivo, el educando realizará fichas de síntesis que le permitan resumir la información adquirida sobre la Guerra Fría y los cambios tecnológicos del siglo XX; localización en mapas, en los que el alumno podrá situar a los nuevos países que integran la Comunidad de Estados Independientes, la división geográfica actual del mundo y la ubicación de las ciudades más densamente pobladas del mundo.

En este núcleo, el estudiante realizará por primera vez una gráfica estadística; el objetivo de esta actividad es que el alumno conozca la utilidad de las estadísticas en el estudio de la historia.

Así, basándose en un cuadro sobre el porcentaje de agua potable y alcantarillado por habitante en las principales regiones del mundo, que aparece en su libro de Conceptos Básicos, el alumno podrá realizar la gráfica estadística de los porcentajes, que aparece en la Guía de Aprendizaje, lo que le permitirá comparar uno de los principales indicadores de las condiciones de higiene y salud en el mundo: el abasto de agua.

Por último, el educando participará en un debate cuyo objetivo es que ordene conocimientos y valoraciones adquiridos durante el desarrollo de este núcleo y los exprese públicamente.

### **Alternativas Didácticas**

Es importante que usted, maestro, oriente a sus alumnos en la elaboración de su cuadro estadístico.

La estadística es una herramienta auxiliar en el estudio de la historia; por medio de ella se pueden cuantificar o agrupar metódicamente diferentes datos o hechos que se prestan para evaluar numérica o porcentualmente datos de población, agricultura, ganadería, riqueza, etc.

Durante este núcleo, la estadística se empleará en la cuantificación de porcentajes de servicios de agua potable y alcantarillado que se prestan en la población de los distintos continentes.

Para facilitar la elaboración de esta gráfica, usted, maestro, podrá preparar a sus alumnos, planteándoles diferentes ejercicios como encuestar sobre las diferentes edades y estaturas de los estudiantes de su Telesecundaria; posteriormente, estos datos los podrá vaciar en una gráfica estadística, ordenándolos por tamaños, edades, sexo, etc.

Es muy importante que, antes de proceder a evaluar los aprendizajes logrados por el alumno en este núcleo, tenga usted en cuenta que la acción de evaluar los conocimientos históricos no debe constituir una medición de la capacidad de memorizar nombres, fechas, lugares, etc., sino más bien, una valoración de la capacidad del alumno para comprender los acontecimientos y los procesos históricos.

### **Papel Formativo de la Historia Universal**

La historia debe proporcionar a los alumnos una valoración del pasado, debe hacerlos sentirse parte del desarrollo de la historia humana, debe hacerlos conscientes de su relación con las demás sociedades del planeta.

Es necesario comprender que la historia tiene dos líneas formativas básicas: la lectura de comprensión de los textos de historia y la valoración científica y moral respecto del pasado y del presente de las sociedades. La primera línea se logra empleando distintas técnicas de análisis del discurso histórico. En el segundo grado de secundaria, éstas se concretan en el uso de recursos como la extracción de ideas, datos y diversas informaciones obtenidas de la explicación de los hechos históricos y de su representación mediante la recreación

literaria que muy diversos autores hicieron de ellos a lo largo de la historia moderna; además del estudio de las imágenes producidas en esas épocas, de los mapas históricos, esquemas, cronologías, etc.

Esta línea de formación es muy importante debido a que, tras revisar las investigaciones educativas hechas en torno a cómo aprenden historia los alumnos, se puede encontrar, a manera de ejemplo, el siguiente problema:

Para los alumnos de historia, el contacto con las fuentes de información se vuelve algo imprescindible. Por esta razón, un texto de historia que impida que los alumnos tengan un mínimo contacto, adecuado a la edad de los adolescentes que atienden al servicio de Telesecundaria, con las fuentes de información se convierte en un texto que no aprovecha las capacidades de los alumnos de recrear el pasado, mermando con ello sus ricas posibilidades de aprendizaje de la historia universal.

La segunda línea se concreta en ejercicios de interacción entre los alumnos y el maestro y entre los propios alumnos. Dichos ejercicios pretenden fomentar la valoración de los hechos históricos del pasado de la humanidad.

Y esto es también importante porque para los alumnos el profesor es un auxiliar indispensable, como afirma Jossete Poinsac, en *La tecnología en la enseñanza a la historia*, pero les gustaría que el maestro fuera como un testigo en el que se tiene toda la confianza y del que no se podría prescindir, al menos como fuente de documentación.

## Orientación del Programa

El nuevo temario de historia universal de noveno grado se ha basado en cuatro puntos para lograr resolver muchos de los problemas que presentan los viejos esquemas con los que se ha estudiado la historia universal. Veamos estos puntos en los siguientes incisos:

- a) Se concibe a los hechos históricos como eventos que se relacionan entre sí. Esto es, que cada hecho del pasado tiene conexiones con hechos antecedentes, hechos consecuentes y con otros hechos simultáneos. Esta concepción se sustenta en la idea de que no hay hechos históricos que existan por sí mismos, sino que cada uno de ellos se encuentra relacionado de muy diversas maneras con los demás hechos del pasado, a diferencia del programa anterior que aislaba los hechos históricos de las distintas culturas propuestas para estudiar.
- b) Se propone estudiar no todos los aspectos de cada sociedad del pasado. Sólo abordar **aquellos hechos de especial significación** para el desarrollo posterior de las sociedades. Tales hechos **se ubican en tiempos y lugares que son también verdaderamente significativos** para la enseñanza de la historia.
- c) La selección de los hechos significativos se basa en criterios mediante los cuales, aunque se respeta la noción de que el estudio histórico abarca diversos temas de

política, economía, sociedad y cultura, se tiende a seleccionar líneas de contenidos. Estas líneas son:

1. El estudio de los hechos político-militares que representen cambios fundamentales a través del tiempo. Por ejemplo, el impacto político de las ideas ilustradas y liberales, la expansión del sistema colonial en el mundo, la Primera Gran Guerra, las revoluciones sociales rusa y china, la Segunda Guerra Mundial, la descolonización, la brecha entre países pobres y países ricos.
2. La economía histórica con temas que proyectan cómo se transforma de manera importante la forma de producir e intercambiar bienes entre los hombres, por ejemplo, la Revolución Industrial, la formación del mercado mundial, la explotación de las colonias, el desarrollo del sistema económico socialista, el impacto económico de las guerras mundiales, las diferencias económicas entre países ricos y países pobres, entre otros.
3. La historia de la sociedad es abordada en función del desarrollo histórico de la política y de la economía, interrelacionando estos factores en forma intensa, como en el caso del surgimiento de la clase obrera y las relaciones que ha establecido con otros grupos sociales a lo largo de los siglos XIX y XX, el desarrollo de las ciudades industriales, los movimientos sociales (sindicalismo y socialismo), etc.
4. La historia cultural es estudiada como un producto de las sociedades, por ejemplo, los cambios en los patrones de conducta de las sociedades modernas con la aparición de la educación pública; la popularización de la lectura, la música y la pintura; la cultura de masas. En este punto, es importante distinguir dos líneas más de selección de contenidos:
  - La historia de la ciencia y la tecnología. Es decir, el desarrollo del pensamiento, de las figuras más relevantes y de los más importantes descubrimientos científicos y técnicos aparece, en los nuevos temarios, como una línea de gran importancia porque permite firmes correlaciones con muchas de las demás asignaturas. Tales son los casos del estudio de las ideas de la evolución de Darwin, la aplicación de la electricidad, los avances médicos del siglo XIX, las revoluciones tecnológicas provocadas por las guerras mundiales, la microelectrónica y otros.
  - La historia de las ideas, como un importante elemento que permite saber cómo los hombres han tenido diferentes formas de concebir al mundo y a sí mismos. El criterio de selección de sus contenidos se aplica para escoger aquellos momentos en los que se produjeron cambios profundos en la mentalidad de amplios grupos de población.

# GEOGRAFÍA



## GUÍA PARA EL MAESTRO

Estimados(as) maestros(as): En sus manos tienen el módulo correspondiente a Geografía Económica y Política de Colombia, que pretende ser un trabajo innovador para la enseñanza de las Ciencias Sociales y en especial de la Geografía. Su elaboración no ha sido nada fácil, por el contrario, ha sido una labor dispendiosa y ardua, ya que no se quiso en ningún momento caer en el esquema clásico, como tradicionalmente se ha trabajado la Geografía en el ámbito escolar, que básicamente se limitaba a hacer una descripción de lugares y nombres que poco o nada significaban a los estudiantes, por el contrario, se ha querido acercarlos a una nueva forma de mirar lo geográfico.

En la presente propuesta, se ha intentado poner a consideración una forma diferente de aprender geografía a partir de Núcleos Temáticos Transdisciplinarios, en los cuales el saber geográfico se combina con saberes de orden político, antropológico o histórico, pues se parte de la convicción de que el paisaje geográfico es una construcción humana que tiene historicidad, que está atravesada por cuestiones de poder y de cultura; por lo tanto, los hechos geográficos puros no existen, así como tampoco existen hechos históricos o políticos puros.

Por otro lado, una preocupación constante en la propuesta era la de hacer pertinentes los diferentes núcleos al contexto de la población a quienes van dirigidos los textos, por ello el énfasis dado en las Guías de Aprendizaje, en establecer relaciones con el entorno local del estudiante.

La propuesta parte de la posibilidad de que los y las estudiantes puedan desarrollar capacidades para describir, interpretar, explicar y comprender, no tan sólo para memorizar. Como ustedes recuerdan, la enseñanza de las Ciencias Sociales y en especial de la Geografía se había limitado a la memorización de una cantidad de datos y lugares que nada le representaban o decían a los y las estudiantes; ahora, el objetivo es que ellos y ellas comprendan los procesos, los analicen, hagan inferencias sobre éstos y debatan con sus compañeros.

Como se puede analizar, es una nueva manera de abordar la Geografía, pero ello no implica en ningún momento que desaparezca el recurso a la memoria, ni que desaparezcan los lugares geográficos. Todo lo contrario, luego de que los y las educandos tengan claridad y hayan comprendido los diferentes fenómenos, les será más fácil guardarlos en la memoria al convertirse en situaciones significativas para ellos y ellas; en últimas, es la combinación de las dos actividades mentales, pero esta vez dándole mayor importancia a la comprensión y a la interpretación.

Así mismo, los lugares no “desaparecerán”, sino que recobrarán un nuevo sentido, esta vez entendiendo el espacio geográfico como construcción social. De igual forma, y como se señalaba en las primeras líneas, cuando nos referimos a la Geografía nos estamos refiriendo también a las Ciencias Sociales en su conjunto, es decir, hablamos de la Geografía como parte de un todo, en el cual hay un diálogo interdisciplinario con otros saberes,

haciendo un mayor énfasis en la relación con el espacio. El ideal sería que en la escuela se acabara con la “parcelación” de las Ciencias Sociales y se trabajaran integradamente. De esta manera, se pretende hacer un aporte al debate sobre la enseñanza de las Ciencias Sociales en la escuela, su papel y su sentido, esperando poder avanzar con futuros proyectos en esta reflexión.

De otro lado, al igual que el año anterior, estos módulos no necesitan de un manual o guía para el maestro, pues si bien es cierto las Ciencias Sociales y en ellas la Geografía tienen su propia pedagogía que manejan los especialistas en la disciplina, los módulos se han tratado de diseñar con un lenguaje sencillo de acuerdo con las características del Bachillerato Rural. Esto no indica que pierdan su grado de científicidad o complejidad en los análisis, por el contrario, el esfuerzo en estos módulos ha estado enfocado hacia el énfasis por una educación de calidad.

Además, en este módulo para grado noveno, hemos dejado a un lado (aunque en realidad se había iniciado desde el módulo de octavo) la noción de “sesión”, es decir, clase por tema, porque los fenómenos estudiados por las Ciencias Sociales deben ser permanentes, porque es difícil hacer cortes en la educación y dar la idea a los estudiantes que tal suceso fue de la clase pasada y no de ésta; y sobre todo, porque a pesar de la relativa “sencillez” de los módulos hay temas complejos, preguntas en la Guía de Aprendizaje que necesitan de tiempo suficiente para su elaboración, preguntas que primero deben ser trabajadas de manera individual, luego grupal, para después ser debatidas con todo el curso, y es simplemente imposible reducir estos ejercicios a una clase.

En ese sentido, es importante que los maestros y maestras conozcan muy bien el trabajo y permitan la dedicación de los tiempos prudentes para su consciente y correcta elaboración. Así mismo, hay que tener en cuenta que las discusiones y debates no pueden limitarse al “yo creo”, “yo pienso”, sino que estas posiciones deben estar sustentadas y argumentadas desde trabajos académicos (los módulos, libros especializados) y no a meras posiciones personales, porque se perdería el carácter científico de las disciplinas.

Para este módulo, además de materiales especializados en Ciencias Sociales, nos hemos apoyado en textos literarios y análisis periodísticos (mas no la sola noticia), como posibilidad de trabajo interdisciplinario, ya no tan sólo entre las propias Ciencias Sociales sino con otras disciplinas.

A este trabajo también se le ha querido ofrecer nuevas posibilidades de consulta, por lo cual (al igual que el de grado octavo y séptimo) hay citas textuales referenciadas en los pies de página, que permitirán a los estudiantes y maestros acercarse a otras fuentes. Igualmente el texto contiene ilustraciones, mapas, fotografías, esquemas y cuadros, que deben ser analizados, leídos, interpretados y discutidos por los y las estudiantes, como manera de desarrollar nuevos lenguajes y nuevas formas de acercamiento a la información, de tal manera que se facilite la comprensión y el análisis de los fenómenos estudiados.

En cuanto a la evaluación, estamos convencidos de que se debe superar el carácter simple de calificar qué tanta información ha “acumulado” el estudiante, y se debe convertir

ésta en un espacio de reflexión y discusión entre maestros y educandos, en el cual se refuercen los conocimientos y se aclaren las dudas. Por esto, en la parte de evaluación, se le pregunta al estudiante por las dificultades y logros, se le incita a la reflexión, pero sobre todo a que explique su relación con la “tarea” que realizó. No se trata de que el estudiante se limite a contar si trabajó con ánimo o no trabajó, sino que además de la reflexión se demuestre a sí mismo el nivel de comprensión que tuvo frente a las problemáticas planteadas. No se trata tampoco de que desaparezca la nota, sino de lograr –en los estudiantes– un alto grado de responsabilidad y autonomía, pero sobre todo de sinceridad y compromiso con ellos mismos.

# EDUCACIÓN FÍSICA



## PRESENTACIÓN

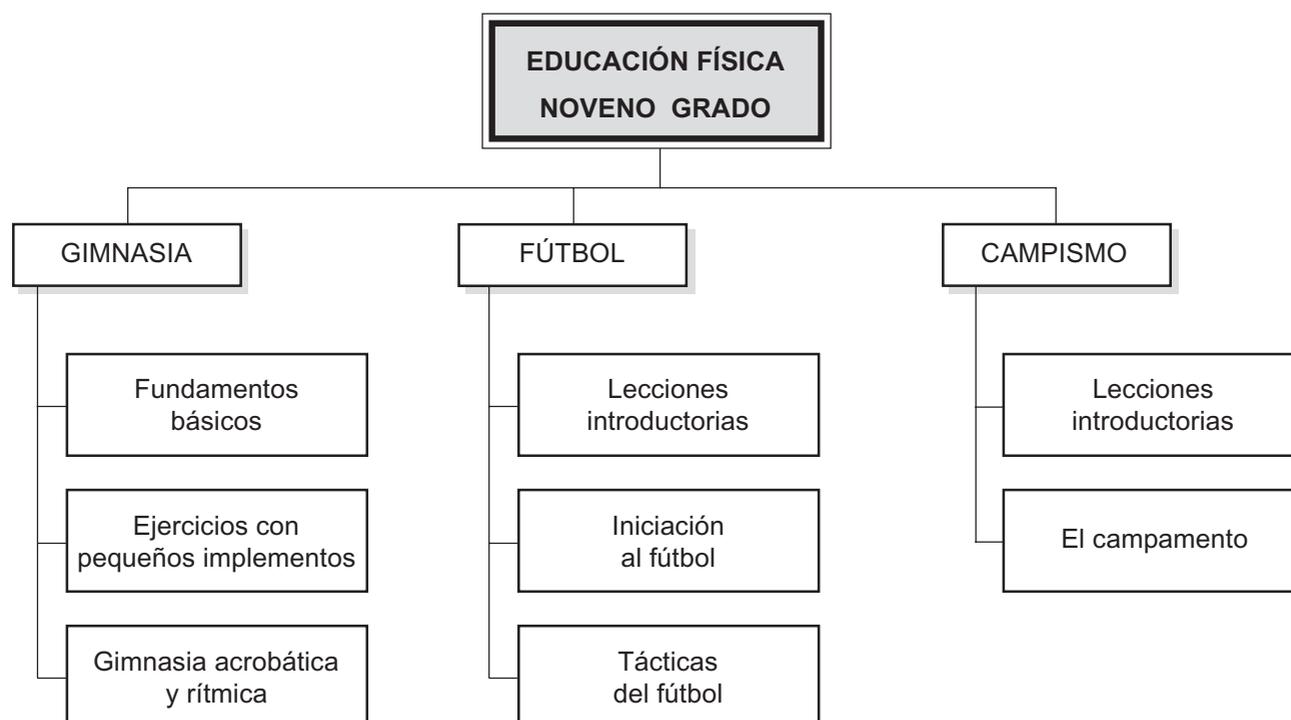
Esta guía se ha realizado con el fin de proporcionarle al docente una herramienta en la cual encuentre apoyo, respaldo y sugerencias de carácter metodológico, pedagógico y evaluativas, de tal forma que enriquezca los aspectos teóricos y prácticos de la clase de educación física.

No obstante, la aplicación, la consideración y el uso de estas pautas están sujetas a la idoneidad y capacidad del profesor, quien en su papel de orientador se convierte en mediador entre el alumno, su entorno, la actividad física y todos los beneficios de carácter individual y colectivo que ella genera.

En última instancia, las sugerencias aquí planteadas deben desbordar sus alcances en los estudiantes, ya que es a ellos a quienes se instruye y educa en el trabajo motriz. Debe recordarse que el proceso educativo y formador de la educación física va más allá de la obtención de destrezas, el objetivo primordial es que el estudiante utilice estas destrezas para producir conocimiento y las aplique en la vida cotidiana para la satisfacción de necesidades básicas, la resolución de problemas y el desarrollo de la creatividad para poner en práctica sus ideas y proyectos.

Básicamente la estructura del programa de este grado se basa en tres núcleos temáticos (la gimnasia, el fútbol y el campismo); los temas y subtemas contenidos en éstos, facilitan el desarrollo de las clases tanto a nivel teórico como práctico, a través del modelo de Telesecundaria.

# ESTRUCTURA BÁSICA DEL PROGRAMA



## SUGERENCIAS

### 1. GIMNASIA

#### 1.1 FUNDAMENTOS BÁSICOS

- **Idea central.** Identificar la gimnasia como medio para el desarrollo y conocimiento del cuerpo.
- **Palabras clave.** Habilidad, movimiento, agilidad, coordinación, fuerza, destreza, equilibrio, postura, flexión, rotación, extensión, posición, prevención.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** Reconocer los beneficios de la gimnasia en el desarrollo físico y mental, aplicar los conocimientos acerca de las cualidades físicas y las posturas corporales, en la adopción de hábitos saludables y preventivos en la vida escolar, familiar y laboral.

- **Posibles dificultades.** Se pueden presentar problemas de atención y concentración debido al carácter teórico de algunas de las lecciones, además se pueden presentar dificultades en la comprensión, la aplicación y el reconocimiento de las diferentes cualidades motrices y posturas corporales trabajadas a través de la gimnasia.
- **Alternativas didácticas.** Incentivar el trabajo vivencial a través de la aplicación directa de los contenidos teóricos en la práctica; utilizar metodologías de trabajo que permitan la participación activa de todos los miembros del grupo; pueden utilizarse talleres, concursos, representaciones y demostraciones.
- **Correlaciones.** Los contenidos se relacionan con el área de Ciencias Naturales, al señalar los beneficios que genera la gimnasia en el desarrollo del organismo, además de contemplar aspectos correctivos, posturales y preventivos aplicables a la vida cotidiana. Aborda, además, aspectos relacionados con el área artística al contemplar la gimnasia como un arte.
- **Consideraciones evaluativas.** Valerse de la observación para identificar en el estudiante la aplicación de los contenidos en el mejoramiento y conocimiento corporal y postural, que favorezcan en él la adopción de hábitos saludables.

## 1.2 EJERCICIOS CON PEQUEÑOS IMPLEMENTOS

- **Idea central.** Conocer y aplicar algunos ejercicios básicos y fundamentales en el desarrollo de las diferentes cualidades físicas, a través de la utilización de implementos tales como: cuerdas, aros, pelotas y bastones, entre otros.
- **Palabras clave.** Ejercicio, cuerda, aro, habilidad, coordinación, implemento, bastón, pelota.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** La realización de actividades con pequeños implementos son útiles en el desarrollo y mejoramiento de las cualidades y habilidades motrices básicas presentes no sólo en la gimnasia, sino también en otros deportes y actividades físicas.
- **Posibles dificultades.** Es probable que el estudiante presente dificultades en la correlación de las actividades y la utilización de implementos con cada una de las cualidades y habilidades motrices a trabajar. La consecución de los materiales también puede surgir como obstáculo, pero esto puede solucionarse aprovechando las condiciones del medio y la utilización de materiales de desecho.
- **Alternativas didácticas.** Los materiales y los implementos necesarios en esta unidad son de fácil adquisición y pueden ser elaborados a partir de materiales de desecho, lo cual se puede constituir en tema de clase. Las actividades prácticas deben ir acompañadas de explicaciones teóricas que den cuenta clara y concisa de todas y cada una de las habilidades y cualidades motrices a trabajar y desarrollar.

- **Correlaciones.** Esta sección se relaciona con las Ciencias Naturales, pues a partir de los contenidos y las actividades programadas se pretende mejorar las cualidades motrices adquiridas, y en términos generales propiciar y mejorar el desarrollo físico y mental.
- **Consideraciones evaluativas.** Además de la adquisición de los contenidos teóricos y prácticos, se deben considerar aspectos tales como: la participación, la cooperación y el compromiso, pues los temas propuestos son aplicables también en la planeación y realización de otras actividades físicas.

### 1.3 GIMNASIA ACROBÁTICA Y RÍTMICA

- **Idea central.** Aprovechar los medios y las posibilidades que brindan la gimnasia rítmica y deportiva para lograr un desarrollo armónico corporal, y la potencialización de la creatividad, la imaginación y la cooperación.
- **Palabras clave.** Pirámide humana, vértice, base, equilibrio, coordinación, acrobacia, salto mortal, lanzamiento, ondulación, círculo, recibimiento, rodamiento, balanceo, bote.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** Es importante reconocer los diferentes beneficios y posibilidades motrices que se obtienen en la realización de ejercicios acrobáticos y rítmico - deportivos, ya que éstos potencializan cualidades motrices tales como: la coordinación, el equilibrio, la agilidad, la destreza, entre otras.
- **Posibles dificultades.** Pueden presentarse dificultades en la realización de cierto tipo de movimientos acrobáticos y rítmicos, ya que éstos presentan en algunas ocasiones un alto grado de dificultad corporal y concentración.
- **Alternativas didácticas.** En vista de que algunas actividades presentan riesgos a la integridad corporal, debe contemplarse el mayor número de medidas preventivas, como son el uso de colchonetas, los espacios cómodos y propicios, y la realización de las actividades con el adecuado acompañamiento y supervisión. Se debe propiciar el trabajo en equipo, la cooperación y el mutuo respeto a través de actividades en grupo.
- **Correlaciones.** Las actividades y los contenidos de esta sección se relacionan con las Ciencias Naturales, pues éstas están encaminadas a mejorar el desarrollo armónico corporal y mental del organismo.
- **Consideraciones evaluativas.** Se debe considerar la adquisición y potencialización de las diferentes habilidades motrices trabajadas a través de la gimnasia rítmica deportiva y acrobática por parte del alumno, teniendo en cuenta sus características, posibilidades y capacidades individuales; también debe tenerse en cuenta el trabajo en equipo, la cooperación y la participación.

### 2.1 LECCIONES INTRODUCTORIAS

- **Idea central.** El propósito central de esta sección es dar a conocer algunas generalidades, beneficios y posibilidades que brinda el fútbol como actividad física en el desarrollo físico y mental y como medio de interacción social.
- **Palabras clave.** Expansión, adopción, cooperación, equipo, juego, recreación, formación, prevención, relajación, respiración, descanso, alimentación.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** Es importante reconocer las diferentes posibilidades y los beneficios que produce la práctica del fútbol, además de identificar y tener en cuenta en su práctica aspectos tan fundamentales como la relajación, el descanso adecuado y la alimentación balanceada, aspectos que además pueden aplicarse a otras actividades.
- **Posibles dificultades.** Pueden presentarse dificultades al intentar identificar adecuadamente los distintos beneficios físicos, mentales y sociales que proporciona al organismo la práctica del fútbol; también puede haber problemas de atención y participación, en la realización y el estudio de algunos temas que son básicamente de carácter teórico, de análisis y discusión.
- **Alternativas didácticas.** Es bueno para el alcance de los objetivos de esta sección apoyarse en actividades y técnicas grupales como el foro, la mesa redonda, el debate, entre otros, con el fin de propiciar la discusión y el análisis de los temas; el trabajo a partir de talleres dirigidos es también una buena alternativa.
- **Correlaciones.** Los temas tratados tienen relación con las Ciencias Naturales, debido a que se abordan aspectos ligados al desarrollo físico, a la adquisición de conocimientos acerca de medidas preventivas, la relajación, el descanso y la alimentación. Con la Historia y la Geografía cuando se hace un recuento y recorrido acerca del origen de este deporte, y con el civismo en vista de que se introduce al conocimiento y práctica de un deporte que necesita de la cooperación, la participación, la unión y el respeto en su ejecución.
- **Consideraciones evaluativas.** Además de la adquisición de los contenidos teóricos, deben tenerse en cuenta aspectos fundamentales en la práctica del fútbol y su aplicación en otras actividades como son la participación, el análisis crítico, la resolución de problemas, el respeto y el trabajo en conjunto.

### 2.2 INICIACIÓN AL FÚTBOL

- **Idea central.** El propósito principal de esta sección es conocer y adquirir algunos aspectos fundamentales que son imprescindibles en la preparación técnica básica del fútbol.

- **Palabras clave.** Técnica, relevo, control de balón, driblar, tiro, precisión, seguridad, sorpresa, cabecear, portería, ataque, defensa, marcación.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** Es importante la adquisición de los conceptos y aspectos técnicos fundamentales del fútbol, como son el pase, el drible, el tiro, el cabeceo, la marcación, entre otros, con el fin de acceder en próximas secciones a un entrenamiento más intenso, colectivo y de cooperación.
- **Posibles dificultades.** A nivel técnico, se pueden presentar problemas en la adquisición de los fundamentos básicos, ya que éstos sólo se logran dominar a través de la práctica continua y sistemática. La falta de materiales e implementos puede presentarse como una dificultad, que debe solucionarse a través de la creatividad y el trabajo coordinado.
- **Alternativas didácticas.** El trabajo se debe realizar en forma teórico-práctica a través de actividades por equipos, procurando que los grupos varíen en su conformación en las distintas secciones de clase, con el fin de evitar las exclusiones y los favoritismos entre los compañeros del grupo.

Al realizar trabajos técnicos, hacerlos con cargas de baja intensidad y volumen alto, pues de esta manera se incentiva el trabajo por repeticiones que ayuda a la adquisición y dominio de los elementos técnicos; la baja intensidad asegura el retardo en la aparición de la fatiga, que obstaculiza el entrenamiento técnico.

- **Correlaciones.** En términos generales, los temas tratados tienen relación con las Ciencias Naturales, ya que la práctica de las técnicas del fútbol genera beneficios físicos y mentales en el organismo, como es el afianzamiento de las cualidades motrices y el mejoramiento de la creatividad.
- **Consideraciones evaluativas.** Básicamente deben tenerse en cuenta el aprendizaje y dominio de las diferentes técnicas básicas necesarias en el fútbol (driblar, tirar, cabecear, pasar, etc.), y la práctica de éstas tanto en la clase de educación física como en el ámbito escolar.

## 2.3 TÁCTICAS DEL FÚTBOL

- **Idea central.** La idea principal de esta unidad es adquirir y aplicar los conocimientos tácticos ofensivos y defensivos necesarios para la puesta en práctica de los diferentes sistemas de juego.
- **Palabras clave.** Entrenamiento, táctica, ataque, defensa, sistema, iniciativa, marcar, atacar, defensor, delantero.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** Deben tenerse en cuenta la adquisición y aplicación de los conceptos y ejercicios tácticos de defensa y ataque en el fútbol, aspectos en los cuales es fundamental combinar la capacidad técnica individual y el trabajo en equipo.

- **Posibles dificultades.** Una de las principales complicaciones es la correlación de los conceptos con la puesta en práctica de los diferentes sistemas defensivos y ofensivos, puesto que esto lleva consigo no sólo el compromiso personal, sino también la valoración y participación del otro en las acciones.

Otra dificultad puede ser la falta de materiales adecuados para la práctica y aplicación de los conceptos.

- **Alternativas didácticas.** El trabajo práctico debe combinarse con la teoría, deben realizarse suficientes ejercicios demostrativos y correctivos, si es necesario realizar las actividades en varias secciones de clase, puede utilizarse la aplicación de los contenidos y las reglas de juego directamente en el juego, para esto se sugiere el estudio y la ampliación de los contenidos de la guía de estudio, además de asesorarse de un reglamento de juego actual.

La falta de implementos, junto con la deficiencia de no contar con espacios adecuados, puede solucionarse acudiendo a la iniciativa y creatividad tanto del profesor como de los alumnos. Para solventar la falta de implementos, se recomienda el trabajo por grupos y a través de circuitos.

- **Correlaciones.** Con el área de Ciencias Naturales, la relación se presenta al identificar los beneficios que aporta la práctica del fútbol al organismo, tanto a nivel físico como mental. Al considerar los aspectos cooperativos, de integración y respeto que propicia el fútbol, se relaciona con el civismo.
- **Consideraciones evaluativas.** Además de la adquisición y aplicación de los conceptos y prácticas tácticas de defensa y ataque, deben considerarse como aspectos a evaluar los valores propiciados por la práctica del fútbol, como la integración, la unión, el trabajo en equipo, la sana competencia y el respeto por el otro.

## 3. CAMPISMO

### 3.1 LECCIONES INTRODUCTORIAS

- **Idea central.** El propósito general de esta sección es introducir al conocimiento de los diferentes beneficios que genera la práctica del campismo y de aspectos organizativos a tener en cuenta en su planeación.
- **Palabras clave.** Planeación, organización, beneficios, campamento fijo, campamento móvil.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** Es importante que el estudiante conozca las bases, los beneficios, los tipos de campamentos y aspectos a tener en cuenta en la organización de un campamento, y la aplicación de estos conceptos en la planeación de otro tipo de actividades al aire libre.

- **Posibles dificultades.** Pueden presentarse dificultades en el desarrollo de los temas, tales como la falta de atención y disposición, debido a que estos contenidos son en gran medida de carácter teórico.
- **Alternativas didácticas.** Se recomienda abordar los temas a partir de talleres y trabajos en equipo y exposiciones, con el fin de propiciar el trabajo colectivo, la iniciativa y la participación.
- **Correlaciones.** Los contenidos se relacionan con las Ciencias Naturales, al tratar algunos beneficios físicos, mentales y sociales que se pueden obtener; con el civismo, al considerar aspectos organizativos que son aplicables en la vida cotidiana, relacional y comunitaria.
- **Consideraciones evaluativas.** Es importante evaluar la obtención de los contenidos en cuanto a la identificación de los diferentes beneficios que trae el campismo al organismo, además se debe considerar la participación en clase y la integración con los compañeros.

### 3.2 EL CAMPAMENTO

- **Idea central.** La importancia de esta sección radica en el conocimiento de las diferentes instalaciones y actividades necesarias para la realización de un campamento, y la aplicación de estos conceptos en la práctica y en otro de tipo de actividades al aire libre.
- **Palabras clave.** Saco de dormir, instalación, casa de campaña, refugio, cocina, letrina, regadera, fogata, actividades socioculturales, actividades artístico - recreativas, tiempo, nudo, amarre.
- **Aspectos fundamentales y formativos.** Es de gran importancia la adquisición de los contenidos y su puesta en práctica, como la construcción de instalaciones y la realización de diferentes actividades en un campamento u otro tipo de actividad o circunstancias en las cuales se pueden aplicar, como en el colegio o en el hogar. Es, además, importante valorar el trabajo en conjunto y la disponibilidad para acceder al conocimiento, atender a las explicaciones y la aplicación de lo aprendido en la vida social y comunitaria.
- **Posibles dificultades.** Se pueden presentar en el transcurso de las actividades problemas de dispersión y de atención, además el desarrollo de los diferentes contenidos requieren de práctica y persistencia, lo que puede dificultar un poco la adquisición y aplicación correcta de los conocimientos.

Si se quiere realizar un campamento en algún sitio campestre, un poco alejado del poblado, es probable que se presenten problemas en su realización, ya que esto depende de algunos factores como el estado del tiempo, la disponibilidad de los sitios y probablemente también por problemas de seguridad social, lo que dificultaría la consecución de los permisos pertinentes por parte de las autoridades, las directivas del colegio y los padres de familia, y aun cuando estas autorizaciones fueran dadas, si no se dan las condiciones adecuadas de seguridad, es mejor prescindir de la realización del campamento.

- **Alternativas didácticas.** Todos los contenidos deben ponerse en práctica en las secciones de clase, ser generoso en las demostraciones y en el asesoramiento de las diferentes actividades, en las cuales el trabajo por equipos es de gran ayuda.

En vista de las dificultades que se pueden presentar al pretender realizar un campamento en lugares alejados, es posible planear uno en las instalaciones del colegio, que tenga una breve duración, incluso puede ser de un solo día o una jornada, lo importante es aprovechar en él el tiempo para realizar y poner en práctica muchos de los contenidos tratados; de igual manera los temas tratados tienen además importancia en su aplicación en otras actividades al aire libre y ámbitos distintos al campamento. No obstante, si se dan las condiciones y la disposición para realizarlo, éste se puede llevar a cabo, pero se sugiere tomar todas las medidas preventivas y de seguridad posibles, como son una adecuada planeación y asignación de tareas, revisar y visitar previamente el lugar elegido, contar con un botiquín de primeros auxilios y asesorarse de un guía o persona que conozca la zona; se sugiere que asistan, además de los estudiantes con sus respectivas autorizaciones, otros profesores, algunos padres de familia y personas de la comunidad.

- **Correlaciones.** Los temas tratados tienen relación con las Ciencias Naturales al tratar aspectos benéficos y formativos que estas actividades propician al organismo; con el área artística al considerar aspectos y actividades tales como la pintura, el tallado, las representaciones y otras actividades artístico-culturales que se pueden llevar a cabo en su realización. Con el civismo la relación se establece a través de los diferentes aspectos sociales y comunitarios que propicia, como son: la integración, la cooperación, la planeación y el trabajo en equipo, el respeto y la confianza en el otro.
- **Consideraciones evaluativas.** En términos generales debe considerarse como primordial la aplicación de los temas tratados, como son la construcción de diferentes instalaciones e implementos, la planeación y realización de actividades que propicien la integración y la convivencia, tanto en el campamento como en la realización de otras actividades lúdico-recreativas tanto en el colegio como en el hogar y en la comunidad en general.

#### 4. ACTIVIDADES DE REFUERZO Y RECUPERACIÓN

Las siguientes actividades, presentadas a modo de resumen, establecen las pautas y los contenidos que deben tenerse en cuenta para evaluar y afianzar los objetivos básicos del grado noveno.

Estas sugerencias no constituyen una pauta de inmodificable aplicación, por consiguiente, está sujeta a cortes, adiciones o modificaciones por parte del profesor; de igual manera éste tiene la autonomía para hacer las consideraciones pedagógicas, metodológicas y evaluativas que considere necesario aplicar.

## 4.1 GIMNASIA

Se deben considerar los siguientes aspectos:

- Identificación de la gimnasia como arte y base de la educación física.
- Conocimiento e identificación de las diferentes cualidades físicas y su importancia en la formación.
- Conocimiento y aplicación de movimientos y posturas corporales saludables.
- Identificación y aplicación de medidas preventivas y de seguridad.
- Aplicación de las actividades gimnásticas en el mejoramiento personal y social.
- Utilización de pequeños implementos en la creación de ejercicios, para el desarrollo de las cualidades físicas.
- Realización de diferentes tipos de pirámides humanas a través del trabajo cooperativo.
- Coordinación de los diferentes segmentos corporales en la realización de ejercicios acrobáticos y rítmico-deportivos.

## 4.2 FÚTBOL

Con respecto a este módulo, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Identificación del fútbol como un deporte de expansión mundial.
- Identificación del fútbol como un medio de integración, cooperación y respeto.
- Conocimiento y aplicación de las formas recreativas del fútbol.
- Conocimiento de los diferentes beneficios que aporta el fútbol al organismo.
- Identificación y aplicación de medidas preventivas y de seguridad.
- Conocimiento y aplicación de ejercicios de relajación y respiración.
- Identificación de la importancia del descanso adecuado y la alimentación balanceada en la práctica del fútbol.
- Conocimiento y ejecución de los elementos técnicos básicos del fútbol (drible, tiro, pase, cabeceo, entre otros) y su aplicación en las acciones de juego.
- Conocimiento y aplicación de los elementos tácticos de ataque y defensa.
- Aplicación de los diferentes conceptos de trabajo en equipo en la vida cotidiana.

## 4.3 CAMPISMO

Los parámetros a considerar son los siguientes:

- Identificación de las bases del campismo y de los diferentes beneficios que éste aporta al organismo.
- Identificación de los tipos de campamentos y sus características.
- Conocimiento y aplicación de los aspectos necesarios en la organización de un campamento.

- Conocimiento y construcción de las instalaciones necesarias en un campamento (casa de campaña, refugio, cocina, letrina, regadera, entre otros).
- Conocimiento y diseño de diferentes tipos de fogatas.
- Conocimiento y ejecución de actividades socioculturales y artístico-recreativas.
- Conocimiento de algunos signos naturales para tratar de predecir el tiempo.
- Conocimiento y elaboración de nudos y amarres.
- Aplicación de los conocimientos en la vida cotidiana.

## BIBLIOGRAFÍA

BILBROUGH, A. ; JONES, P., *Didáctica y desarrollo de la Educación Física*, Buenos Aires, Kapelusz, 1975.

CORREA, Iván ; PÉREZ, Elías, *Fundamentos atléticos y gimnásticos*, Medellín, Trama y color.

HAMMETT, Catherine, *El arte de acampar*, México, Diana, 1987.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, *Educación Física, Recreación y Deportes*, Serie lineamientos curriculares, Bogotá, MEN, 2000.

-----, *Guía de Aprendizaje*, sexto y séptimo grado, Bogotá, MEN.

-----, *Guía de Conceptos Básicos*, sexto y séptimo grado, Bogotá, MEN.

-----, *Guía Didáctica*, sexto y séptimo grado, Bogotá, MEN,

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA DE MÉXICO, *Telesecundaria, guías de estudio, grados 2° y 3°, Educación Física*.

# BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL



# CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

## BIOLOGÍA Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

Al llegar a noveno grado los y las estudiantes culminarán el ciclo de Educación Básica Secundaria, se espera que ellos a este nivel, en procesos de pensamiento y acción sean capaces de construir nuevas teorías y expresar las que ya conocen en forma más compleja; y en cuanto al conocimiento científico básico, de apropiarse de los procesos biológicos para explicar el funcionamiento de la naturaleza de manera integral y sencilla. Todo lo anterior en pro del desarrollo y fortalecimiento de valores, actitudes y comportamientos que optimicen la relación sostenible del ser humano con los recursos.

La interpretación de cada uno de los núcleos en este grado, al igual que en los grados anteriores nos muestra que el estudio de la Biología y la Educación Ambiental permite a los y las estudiantes por medio de una información explicar fenómenos y eventos, e indagar sobre la realidad de manera objetiva y sistemática. De acuerdo con los objetivos de la Educación Ambiental los aspectos examinados durante noveno grado aportan a un cambio de actitud y el deseo de participar de una u otra manera en la gestión de los recursos.

Como en los grados anteriores, en éste también se aplica la metodología científica en el desarrollo de las sesiones de aprendizaje y se siguen trabajando **estrategias didácticas innovadoras** como los mapas conceptuales, los metarrelatos, Historia de la Ciencia, uso de representaciones sociales en el aula y la “Nave del Conocimiento”, en noveno grado se introduce una más: la “**V**” **epistemológica de Gowin**. Todo lo anterior enriqueciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje para incidir activamente el proceso de los y las estudiantes.

Una de las finalidades de este curso es que los y las estudiantes a través de elementos teórico - prácticos, analicen y reflexionen sobre procesos biológicos a partir de experiencias cotidianas, aportando de esta manera en la significación del conocimiento biológico, ambiental, individual y de la comunidad.

## PAPEL FORMATIVO

Como se ha venido planteando desde los grados anteriores, el estudio de la Biología y la Educación Ambiental debe contribuir al desarrollo integral humano, a través de tres procesos formativos fundamentales:

**El proceso de formación básica**, que tiene como finalidad una visión de la Biología como una ciencia abierta en permanente construcción que intenta dar cuenta, de los seres, eventos y procesos del mundo vivo y su aplicación a problemas prácticos para mejorar la calidad de vida.

**El proceso de formación para el trabajo**, que tiene como finalidad un desempeño personal y social de saber, saber ser, saber hacer y saber convivir pacíficamente frente a su propio proyecto de vida, en un mundo en constante cambio, fuertemente influenciado por la ciencia y la tecnología.

**El proceso de formación ética**, que se sustenta principalmente en el establecimiento de unas nuevas relaciones entre los seres humanos y entre éstos y la naturaleza, la ciencia y la tecnología en búsqueda de la armonía y el bien universales.

Pero además, con el estudio de la Biología y la Educación Ambiental, se pretende desarrollar en los y las estudiantes las siguientes competencias básicas, entre otras:

- Construcción y manejo de conocimientos.
- Capacidad investigativa.
- Curiosidad científica y deseo de saber.
- Planteamiento y tratamiento de problemas.
- Pensamiento creativo.
- Gusto estético.
- Desarrollo psicomotriz.
- Formación de actitudes y valores.
- Pensamiento crítico-reflexivo.
- Conciencia ética.

## ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA CURRICULAR

El programa para noveno grado continúa incorporando aspectos relacionados con la Educación Ambiental, en este sentido se presentan algunos conceptos sobre el desarrollo sostenible y luego los aspectos más importantes de los “*Proyectos Pedagógicos Productivos-PPP*”. Respecto a los seres vivos se trabajan los principales bioelementos y biomoléculas necesarias para el buen funcionamiento del organismo y en cuanto a las funciones orgánicas se hace énfasis en el sistema nervioso y el sistema endocrino. Además se describen los factores que tienen que ver con la herencia en el núcleo tres, el programa de este grado se finaliza con una introducción a la biotecnología.

## INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA

Lo anterior se estructura teniendo en cuenta los siguientes ejes temáticos, contemplados desde sexto grado:

**Diversidad.** Bajo este eje se aborda toda la variedad de estructuras y funciones, con el fin de que los y las estudiantes se identifiquen como parte de la diversidad biológica.

**Unidad de estructura y función.** Se estudia la morfología y fisiología de los organismos. Tiene como finalidad que los y las estudiantes comprendan los procesos biológicos relacionados con los sistemas de comunicación que poseen los seres vivos, a través del sistema nervioso y endocrino.

**Interrelación.** El esquema que sigue este eje se centra en los nuevos comportamientos éticos del ser humano relacionados con la concepción del desarrollo. Para lo anterior son importantes los conceptos trabajados del desarrollo sostenible, los Proyectos Pedagógicos Productivos y la forma de conocer y razonar sobre procesos tecnológicos en el núcleo quinto, introducción a la biotecnología.

**Continuidad.** Bajo este eje se estudia la herencia biológica y los mecanismos que implica ésta, que junto con otros han permitido la adaptación y evolución de la gran diversidad de formas vivientes.

**Transformación.** Hace referencia al nivel de realización de procesos biológicos, físicos y químicos en los organismos y los relacionados con los procesos biotecnológicos.

**Salud.** Este eje se aborda en forma implícita en cada uno de los núcleos, se hace especial énfasis cuando se estudia el sistema nervioso y el endocrino, a través del fortalecimiento de las ideas de respeto y responsabilidad hacia el propio cuerpo.

En noveno grado estos ejes temáticos se tratan a lo largo de cinco núcleos básicos:

1. Horizontes de la Biología y la Educación Ambiental.
2. Los bioelementos y las biomoléculas en el metabolismo.
3. Genética: La ciencia de la herencia.
4. Estructura y funciones en los seres vivos. Sistemas Nervioso y Endocrino.
5. Introducción a la biotecnología.

El núcleo básico 1, **Horizontes de la Biología y la Educación Ambiental**, tiene como objetivo fundamental profundizar en los conceptos de ambiente y desarrollo, planteando la relación que debe existir entre ellos. Además se hace una descripción de los aspectos más importantes en cuanto a los Proyectos Pedagógicos Productivos: ¿qué son?, ¿qué aspectos legales los respaldan?, ¿cuáles son los principales elementos que los conforman?, ¿cómo se clasifican y qué características presentan?, ¿cuál puede ser una metodología para su implementación? Finalmente se presenta una breve historia de cómo la humanidad ha venido utilizando la técnica de Proyecto Pedagógico Productivo.

En el núcleo básico 2, **Los bioelementos y las biomoléculas en el metabolismo**, los y las estudiantes conocen la continua transformación en que se encuentra la materia en los seres vivos y la organización de algunos bioelementos como el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno en biomoléculas cada vez más complejas como los carbohidratos o glúcidos, los lípidos, las proteínas, (dentro de las cuales se encuentran las enzimas), las vitaminas, los minerales, los ácidos nucleicos y su relación con los virus.

En el núcleo básico 3, **Genética: la ciencia de la herencia**, los y las estudiantes estudian la importancia de los procesos hereditarios en los seres vivos, de manera especial en el ser humano, y, con respecto a éste, se presentan aspectos relacionados con el Proyecto Genoma Humano.

El núcleo básico 4, **Estructura y funciones en los seres vivos. Sistema Nervioso y Endocrino**, se desarrolla a través del funcionamiento de dos sistemas de comunicación en los seres vivos. Uno por medio del sistema nervioso el cual está conformado por células especializadas llamadas neuronas, que son las encargadas de transmitir los impulsos nerviosos de unas partes del cuerpo a otras. El otro sistema de comunicación es el sistema endocrino que por medio de las sustancias químicas llamadas hormonas, se regulan las funciones del cuerpo.

El núcleo básico 5, **Introducción a la biotecnología**, permite apreciar el desarrollo de conceptos relacionados con la microbiología para comprender procesos biotecnológicos, tanto en los aspectos biológicos como en los sociales. Se retoman nuevamente las características fundamentales de los organismos microscópicos y su relación con los animales, las plantas, el ambiente y el ser humano, teniendo en cuenta la utilidad de algunos de esos microorganismos en procesos industriales y su efecto nocivo sobre los demás seres vivos.

## PROMOCIÓN COMUNITARIA

Tanto en el libro de *Conceptos Básicos* como en la *Guía de Aprendizaje*, se han venido desarrollando a lo largo del sexto a noveno grado elementos importantes con respecto a la promoción comunitaria relacionados tanto con los procesos biológicos como con los ambientales, en donde la relación escuela-comunidad es la que permite generar una cultura ética del manejo responsable de los recursos.

En la mayoría de las *sesiones de aprendizaje* encontrará que haciendo parte del ícono de las actividades prácticas (rueda dentada y mano), se encuentra el aparte de **Trabajo Extractase**; en donde las actividades y acciones que allí se plantean, permiten establecer un diálogo entre los y las estudiantes y otros miembros de la comunidad, lo cual fortalece el aspecto formativo y la comprensión de los procesos biológicos y situaciones o problemáticas ambientales particulares y globales.

El desarrollo de actividades relacionadas con la promoción comunitaria a lo largo de los cinco núcleos tendrá incidencia en los y las estudiantes en cuanto a la profundización del

conocimiento de su realidad, la comprensión de la dinámica de las comunidades y la preparación para su participación y toma de decisiones tanto a nivel escolar, como a nivel comunitario, dinamizando así, valores como el respeto, la tolerancia, la disciplina, la honestidad, el sentido de pertenencia y la autoestima, etc.

## **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS**

### **TÉCNICAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS**

Para orientar un aprendizaje significativo a partir de conceptos que ya se poseen, o de actividades que se proponen y se desarrollan en la asignatura de Biología y Educación Ambiental, sugerimos aproximarnos, según la naturaleza del tema, a cualquiera de las siguientes técnicas didácticas innovadoras que al ser aplicadas convenientemente, facilitarán a las y los estudiantes la construcción de conocimientos.

### **MAPAS CONCEPTUALES**

#### **Naturaleza y uso de los mapas conceptuales**

Los **mapas conceptuales** son técnicas didácticas racionales, utilizadas para representar mediante un diagrama, las estructuras conceptuales de las y los estudiantes, permitiendo el diagnóstico inicial o el establecimiento de logros alcanzados en la evaluación del aprendizaje. El uso de mapas conceptuales permite:

- Motivar a los y las estudiantes, para que recuerden sus conocimientos anteriores, los relacionen con los temas que van a aprender, iniciando con problemas que tengan significado para ellos y ellas y que sean formulados haciendo énfasis en leyendas, historias, biografías, experiencias de los y las educandos(as) relacionadas con el tema.
- El material que se va a utilizar debe tener una organización que se relacione con el conocimiento de las y los estudiantes.
- Confrontar los conocimientos previos, con los conocimientos nuevos.
- Insistir en que el trabajo tanto de los científicos, como el de las y los estudiantes tiene como finalidad principal reconocer los problemas del entorno y a partir de ellos formular hipótesis y preguntas que permitan experimentar para llegar a algunas explicaciones o conocimientos nuevos.

#### **Utilidad didáctica del mapa conceptual**

Los mapas conceptuales pueden ser elaborados en una sesión, al principio de un capítulo para mostrar la organización de los conceptos científicos que se van a tratar, o al final de un capítulo o de un núcleo básico a manera de resumen, o en el desarrollo del curso en la

medida en que se abordan conceptos fundamentales en el aprendizaje. Los siguientes aspectos se pueden comprobar al trabajar este recurso didáctico con los y las estudiantes:

- Permite recoger información sobre los conceptos que trae cada estudiante en particular sobre el tema que se va a aprender.
- Permite analizar y confrontar las diferentes formas de pensar de las y los estudiantes.
- Al desarrollar un mapa conceptual por niveles, se estructuran los conceptos de acuerdo con el grado de importancia del uno con el otro, superando la enseñanza repetitiva.
- Los mapas conceptuales evidencian los cambios en las estructuras del conocimiento de las y los estudiantes con base en el trabajo realizado.
- Brindan mejores oportunidades para lograr aprendizajes significativos.
- Sirven como instrumentos de planeación y de evaluación.

### ¿Cómo se elabora un mapa conceptual?

Hay diferentes formas de orientar a los y las estudiantes en el empleo de este recurso metodológico: uno de ellos consiste en dar a cada estudiante una lectura que se relacione con el tema que se desea estudiar o utilizarlo como recurso para detectar el cambio conceptual en las y los estudiantes. Por ejemplo, se realiza una lectura, se pide a los y las estudiantes escoger los conceptos que consideren son los fundamentales para entender la lectura.

Individualmente, se solicita a cada uno(a) de ellos y ellas que elabore su mapa de conceptos teniendo en cuenta:

- **Jerarquizar** los conceptos seleccionados, de los más generales (son los de mayor jerarquía) a los más particulares. Si hay dos conceptos con la misma jerarquía se colocan en el mismo nivel (aquí hay un trabajo de grupo, para la toma de decisiones de acuerdo con el conocimiento de cada estudiante).
- **Unir** mediante líneas dichos conceptos de tal manera que expresen lo que se está pensando, es decir, que relacionen estos conceptos para entender la lectura.
- En ocasiones hay conceptos seleccionados que se deben **eliminar** (se lee nuevamente, o se consultan textos y se exige mayor concentración para lograr una integración de conocimientos).
- Al lado de la línea de unión de conceptos, escribir una o más palabras (no más de 4) son los **conectores** que le dan sentido a la relación de manera que al leer una parte del mapa conceptual se encuentre una frase que explica parte del conocimiento elaborado.

- El conjunto de las frases establecidas entre conceptos y conectores, sintetizan el conocimiento sobre la lectura, sin ser un trabajo memorístico. Cada estudiante puede agregar o quitar conceptos, que crea necesarios para darle mayor claridad al aprendizaje.
- Una vez terminado el mapa individual, se intercambian ideas con otro(a) compañero(a) y en forma más reflexiva pueden entre los dos, realizar otro mapa sobre el mismo tema (aquí se enriquece y se confronta la experiencia, se hacen las consultas necesarias, se reelaboran los mapas, aparece entonces la autonomía, la autoconfianza, el respeto por el y la compañero(a). Se puede pensar en una tercera elaboración con cuatro o más compañeros que genera nuevas confrontaciones en cada una de las fases.
- El y la profesor(a) motiva, intercambia opiniones, pregunta, dinamiza el proceso de construcción de mapas; surge entonces la necesidad de una información más profunda que lleva a consultas intencionadas por una necesidad creada en el aula, se genera como resultado un cambio de actitud y de forma de pensar tanto en las y los estudiantes como en el y la maestro(a).

## **METARRELATOS \***

Un **metarrelato**, tal como su nombre lo indica, es un relato dentro de otro relato, que nos da la posibilidad de acceder a informaciones de diverso tipo, de manera casi simultánea, basándonos en lo que en el lenguaje de la informática se ha llamado hipertexto, el cual nos permite abrir ventanas a medida de nuestras necesidades y deseos.

Los metarrelatos se constituyen en una técnica didáctica importante, ya que nos permite ampliar el “*espectro visible*” que presentan los textos sobre un determinado tema y por lo tanto, enriquecen tanto la lectura como la escritura.

Lo primero que se rompe con el manejo de un texto con metarrelatos, es la linealidad del contenido, tal como lo hace un programa de multimedia en una computadora. Al tener acceso a tramas paralelas y a temas que se cruzan, el lector puede inmediatamente establecer cómo quiere abordar ese texto. Eso le permite un alto grado de interactividad con él.

Los metarrelatos que enriquecen un texto pueden usar lenguajes paralelos o diferentes: comentarios, ilustraciones, fotografías, montajes de experimentos, definiciones, conceptos, mapas conceptuales, tablas de datos, datos biográficos, cuadros sinópticos, fórmulas, ecuaciones químicas o algebraicas, etc., los cuales hacen más agradable, comprensible y llamativo un determinado texto, a la vez que amplían el horizonte del mismo.

---

\* Tomado y adaptado de: Pedro Quijano Samper, *El Metarrelato una herramienta para la imaginación*, en *Alegría de Enseñar* No 32, Ministerio de Educación Nacional, 1997.

Como técnica didáctica, el metarrelato es comparable a un instrumento que cumple la misma función de una lupa, un telescopio o un microscopio, por cuanto nos permite aproximarnos a las diferentes dimensiones de un relato escrito, haciendo uso de otras herramientas de la razón y del entendimiento, como lo hacen los científicos y pensadores cuando tratan de explicar los maravillosos misterios de la naturaleza. En esencia, un metarrelato es un recurso técnico que alimenta nuestra curiosidad y nuestro deseo de conocer y comprender el mundo, es decir, es una herramienta que incentiva el gusto y la pasión por el conocimiento.

### **¿Cómo trabajar con metarrelatos en el aula?**

La construcción de metarrelatos por parte de usted profesor(a) y de los y las estudiantes, se convertirá en un interesante ejercicio de recreación y la forma como los desarrolle hará más comprensibles y agradables los temas a trabajar. Trataremos entonces, de dar unas ideas generales que le pueden servir en el momento de entrar a construir un texto con metarrelatos. Estas ideas seguramente serán complementadas y transformadas por usted después de familiarizarse con los mismos.

- Cualquier tipo de texto, ya sea de Ciencias, Historia, Geografía, Español e incluso Matemáticas, es susceptible de ser abordado a través del metarrelato. También un texto literario como un cuento o una biografía de un científico, o un artículo periodístico o científico, pueden brindar maravillosas oportunidades para ampliar la visión y el aprendizaje sobre un determinado tema.
- Después de haber elegido el texto, se escogen aquellas palabras o ideas sobre las cuales sería importante trabajar sobre el metarrelato, ya sea porque son palabras que escuchamos por primera vez, o son conceptos básicos que pueden profundizarse en los temas que se trabajan en clase. En esta labor pueden colaborar los propios estudiantes para lo cual pueden recurrir a sus propios conocimientos, a sus iniciativas y a consultas bibliográficas.
- En algunas ocasiones será muy provechoso que el texto elegido esté escrito en un cartel, con letra legible y pegado en la mitad del tablero o de una pared; los estudiantes tendrán muchas sugerencias para introducir metarrelatos en el texto y si se les permite, seguro que ellos crearán en hojas o en cartulinas, su propios metarrelatos. Cada estudiante y también cada profesor(a) puede participar así en la lectura y construcción enriquecida de un texto.
- Una de las cosas más interesantes al trabajar con metarrelatos, es que éstos pueden convertirse en un momento dado en textos sobre los cuales abrimos nuevos metarrelatos. El texto inicial puede pasar a un segundo plano, para volver a él cuando queramos y ceder su lugar a un texto descubierto casi por casualidad y que de pronto capta el interés de todos.

Nuestro interés es manifestarle a usted profesor(a), que los metarrelatos como técnica didáctica nos pone en evidencia que los libros de texto y los libros en general, están vivos, que de nosotros y de nuestro interés e imaginación depende que podamos construir múltiples lazos, que conecten unos textos con otros; podamos descubrir que la lectura es una posibilidad de goce y a medida que permitamos que los metarrelatos puedan ser contruidos por los y las estudiantes, descubrirán que pueden divertirse y aprender descifrando todos aquellos misterios que se esconden detrás de las palabras.

## HISTORIA DE LA CIENCIA

Los aspectos de **Historia de la Ciencia**, que se vienen trabajando desde grado sexto constituyen una información básica del trabajo y la forma de investigar de algunos hombres y mujeres de ciencia (o investigadores científicos) relacionados con un tema en particular. El trabajo de estos científicos, constituye en general una “revolución científica” por cuanto en la mayoría de los casos superaba las ideas científicas que prevalecían hasta el momento en un determinado tiempo histórico con unas características sociales y culturales muy particulares, hecho que hay que resaltar para que los y las estudiantes sean conscientes de los obstáculos y las dificultades que debían de superar.

En algunos casos esta información se complementa con una breve biografía de un(a) investigador(a) relacionado con el tema, pero la Historia de la Ciencia no debe quedar reducida al relato de biografías –aunque es un aspecto importante– sino que debe buscarse que a través de ella, los y las estudiantes entiendan la naturaleza de la ciencia y comprendan que ésta está llena de éxitos y fracasos, intentos y reintentos, y que los hombres y mujeres de ciencia comparten las características, cualidades y debilidades de los demás seres humanos.

La Historia de la Ciencia ayuda también a que los y las estudiantes se formen una visión aproximada acerca de los distintos caminos y formas con que los científicos abordan los problemas. En la *Guía de Aprendizaje* hay sesiones dedicadas a trabajar el tema de Historia de la Ciencia, en donde se presentan actividades para que los y las estudiantes, analicen, reflexionen y profundicen acerca de lo expuesto y así, vayan construyendo actitudes positivas hacia la ciencia.

Usted, profesor(a), puede proponer a sus estudiantes otros temas de Historia de la Ciencia relacionados con el núcleo básico que se está desarrollando y permitir a sus estudiantes que investiguen los temas que ellos y ellas mismas proponen. En todos los casos, incluyendo los ejemplos que se proponen en las guías, pueden trabajarse también en forma de metarrelato o de cualquier otra técnica didáctica innovadora que usted considere pertinente.

## REPRESENTACIONES SOCIALES EN EL AULA DE CLASE \*

Una técnica didáctica innovadora que se implementa en este grado, es la introducción del uso de las **representaciones sociales** que los y las estudiantes tienen acerca de un determinado concepto o tema, y que generalmente son producto de su experiencia personal y social y, de la propia perspectiva que ellos y ellas tienen para analizar e interpretar el mundo.

### ¿Qué son las representaciones sociales?

Las **representaciones sociales** se consideran como una serie de expresiones de diversa índole (imágenes, ilustraciones, textos orales o escritos, dramatizaciones, signos, símbolos ...) que ponen de manifiesto un conjunto de significados y que permiten interpretar lo que sucede o incluso dar sentido a un evento o suceso. Como su nombre lo dice, son construidas socialmente y se expresan individualmente. Están llenas de sentido común, sobre un determinado tema de características científicas y por lo tanto sirven para detectar los preconceptos, las ideologías y las características socio-culturales de las personas.

### ¿Cómo usar las representaciones sociales en el aula de clase?

Uno de los fines de la enseñanza desde la aproximación de lo científico, es ayudar a transformar las representaciones que son incorrectas o que son un obstáculo para la construcción de conceptos científicos.

Para lograr que los y las estudiantes expresen la representación que tienen sobre algún concepto o evento, se debe crear un clima de confianza para que ellos y ellas expresen su pensamiento real, primero de manera individual y luego en pequeños grupos; tales trabajos serán expuestos y sustentados a fin de que usted, profesor(a) pueda detectar las concepciones comunes que prevalecen en el grupo total y a su vez, pueda diseñar estrategias para remover ideas erróneas o superar obstáculos en el aprendizaje; lo más importante en este momento es que los y las estudiantes se centren en la construcción de sus conocimientos.

El proceso que se lleve a cabo con los y las estudiantes, sobre las representaciones sociales no debe ser utilizado para calificar las formas de pensar de los y las estudiantes como correctas o incorrectas, ni mucho menos debe ser evaluado de manera cuantitativa; debe constituir una especie de diagnóstico, a partir del cual se diseñan las actividades para remover errores conceptuales. Además debe ser un proceso sistemático y conducir a la implementación de un método.

Otro punto a tener en cuenta en el trabajo de esta técnica didáctica, es la utilización inicial de preguntas para expresar las representaciones, éstas deben elaborarse evitando al máximo la utilización de términos científicos, dejando éstos para análisis posteriores cuando

---

\* Tomado y adaptado de: Raúl Gagliardi, *Utilización de las representaciones de los alumnos en la educación*, Universidad de Ginebra.

ya se hayan movilizado las concepciones erróneas expresadas en las representaciones sociales. El tipo de preguntas que se haga al inicio, por lo tanto, debe inducir a respuestas que expresen más elementos de la vida cotidiana y menos de tipo científico. Se recomienda que las preguntas se formulen a través de cuestionarios en grupo y de entrevistas personales. Además deben estar encaminadas a la utilización de dibujos, ilustraciones o esquemas...

Las explicaciones que los y las estudiantes den sobre algún concepto o fenómeno en particular, no deben ser medidas como correctas o incorrectas, como ya se dijo, desde el punto de vista científico; lo fundamental es lograr detectar los obstáculos que ellos y ellas presenten para la construcción del conocimiento científico. Además, para poder utilizar esas representaciones en clase como punto de partida para remover ideas erróneas, se deben agrupar por categorías, teniendo en cuenta la tipología o las características de las respuestas.

Desde luego queremos resaltar que la utilización de las representaciones sociales para el desarrollo de conceptos científicos, tiene como finalidad que los y las estudiantes transformen sus propias concepciones de sentido común hacia concepciones científicas (cambio conceptual), y que usted, profesor(a) debe considerar el error como un motivo para nuevos aprendizajes, es decir, como un paso natural dentro del mismo proceso, en el que trabajando individual y colectivamente, se identifiquen los obstáculos y se visualicen los medios que pueden ayudar a superarlos.

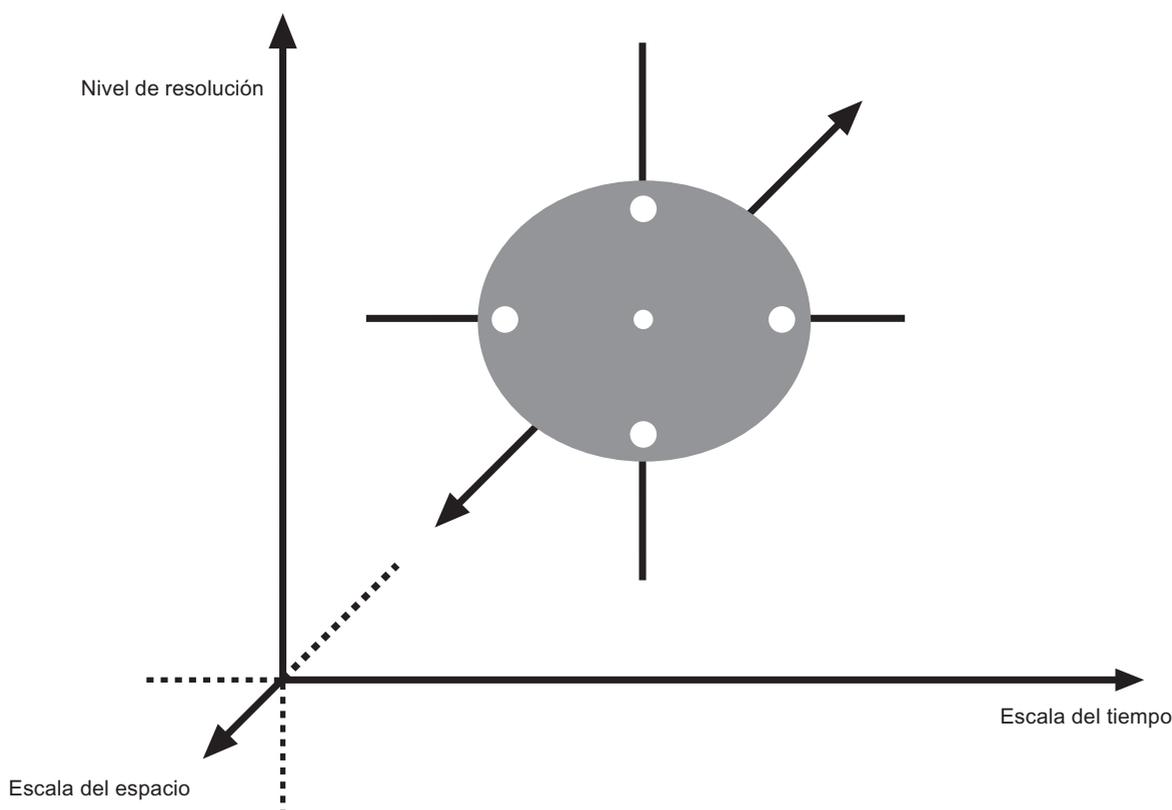
Los resultados que se obtengan de las actividades planteadas en las sesiones de aprendizaje relacionadas con las representaciones sociales, son una guía para que tanto los y las docentes como los y las estudiantes encuentren las vías más adecuadas para la apropiación de conceptos y logren así que el conocimiento científico cumpla un verdadero papel en la educación.

## **LA “NAVE DEL CONOCIMIENTO” O “NAVE TRANS-SISTÉMICA”\***

### **¿Qué es una “Nave del Conocimiento”?**

La “Nave del Conocimiento” o “Nave Trans-sistémica”, como la bautizó en su trabajo el Dr. Vasco, es una nave bastante particular que consiste en una abstracción mental, que permite ir de lo macroscópico a lo microscópico o viceversa, de lo antiguo a lo moderno o viceversa, de las ideas previas a los conceptos estructurados, etc., es decir, es un instrumento versátil de navegación a través de los procesos de evolución del Universo y de evolución del pensamiento científico.

## LA NAVE DEL CONOCIMIENTO



La “Nave del Conocimiento” permite realizar tres tipos de viajes, además de los viajes normales que realiza cualquier nave espacial. Por ejemplo los viajes normales que hacemos en avión y helicóptero son desplazamientos en el espacio que tienen a la vez una cierta duración temporal, pero en la “Nave del Conocimiento” se pueden hacer por lo menos otros tres tipos de viajes: se pueden hacer viajes a través del tiempo sin que variemos nuestra ubicación en el espacio; se pueden hacer viajes en el espacio sin que transcurra el tiempo (sería algo así como viajar a una velocidad infinita) y se pueden hacer viajes que impliquen cambios en las magnitudes de la nave y del observador, lo cual le permite a éste variar el nivel de resolución o de sofisticación de sus observaciones, es decir, variar el orden de magnitud implicado.

Para entender este último tipo de viaje, consideremos sólo las dimensiones espaciales. En unidades del sistema métrico internacional SI, el orden de magnitud  $10^0$  es aquel en que las medidas de los objetos observados se encuentran entre 1 y 10 metros. El orden de magnitud  $10^1$  comprende las medidas entre 10 y 100 metros. El orden siguiente  $10^2$

\* Tomado de: Carlos Vasco, *La teoría general de procesos y sistemas, Una propuesta semiológica, ontológica y gnoseológica para la ciencia, la educación y el desarrollo*, Documento de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, 1994.

comprende entre 100 y 1000 metros y así sucesivamente hasta llegar al orden  $10^{27}$  que es el orden de magnitud más grande que se calcula en la extensión del Universo. Éste es un sentido en el que pueden variar los órdenes de magnitud; el otro es hacia las magnitudes más pequeñas que 1 metro. El orden  $10^{-1}$  es aquel que comprende las medidas entre 1 y 0.1 metros; el siguiente en este sentido, el orden  $10^{-2}$ , comprende las medidas entre 0.1 y 0.01 metros, o sea, de 1 a 10 centímetros. En este sentido podemos ir hasta el orden  $10^{-32}$  que parece ser el orden de magnitud más pequeño que se puede conocer.

### **¿En qué tipo de temas curriculares se puede aplicar la “Nave del Conocimiento”?**

Con esta “Nave del Conocimiento” podremos pues viajar en diversas direcciones y dimensiones de un macroproceso y de los procesos y subprocesos que lo componen. Podremos explorar el mundo celular, molecular, atómico y subatómico, así como el interestelar y el intergaláctico. Podremos asistir como espectadores a una reacción química o a una reacción nuclear; o a la mitosis de una célula. También podemos asistir a la explosión de una estrella supernova o a la implosión o contracción de una estrella gigante roja que da origen a un agujero negro.

También podremos detenernos en las dimensiones intermedias y explorar el mundo submarino, el de las grandes montañas o las selvas. Así mismo, podemos explorar la Luna o los planetas del sistema solar y el mismo Sol.

Podremos viajar hacia el pasado y estudiar la formación del sistema solar o de las galaxias. Con la misma facilidad podremos viajar al futuro y ver la muerte del Sol y, en consecuencia, la del sistema solar. Podremos ver el surgimiento de los primeros organismos microscópicos vivos y la extinción de los dinosaurios. Podremos ver a los primeros pitecántropos erectos y los primeros homínidos utilizando huesos y piedras afiladas para cazar animales.

Podemos también reducir nuestro orden de magnitud y viajar por el sistema circulatorio de un mamífero o de un ave, y observar el proceso de oxigenación de la sangre en cada uno de estos sistemas, o el de transporte de nutrientes a través de todo el cuerpo, o pasar trabajosamente de las arterias a las venas a través de los capilares.

Pero también podremos partir del espacio, el tiempo y el orden de magnitud en que vivimos y permanecer en ellos para observar el comportamiento de un péndulo o el de una pareja de imanes; para observar choques elásticos e inelásticos y formular hipótesis acerca de las diversas transformaciones de energía en cada caso. En fin, hay un sinnúmero de situaciones en el currículo en las que con ingenio y creatividad, tanto de usted, profesor(a), como de sus estudiantes, se pueden hacer viajes aparentemente fantásticos, pero que en realidad les están permitiendo detenerse en determinadas “estaciones” para analizar el conocimiento construido hasta el momento y realizar un aprendizaje muy significativo.

### **¿Cómo utilizar la “Nave del Conocimiento” en el aula de clase?**

Para entender e ilustrar la utilización de la “Nave del Conocimiento” en el aula de clase, transcribimos a continuación una “visita imaginaria” tomada del documento ya citado:

“Un grupo de cosmonautas extraterrestres llega al planeta Tierra y aterriza al borde de una playa. Este grupo de cosmonautas cuenta con una nave espacial muy poderosa, pues es capaz de viajar en el tiempo hacia delante y hacia atrás, en el espacio en todas direcciones. De forma simultánea es capaz de elevarse verticalmente hacia los cielos aumentando al mismo tiempo su volumen, o reducirse de tamaño, de descender a los mundos microscópicos.

Si tomamos como punto de partida lo que ocurre en el pequeño ecosistema de playa que es perceptible por los ojos de los cosmonautas, sería factible hacer una primera descripción de ese proceso a partir de unas determinadas categorías.

Esta descripción pudiera hacerse estableciendo componentes (objetos) perceptibles, sus relaciones internas y las transformaciones comprensibles para los observadores. Supongamos que los cosmonautas provienen de un mundo similar a la Tierra y que son tan parecidos a los humanos, que verían como nosotros el mar, la playa, las palmeras, los cangrejos y las ruinas de una cabaña abandonada. Pero sí, más allá de esa primera delimitación inmediata, los cosmonautas utilizan los poderes de la Nave Trans-sistémica, pueden suceder otras y maravillosas delimitaciones del proceso.

### ***Viaje en el espacio***

En primer lugar, la nave puede ascender en línea recta hacia el cielo, aumentando a la vez su tamaño. Desde la altura, los cosmonautas podrían percibir que su punto de partida es solamente una minúscula porción en una configuración alargada de tierra que penetra en el mar. Su computadora, que recoge información humana, les reporta que desde el punto de vista topográfico se trata de una península, y desde la perspectiva geopolítica es la península de la Guajira. Si la nave sigue ascendiendo, la península sería apenas una ligera ondulación costera en una configuración inmensa de tierra rodeada de mar. Los cosmonautas, consultando sus computadoras, podrían establecer que para los terrícolas se trata de un continente: el continente americano. Si la nave sigue ascendiendo y agrandándose, los niveles de resolución van cambiando: el continente americano se ve ahora como conformado por algunas partes externas de ciertas placas tectónicas, que emergen del nivel medio del mar; estas placas hacen parte del geosistema o sistema Tierra; la Tierra, a su vez, hace parte del sistema solar, éste de la Vía Láctea, y así sucesivamente.

Pero la nave también puede descender en línea recta desde su punto de partida, achicando progresivamente su tamaño. Haciéndose pequeñísima al mismo tiempo que los astronautas que están dentro de ella, puede acabar aterrizando en el lomo de una hormiga que pasaba por la arena donde estaba situado originalmente. Si la nave y los cosmonautas se siguen reduciendo, podrían percibir la configuración celular del lomo de la hormiga, entrar en una sola de esas células a través de la membrana celular, hasta descubrir el cosmos molecular encerrado en una célula del lomo de la hormiga, y llegar a un átomo de una molécula de una célula del lomo de la hormiga de un hormiguero situado en el borde de la playa de la península de la Guajira en el continente americano del planeta Tierra del sistema solar de la Vía Láctea.

## ***Viaje en el tiempo***

Sin embargo, puede suceder que en cualquiera de esos niveles de resolución la nave espacial empiece a desplazarse hacia atrás en el tiempo. Si, por accidente, y justo en el momento en que los cosmonautas estaban contemplando los continentes del planeta Tierra, un tripulante despistado hubiera movido hacia atrás la palanca del tiempo, los cosmonautas habrían podido contemplar en reversa el movimiento de separación de las placas tectónicas que dio origen a nuestro continente, y hubieran visto a América del Sur retroceder lentamente hasta encajar en la costa occidental del África en los tiempos de Pangea. Si la palanca continuaba en la posición de retroceso en el tiempo, los cosmonautas podrían, en su visión retrospectiva, contemplar la masa ígnea inicial del planeta Tierra y después observar en esa película hacia atrás, la formación del planeta a partir de la aglutinación de gigantescos fragmentos cósmicos y polvo sideral.

Pero si suponemos que la palanca hubiera activado el mecanismo retrospectivo precisamente cuando viajaban en el lomo de la hormiga a la entrada del hormiguero, los asombrados cosmonautas habrían podido percibir en reversa la conformación del hormiguero en ese sitio, a partir del vuelo de una hormiga reina que puso por sí sola millares de huevos, o combinando los movimientos temporales y espaciales, hubiera podido presenciar la evolución de esa especie de hormigas a partir de los primeros animales que salieron del mar.

Si el mecanismo retrospectivo se hubiera activado justo en el momento en que desde el visor de la nave se estaba viendo la ebullición de la vida humana en la ciudad de Riohacha, capital de la Guajira, los cosmonautas habrían podido contemplar la misa original que dio por fundada esa ciudad en nombre del Rey de España o el desembarco de Colón en la costa norte de Colombia.

La nave tiene, además, en su dispositivo de movimiento en la escala temporal, una posición de la palanca que le permite moverse hacia el futuro. Si un cosmonauta la empuja hacia delante, el mundo en este momento se hace raro y complejo. El computador de la nave dice que los humanos llaman a eso una ficción, una fantasía o una predicción futurista.

De una manera muy rica y variada, desde cada punto de partida, en cada dirección y sentido del movimiento espacio-temporal, y en cada nivel de resolución, los visores de la nave, los computadores y los cosmonautas producen relatos diversos, infinitos y prodigiosos.

La gran cantidad de información recogida por los cosmonautas los aterra tanto, que pronto desisten de sus propósitos de conquistar tan complejo mundo. Se van del átomo de la molécula ubicado en la célula del lomo de la hormiga del hormiguero producido por una sola reina fértil generada por la evolución de las especies en un planeta producido por la compresión de fragmentos cósmicos. Tal vez abrigan la firme esperanza de volver con la intención de conquistar la Tierra, pero sólo cuando tengan el conocimiento suficiente que les permita escoger aquello que sea relevante de entre ese alud de información que su versátil nave les proporciona al desplazarse hacia arriba y hacia abajo, hacia delante y hacia atrás, en ese prodigioso rincón del universo que acabaron de descubrir”.

## **Ventajas de la utilización de la “Nave del Conocimiento” como técnica pedagógica y didáctica**

- Permite a los y las estudiantes tener una visión desde diferentes dimensiones (Espacio, Tiempo y Orden de magnitud) del conocimiento.
- Se realiza una mayor integración de conceptos y permite extenderse a otros campos más allá de los científicos.
- Promueve la imaginación mediante los viajes en el tiempo y en el espacio, utilizando diferentes órdenes de magnitud.
- Se otorga una mayor importancia y relevancia a la Historia de las Ciencias, y las Historias en general, en la producción de conocimiento científico.

## **LA “V” EPISTEMOLÓGICA O “V” HEURÍSTICA DE GOWIN \***

Seguramente los y las profesores, los y las estudiantes y en general la comunidad educativa están muy familiarizados con los términos: fines, objetivos, logros e indicadores de logros, competencias y correspondientes desempeños, propios de la actividad escolar.

¿Qué se sabe acerca de los procesos innovadores que han venido presentando desde el conocimiento por transmisión hasta la propuesta pro construcción. ¿Será que simplemente se cambiaron los términos objetivos por logros y logros por competencias, sin tener en cuenta los fundamentos filosóficos, pedagógicos, metodológicos y de paradigmas que sustentan estos cambios? Si es así no tiene sentido el cambio, ni ponernos a buscar las diferencias, o formular logros u objetivos con tal o cual conjugación de verbo.

Una de las estrategias metodológicas para abordar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, fundamentados en la construcción del conocimiento, es la propuesta por Bob Gowin, denominada la “V” heurística de Gowin o más exactamente “V” epistemológica de Gowin. (Gowin es colega de Joseph Novak quien ha liderado la investigación sobre el uso de los mapas conceptuales).

La ciencia se concibe como una actividad intelectual humana mediante la cual se intenta comprender y explicar el mundo. El conocimiento científico es una forma particular de representación mental, de explicación y de predicción de fenómenos naturales; posee entre otros las siguientes características: es dinámico, provisional, parcial, fiable, intencionado, social y producido mediante el trabajo de investigación científica.

---

\* Joseph Novak y Bob D. Gowin, *Aprendiendo a Aprender* (adaptación de Edith Figueredo de Urrego y Augusto Caballero), Barcelona, Ediciones Martínez Roca, 1988.

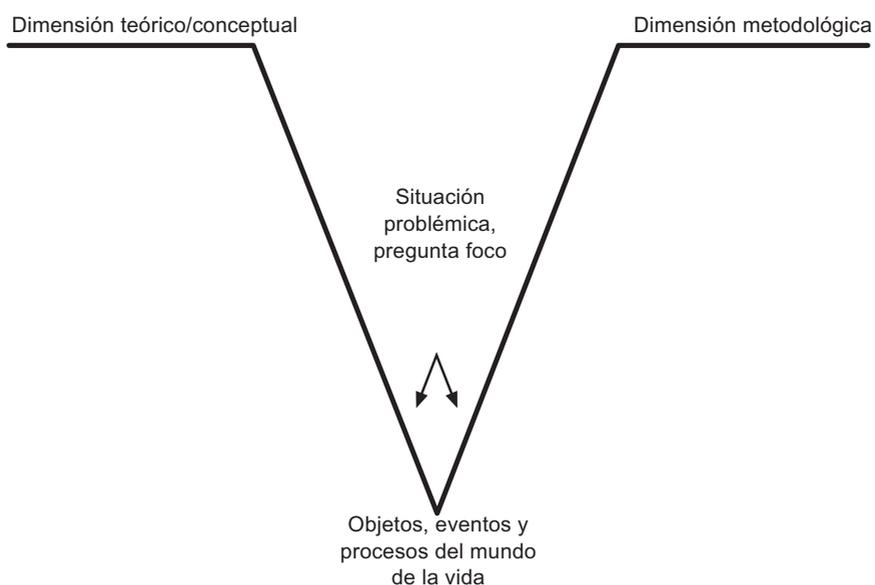
## ¿Para qué se utiliza?

La utilización de la “V” epistemológica de Gowin se ha convertido en una estrategia para ayudar a los y las estudiantes y profesores(as) a comprender la naturaleza del conocimiento científico y su construcción.

La “V” epistemológica es algo empleado como una ayuda para resolver un problema o para entender un procedimiento; también se emplea con éxito en el desarrollo y la sustentación de informes de laboratorio, en la interpretación o lectura de artículos científicos, en los procesos de evaluación de la actividad escolar. La “V” epistemológica se desarrolló en primer lugar para ayudar a los y las estudiantes y profesores(as) a clarificar la naturaleza y los propósitos del trabajo de laboratorio en ciencias, es el resultado de veinte años de investigación de Gowin para ayudar a los y las estudiantes y a los profesores(as) a comprender la estructura del conocimiento y las maneras por las cuales los humanos producen el conocimiento científico. En 1978, la “V” epistemológica se introdujo por primera vez a los y las estudiantes para ayudarles a “aprender cómo aprender” ciencias, en los diferentes niveles educativos.

### En la “V” epistemológica de Gowin hay cuatro componentes básicos:

- Los procesos de pensamiento (dimensión teórica/conceptual, en la mente).
- Los procesos metodológicos o de acción (dimensión metodológica, en la acción)
- Objetos, eventos y procesos del mundo de la vida. Seleccionados a partir de una concepción teórica, para poder responder a las preguntas centrales de la situación problemática.
- Situación problemática, pregunta foco que puede formularse sobre los objetos, eventos o procesos involucrados en la situación problema a resolver. Son cuestionamientos que dirigen y orientan la búsqueda de información a ser abordada. Las hipótesis se formulan por parte del investigador, siempre desde la concepción teórica que él posea.



*Los cuatro componentes básicos de la “V” epistemológica de Gowin.*

A continuación se describen los cuatro grandes componentes de la “V” epistemológica de Gowin con sus principales elementos epistémicos, que cuando actúan conjuntamente nos ayudan a comprender la estructura y creación de conocimientos y a tomar conciencia de la construcción propia de significados:

- En la parte central superior de la “V” **se destaca el problema o la pregunta central o pregunta foco** derivada de una **situación problemática** dentro del mundo de la vida.

**Una situación problemática:** es una situación contextual novedosa y significativa que plantea conflictos cognitivos o retos a resolver que son los que promueven la construcción de nuevos conocimientos y amplían el campo de las aplicaciones.

- En la punta de la “V” se plantean los **objetos, eventos o procesos** involucrados dentro de la situación problemática o pregunta foco que son objeto de estudio.
- En el lado izquierdo de la “V” se destacan los elementos epistémicos que tienen que ver con el pensamiento y expresan las categorías de conocimiento científico en orden creciente de complejidad.

**Preteorías:** son las ideas previas o preconcepciones, llamadas también ideas intuitivas, ideas alternativas o “ciencia” del y de la estudiante, fruto de la percepción y estructuración cognitiva basadas en su experiencia y en su propia expectativa del mundo.

**Concepto científico:** conjunto de regularidades (propiedades, características, relaciones...) percibidas en objetos, eventos y los procesos del mundo. Se designan por una palabra y en ocasiones mediante símbolos matemáticos, por ejemplo: materia, energía, espacio, peso, masa, densidad, velocidad, aceleración, célula, organismo, ecosistema...

**Hipótesis:** suposiciones o conjeturas inteligentes y razonadas basadas en teorías explicativas sobre un evento, objeto o proceso del mundo de la vida.

**Ley:** es una generalización de una relación que ha sido establecida entre dos o más conceptos a través de la observación y los procesos experimentales. Una ley científica ha sido establecida a través de repetidos intentos no exitosos para negarla por todos los medios posibles y la cual, por lo tanto, es aceptada para tener aplicabilidad. Ejemplo: ley de la gravitación universal, ley de la conservación de las energías, leyes de la herencia, ley periódica de los elementos químicos, etc.

**Teoría científica:** es una declaración en lenguaje ordinario, técnico o matemático creada por los científicos para dar cuenta, en la forma más coherente y completa, de objetos, eventos y procesos. Tiene poder explicativo y predictivo. Cuando las predicciones que parten de ella son subsecuentemente comprobadas, observadas o medidas, la teoría empieza a ganar aceptación entre los científicos o entre quienes construyen conocimiento. Ejemplo: teoría atómica, teoría cinética molecular, teoría de la evolución, teoría del Big Bang, teoría de la relatividad, etc.

**Modelo científico:** es una representación mental que se puede expresar en palabras, algunas veces matemáticamente y en otras mediante dibujos y diagramas o se pueden materializar en maquetas o cualquier otra representación que se pueda operar y hacer funcionar con el fin de ayudar en la descripción o comprensión de un evento o proceso, teoría, ley, objeto, organismo, o parte de un organismo. Ejemplo: modelo de onda, modelo de partícula, modelo de corriente eléctrica, modelo de la “casa verde” de la Tierra y la atmósfera, modelo heliocéntrico del sistema solar, mapas, láminas, etc.

**Filosofía:** discurso racional del pensamiento humano desde el punto de vista del conocimiento y de la acción.

- En el lado derecho de la “V” se destacan los procesos de acción, es decir, aquellos elementos epistémicos fundamentales que tienen que ver con el abordaje metodológico para resolver las preguntas foco de la situación problemática.

**Diseño y ejecución experimental:** forma como se aborda la puesta a prueba de las hipótesis y el montaje y la realización de experimentos. Incluye el control de variables, la toma de medidas, el registro de datos, su ordenamiento y clasificación y demás procesos de acción relacionados con la experimentación.

**Transformaciones e interpretaciones:** comprende la conversión de los datos por parte del estudiante en sistemas de códigos científicos como esquemas, gráficos, notación científica, expresiones y ecuaciones matemáticas, modelos matemáticos... que interpreta, utiliza para hacer deducciones, interpolaciones, extrapolaciones, sacar conclusiones y derivar nuevos problemas y otras hipótesis explicativas o predictivas a contrastar. Las transformaciones y las interpretaciones conceptuales están influenciadas por la cultura (creencias, intereses, costumbres, tradiciones...), en la que se desenvuelve el y la estudiante.

**La contrastación de hipótesis:** hace referencia a la validez y fiabilidad. ¿Cómo se demuestran las hipótesis? La respuesta de la lógica deductiva es: no podrá demostrar lógicamente que una hipótesis general es verdadera. De ahí suele concluirse que los enunciados y teorías siempre son conjeturas y provisionales. Pero si se tienen criterios para juzgar la validez de las hipótesis. Su fundamento es el siguiente: cuantas más consecuencias de tipo distinto se confirmen, podemos confiar más en la hipótesis de donde se deducen, sobre todo si se trata de predicciones precisas y antes desconocidas. Los siguientes son criterios fundamentales que hacen fiables las hipótesis:

Poder explicativo:

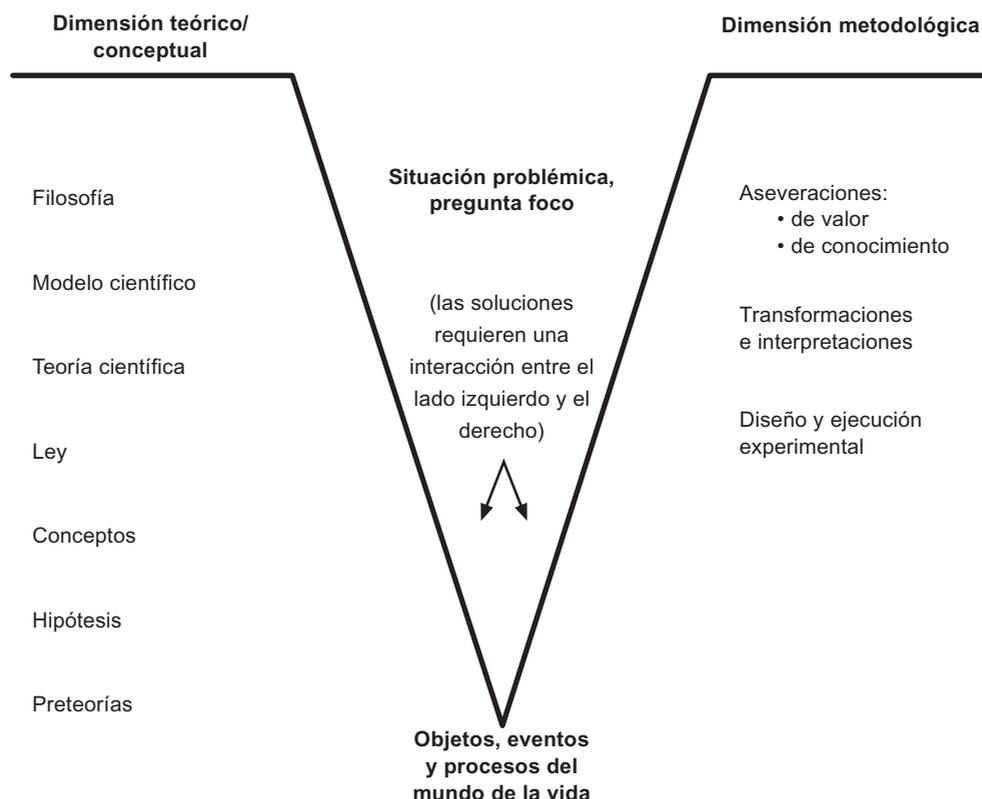
Poder predictivo:

La precisión es un tercer criterio que refuerza las dos anteriores.

**Aseveraciones de valor y de conocimiento:** del diseño y la ejecución experimental, de las transformaciones y las interpretaciones, podemos comenzar a construir aseveraciones conceptuales, generalizaciones o pretensiones sobre lo que pensamos que debe ser la respuesta a nuestra pregunta. Las aseveraciones son el resultado de una investigación. El proceso de construir conocimiento nos permite aumentar y/o alterar los significados de

aquellos conceptos y teorías y ver nuevas relaciones entre ellos. Las aseveraciones las podemos realizar en el campo de los valores y/o en el campo del conocimiento.

En la siguiente figura, se presenta una versión simple de la “V” que contiene los elementos claves necesarios para entender la naturaleza y producción del conocimiento.



*La “V” epistemológica de Gowin inventada para ilustrar los elementos conceptuales y metodológicos que interactúan en el proceso de construcción de conocimiento.*

Las soluciones a la situación problemática o pregunta foco requieren una interacción entre el lado izquierdo y el derecho. Irremediablemente, los objetos, eventos y procesos del mundo de la vida los vemos según las teorías y las concepciones que tengamos de ellos. De estas teorías o preteorías debe iniciarse el proceso de construcción del conocimiento.

En laboratorios de Ciencias de los colegios, los y las estudiantes algunas veces hacen rutinariamente registro de observaciones de eventos u objetos, transforman estos resultados en gráficas, diagramas y sacan conclusiones o aseveraciones de conocimiento, muchas veces sin saber por qué, seguramente porque no se invocan conceptos propios de las teorías que lo soportan.

Vemos entonces que hay necesidad de aprendizaje de metacognición, o de conocimiento de cómo se produce el conocimiento. La “V” heurística es una herramienta para adquirir el conocimiento sobre el conocimiento y como éste es construido y usado en el desempeño.

## Ventajas de la utilización de la “V” heurística, como herramienta pedagógica y didáctica

- La “V” apunta hacia los objetos, eventos y procesos del mundo de la vida que están en la raíz de la producción de todo conocimiento y es crucial que todo estudioso sea consciente de ellos.
- La forma de “V” ayuda a los y las estudiantes a reconocer la interacción entre el conocimiento disciplinario construido a lo largo del tiempo y el conocimiento que un proceso escolar de investigación les permite aquí y ahora. Aunque los elementos conceptuales en el lado izquierdo de la “V” ilustran una investigación, éstas son construcciones (concepciones) que se han desarrollado a lo largo del tiempo, en tanto que los elementos en la derecha son construcciones para abordar una investigación, sin que quiera decir que todos los elementos de uno u otro lado se agoten de una sola vez y en orden riguroso.

Es importante destacar:

- La elaboración de significados, parte del Mundo de la Vida y retorna nuevamente a él.
- Según la calidad de la concepción que se tenga de los eventos, objetos y procesos, es posible plantear hipótesis y proceder en la experimentación, interpretar los datos, transformarlos, formular teorías, confirmarlas, falsearlas o modificarlas, llegar a conclusiones y comunicarlas.

## IDEAS PARA ORIENTAR SESIONES DE APRENDIZAJE EN FORMA MÁS INTERESANTE Y SIGNIFICATIVA

- Una **sesión de aprendizaje** es un todo orgánico y coherente que tiene como finalidad proporcionar al estudiante actividades y experiencias significativas para construir conocimiento científico como una nueva forma de relacionarse con los demás y con la naturaleza, a través de lo que hoy día se llama ética ambiental.
- Una sesión de aprendizaje no tiene señalado un camino único y rígido a seguir. Usted, profesor(a) puede conducir el proceso por diferentes rutas para llegar al mismo destino, es decir, para alcanzar los logros propuestos, pasando así por unas “estaciones” especiales, sin que necesariamente haya que pasar por todas y en el mismo orden en cada sesión de aprendizaje. El criterio fundamental es que el proceso didáctico que usted se trace, sea lógico, coherente y le permita a los y las estudiantes construir conocimiento y alcanzar con éxito los logros curriculares propuestos.
- Las “estaciones”, fases o etapas de una sesión de aprendizaje se señalan mediante unos **íconos, logotipos o símbolos** que el y la estudiante debe aprender a manejar en su guía de aprendizaje.

- En la primera parte de una sesión de aprendizaje se introduce un **título** sugestivo que, en algunos casos, aparentemente no tiene relación directa con el contenido a tratar, pero si se le busca el verdadero sentido después de desarrollar las actividades correspondientes, se encontrará que sí están relacionados. Usted profesor(a) debe provocar la reflexión necesaria para la búsqueda de sentido. Después del título de la sesión vienen dos frases, la primera corresponde al tema a tratar en el libro de *Conceptos básicos* y la última o dos últimas están relacionadas con la **intención didáctica** o **logros curriculares** a alcanzar, que desde luego son apenas sugerencias, y que usted debe complementar, modificar o sustituir, según sus propias perspectivas y las características de sus estudiantes.

Los **íconos** que orientan el desarrollo de una sesión de aprendizaje son:



**Signos de interrogación:** invitan a iniciar la sesión de aprendizaje con algo motivante que constituya un **reto** para que los y las estudiantes den una explicación desde lo que ellos y ellas ya saben, o expresen cómo abordar un problema; esta situación puede ser un problema práctico, un cuento, una historieta, un enigma, un acertijo, un rompecabezas, un contraejemplo, etc, pero que en general constituya una situación problemática, que incluye por lo tanto, preguntas relacionadas con el Mundo de la Vida (vida cotidiana), de tal manera que usted profesor(a) pueda explorar las “ideas previas”, “preconceptos o preteorías” que poseen las y los estudiantes, pues ello le dará pie para orientar o reorientar la sesión de aprendizaje y así su desarrollo y logros que se obtengan serán significativos. Ausubel, uno de los pioneros del constructivismo decía: *“Averigüe lo que el alumno ya sabe y enséñele consecuentemente”*.



**Pantalla de televisor con flechas:** invita a **observar** el programa de video, el cual puede complementarse o reemplazarse por un sonoviso, acetatos, láminas, programa de televisión u otro video y aún programas didácticos computacionales (simulaciones). Éstas son herramientas fundamentales que aportan a la comprensión de los diferentes fenómenos que suceden en la vida diaria; sabemos que existen muchos lugares, eventos y procesos que son difíciles de observar directamente, por su distancia o su complejidad, por lo cual tales ayudas facilitan la comprensión más clara del tema.



**Libro abierto:** invita a hacer **lectura** en el “*libro de Conceptos Básicos*” o en cualquier otra fuente informativa: revistas especializadas, artículos, consulta a especialistas e incluso a personas mayores, a quienes por su sabiduría, reconocemos que tienen experiencia y autoridad sobre el tema. Todas las anteriores acciones permiten en los y las estudiantes el desarrollo de habilidades comunicativas tanto orales como escritas entre las que podemos destacar: el expresar sus ideas de manera clara y coherente en un buen castellano, la receptividad de lo que escucha, el registro de información, la síntesis de datos. Todo esto contribuye a despertar en ellos y ellas el gusto y la pasión por el conocimiento que se traducen en el interés por indagar de diferentes formas lo relacionado con un tema determinado.



**Cabeza humana pensando:** invita a hacer **reflexiones especiales, análisis y síntesis** de información, experiencias y vivencias por parte de las y los estudiantes, complementados con el intercambio de ideas proporcionado por el trabajo en grupo. Son producciones que hacen ellas y ellos en torno a las actividades prácticas desarrolladas, participación en debates exponiendo los mejores argumentos o aceptando aquellos que se impongan por las mejores razones, elaboración de escritos como metarrelatos, ensayos, mapas conceptuales, naves del conocimiento, “V” heurística, o cualquier otro tipo de composición, construcción de dibujos e ilustraciones, interpretación de esquemas, complementación de tablas, comparación de datos, elaboración de relaciones ser humano-naturaleza-ciencia-tecnología-sociedad, etc. La realización de estas actividades permite el desarrollo de competencias que implican la comparación, la abstracción, la deducción y la síntesis, que son fundamentales para el proceso de construcción del conocimiento.

El uso constante de estos procedimientos y la práctica continua de la reflexión, la argumentación, la crítica positiva y constructiva y la conceptualización favorecerán el desarrollo de una “actitud científica”, que, aunque en una primera instancia se enfoquen a la comprensión de procesos biológicos, químicos, físicos, tecnológicos, se manifestará posteriormente en cualquier ámbito donde se encuentre el educando.



**Rueda dentada y mano:** invita a realizar **actividades prácticas y de aplicación.** Las actividades prácticas comprenden las investigaciones de campo y de laboratorio, la construcción de modelos, la elaboración del glosario científico y la visita a lugares de interés como fábricas, hidroeléctricas, termoeléctricas, acueductos, oficinas telefónicas, emisoras de radio, TV local, procesadoras de alimentos, frutas y otros productos naturales, fábricas de lácteos, cárnicos, entre otros, etc. Las actividades de **aplicación** se diseñan para ser trabajadas en el hogar y la comunidad (Trabajo Extraclase). Todo lo anterior favorece el desarrollo de competencias investigativas como la formulación de hipótesis, la experimentación, la observación, la interpretación, el registro, la comparación, la confrontación de ideas, la elaboración de explicaciones, la sistematización y en fin todo aquello que implique la práctica de los procesos de pensamiento y acción.



**Balanza:** sugiere que hay que realizar actividades de **evaluación.** Aquí se plantearán situaciones problemáticas para que los y las estudiantes apliquen los conceptos trabajados, dejen ver si manejan claramente los conocimientos aprendidos y los valores y las actitudes que asumen frente a tales **situaciones problemáticas**, las cuales se consideran como situaciones contextuales novedosas y significativas que plantean conflictos cognitivos o valorativos, o retos a resolver, que son los que promueven la construcción de nuevos conocimientos y amplían el campo de las aplicaciones. Esto quiere decir que la evaluación también coloca a los y las estudiantes en situaciones de aprendizaje y que lo que interesa no es que ellos y ellas reciten los conceptos aprendidos sino que muestren su nivel de aplicación a través de competencias básicas de saber y saber hacer (desempeños) ante nuevos problemas.

- En la asignatura de Biología y Educación Ambiental algunas de las sesiones de aprendizaje van acompañadas de un video (en varias ocasiones no se incluye video). Para facilitar su manejo, las sesiones van enumeradas de 1 a 71. La enumeración que se anota entre paréntesis comprende dos partes separadas por un punto: la primera parte corresponde al número original del video de México; la segunda parte, que va después del punto, corresponde al nivel educativo de México, por ejemplo la sesión número 13.(5.2) indica que el número de orden de la sesión es 13, que corresponde también a la sesión número 5 de México para el grado 2. En cambio, la sesión número 12 no tiene ninguna enumeración entre paréntesis porque no tiene video y así todas las sesiones que solamente tienen el número de orden inicial. Entre tanto, la sesión 26.(94.1) indica que la sesión número 26 corresponde al video número 94 del nivel 1 de México y así en los capítulos 2, 3 y 4.
- De acuerdo con lo anterior, usted profesor(a), no debe contentarse con la forma como están diseñadas las sesiones de aprendizaje. Puede mejorarlas cada vez más para que el aprendizaje sea más significativo para sus estudiantes. Para ello le recomendamos, entre otras acciones, las siguientes:
  - Lea, estudie y consulte permanentemente los “Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental” del Ministerio de Educación Nacional, ellos le proporcionarán luces y derroteros para reconceptualizar, investigar, innovar y transformar su práctica docente.
  - Trate de aplicar aquellos principios que le parezcan más retadores y de más impacto en la enseñanza y en el aprendizaje. Hacemos mención especial al siguiente:

*“La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental debe enfatizar en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicitar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del ser humano, la naturaleza y la sociedad”.*

Esto quiere decir que lejos de enseñar las ciencias como verdades absolutas, acabadas, bien sea porque el y la profesor(a) lo dice o porque así lo dicen los libros de texto o los videos, hay que darle oportunidad a las y los estudiantes de que ellas y ellos vayan construyendo y reconstruyendo los principios, los conceptos, las leyes y las teorías como algo inacabado, provisional, que se va ampliando y perfeccionando a medida que se avanza en los grados educativos. Para esto es conveniente:

- ✓ Detectado el estado conceptual (preconceptos, preteorías) de los y las estudiantes, propóngales un logro a alcanzar. Esto equivale a explicitar la **intención didáctica** de la sesión de aprendizaje. Determine por medio de qué tipo de evaluación, va a captar si el logro previsto ha sido alcanzado o no, dentro de las grandes competencias que

usted desea desarrollar en sus estudiantes. De nuevo, el documento de “Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental” es de gran utilidad para este propósito.

- ✓ Después de saber qué ideas previas manejan los educandos, antes de empezar un tema nuevo (fíjese que no basta con la prueba de diagnóstico al inicio del curso, sino que cada tema nuevo nos impone la necesidad de saber de dónde partimos), propóngales una situación-problema estrechamente relacionada con el tema a tratar y que parta del **Mundo de la Vida** para que los y las estudiantes formulen sus explicaciones teóricas o sus hipótesis explicativas o predictivas, decidan qué tipo de actividades se deben realizar enseguida o si es preferible observar el **programa de video** o leer el **Libro de Conceptos Básicos**. Esto quiere decir, que una sesión de aprendizaje no necesariamente debe iniciarse observando el programa de video, sin más, esto es, sin ninguna razón o motivación, so pretexto de que es el que está indicado para esa sesión. Todo debe tener una razón didáctica.
- ✓ Solicite a las y los estudiantes que durante la observación del programa de video, tomen nota de aquellas cosas que más les llama la atención y de aquellos términos que desconocen para buscar su significado posteriormente en un diccionario o para comentarlos con usted, profesor(a) y llegar a un consenso sobre su significado.
- ✓ Concluido el programa de video, formule alguna(s) pregunta(s) que le permitan a las y los estudiantes ser conscientes de si el programa les ha facilitado ampliar la visión que tenían sobre el tema, o si los ha llevado a cambiar de pronto las ideas iniciales que tenían o en qué aspectos los ha enriquecido.
- ✓ Reiteramos que no siempre el programa de video, sigue inflexiblemente a la exploración de las ideas previas. Usted puede proponer un orden totalmente diferente al que trae la Guía de Aprendizaje. En algunos casos será necesario proponer la realización de **actividades de reflexión** (cabeza humana pensando) o de **actividades prácticas y de aplicación** (representadas con el ícono de rueda dentada y mano) antes de observar el video o de leer los conceptos básicos. En todo caso procure que bajo estos íconos (o logotipos) se realicen actividades de formulación de hipótesis, diseño, montaje y realización de experimentos, como también prácticas e investigaciones de campo. Promueva también que las actividades de aplicación que están sugeridas con el letrero **Trabajo o actividad extraclase**, estén dirigidas, al máximo posible, a ser realizadas fuera del aula, en la escuela, en el hogar y en la comunidad, como formas reales de ligar la teoría con la práctica a través de la aplicación de conocimientos y de competencias básicas en el mejoramiento de la calidad de vida escolar, familiar y comunitaria.
- ✓ Después de que las y los estudiantes saquen sus propias conclusiones, elaboren conceptos, establezcan principios científicos o propongan sus propias teorías, propóngales que ahora sí consulten el **Libro de Conceptos Básicos** a fin de que confronten sus propias ideas con el conocimiento científico actual y que circula universalmente. Incentive la curiosidad científica y el deseo de saber, orientándolos(as) para que consulten en la biblioteca, hagan investigación documental en diversas fuentes (incluyen-

do Internet cuando ello sea posible), hablen con otros profesores, personas especializadas, científicos, técnicos, lean revistas y artículos, busquen información en enciclopedias, en fin, todo lo que se pueda hacer para satisfacer el gusto y la pasión por el conocimiento.

- ✓ En general, procure que la lectura del **Libro de Conceptos Básicos**, no esté en los pasos iniciales de la sesión de aprendizaje, exceptuando aquellas sesiones que son puramente informativas, pues el hacerlo, equivale a privar a las y los estudiantes, de la posibilidad de exploración y construcción del conocimiento, como un proceso que implica entre otras cosas la información, pero que de ninguna manera constituye su único paso.
- ✓ Para detectar si hay cambio conceptual, actitudinal y metodológico, practique con sus estudiantes las estrategias didácticas innovadoras que se sugieren: elaboración de **mapas conceptuales**, construcción y análisis de **metarrelatos**, uso de **representaciones sociales en el aula**, elaboración y análisis de la “**Nave del Conocimiento**”, aplicación de la “**V**” **heurística de Gowin** o “**V**” **epistemológica**, y reconstrucción y análisis crítico de **Historia de la Ciencia**. Estas técnicas didácticas innovadoras se vienen proponiendo y aplicando desde el sexto grado, pero usted, profesor(a), puede y debe enriquecerlas o modificarlas y proponer muchas más.
- En cuanto a **evaluación** se refiere, procure tener en cuenta el máximo de factores relevantes que intervienen en el proceso de aprendizaje, para que ella sea integral: actitudes, comprensión, argumentación, métodos de estudio, elaboración de conceptos, persistencia, imaginación, crítica, creatividad... Debe asimismo considerar aspectos tales como: ambiente de aprendizaje, contexto natural y socio-cultural en que se ubica el centro docente, funcionamiento de los pequeños grupos, interacciones entre profesor(a) y estudiante, recursos educativos, etc. Como es evidente la evaluación se convierte así en un proceso, en el que tanto profesores(as) como estudiantes y la comunidad participan persiguiendo un fin común: el desarrollo del pensamiento científico y de una conciencia ética dentro de una formación integral de la persona.
- Durante el proceso de desarrollo de un **Núcleo Básico**, la evaluación que se realiza en cada sesión de aprendizaje, debe servirle a usted profesor (a) para juzgar los aciertos, las dificultades, los fracasos, los logros alcanzados, tanto por usted como por sus estudiantes y a partir de allí, reorientar las actividades de aprendizaje, con el fin de que todos los y las estudiantes alcancen los logros propuestos.
- Diversas estrategias pueden utilizarse con este fin, desde la observación cuidadosa del trabajo de los y las estudiantes, el análisis de sus anotaciones e informes, los trabajos prácticos realizados tanto de campo como de laboratorio, los trabajos o actividades extraclase, el esfuerzo y las condiciones de trabajo, las entrevistas y los interrogatorios, hasta las técnicas más avanzadas que maneje el docente, como:
  - Empleo de descripciones, relatos y metarrelatos sobre eventos o fenómenos que permitan confrontar ideas, conocimientos, redacción, orden, letra, entre otros.

- Síntesis de conocimientos diseñando mapas conceptuales o ampliación de los mismos a través de metarrelatos y “Naves del Conocimiento”.
  - Elaboración creativa de álbumes científicos (portafolios) en donde se archiven cronológicamente todos los trabajos realizados de manera que permitan valorar avances personales en: orden, cumplimiento con las obligaciones y los aspectos cognitivos, investigativos, valorativos y otros más.
  - Construcción de conocimiento, evidenciada en la elaboración y organización de la “V” epistemológica de Gowin.
  - Exposición de los trabajos que obtuvieron los mejores avances en su desarrollo. En determinado momento presentar y discutir los resultados obtenidos.
- Dada su experiencia, usted puede hacer esfuerzos para mejorar aún más las pruebas de evaluación planteadas en la **Guía de Aprendizaje** para que haya más lugar al “pensar”, “diseñar experimentos”, “formular hipótesis” etc., y por supuesto, todas las actividades de evaluación que se realicen, deben ser convertidas en ocasiones de aprendizaje.

En la evaluación es muy importante valorar los cambios de actitudes del educando, el interés y compromiso que demuestra en sus actuaciones, los aportes, los procesos de enseñanza y de aprendizaje, la honestidad y el compañerismo; el concepto que tienen los compañeros y el y la profesor(a) de cada estudiante, su presentación personal, sus logros sobresalientes, sus cuadernos, las tareas, la facilidad para preguntar y contestar, el respeto por la diferencia, etc.

- A los estudiantes se les debe dar la oportunidad de reflexionar sobre su propio proceso de conocimiento; se les debe dar la oportunidad de que piensen acerca de cómo éste va evolucionando. Una estrategia efectiva para ello es que las y los estudiantes comparen sus ideas al principio y al final de una sesión de aprendizaje, que escriban anotaciones personales sobre su propio aprendizaje (meta-aprendizaje) en sus cuadernos; que adquieran el hábito de registrar sus reacciones ante los temas que encontraron difíciles, interesantes, triviales... Estas autoevaluaciones deben incluir la formación de hábitos de trabajo, el cambio de actitudes hacia los temas estudiados y sus sentimientos hacia el ambiente educativo.
- Cuando las evaluaciones sean escritas, es necesario:
- Que la prueba sea corregida y devuelta a las y los estudiantes lo antes posible y se discuta con ellas y ellos cuestión por cuestión, acerca de sus aciertos, de sus errores, sus propias ideas. Así cada estudiante con su prueba al frente, estará atento(a) y participará en la toma de conciencia sobre sus fortalezas y debilidades.
  - Es conveniente dar la oportunidad de que, después de la discusión, los y las estudiantes rehagan su prueba en la casa y puedan volver a entregarla, así se afianzará

lo aprendido y esto lo puede comprobar días después el y la profesor(a), con pequeños ejercicios evaluativos sobre aquellos aspectos que representan mayores dificultades.

- Tener bien claras las soluciones o respuestas a las evaluaciones planteadas en las Guías de Aprendizaje y en los programas de video, para ayudar a aclarar las dudas de sus estudiantes y ofrecerles retroalimentación, mostrando siempre su interés y preocupación permanente porque todos puedan desempeñarse bien a pesar de sus dificultades. Para su apoyo, se ofrecen las **Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo** que lo requieren, en esta guía. Ellas no figuran en la Guía de Aprendizaje de los y las estudiantes.
  - Un aspecto, que se introduce para grado noveno, es la forma de abordar la prueba diagnóstica, la cual hace parte del primer núcleo de la *Guía de Aprendizaje*. Se parte de la descripción de una situación real y a partir de ésta se formulan preguntas, teniendo en cuenta los conceptos fundamentales desarrollados en grado octavo a través de los diferentes capítulos.
  - Al finalizar el núcleo 3 en la *Guía de Aprendizaje*, se encuentran dos sesiones: una destinada a “¿Qué hemos aprendido” (evaluación) y otra destinada a “Armando Piezas I” (integración), en las cuales se plantean diferentes tipos de actividades, con el fin de que las y los estudiantes apliquen algunos de los conceptos básicos construidos a lo largo de los tres primeros núcleos. Igualmente al finalizar el núcleo básico cinco, encontrará la sesión “Aplica tus conocimientos” (evaluación) y otra destinada a “Armando las piezas II” (integración panorámica de lo aprendido en los dos últimos núcleos), en las cuales las y los estudiantes demostrarán las competencias básicas que han desarrollado para resolver problemas prácticos del Mundo de la Vida.
- Finalmente, deseamos que usted profesor(a) se sienta participe de la construcción de este Proyecto Educativo de Telesecundaria Rural, para lo cual lo y la invitamos a registrar sistemáticamente sus observaciones, reflexiones, modificaciones, logros obtenidos, pues su experiencia es muy importante para retroalimentar y mejorar la calidad de los materiales curriculares.

## HACIA UN MODELO DIDÁCTICO DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE EN LA TELESECUNDARIA RURAL

Las ideas para orientar sesiones de aprendizaje en forma más interesante y significativa, junto con las técnicas didácticas innovadoras y el uso de los íconos de telesecundaria expuestos anteriormente, conforman en su conjunto un **modelo didáctico** que permite orientar el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, de manera que sean los y las estudiantes quienes construyen, o mejor, reconstruyen conocimiento científico. Estas ideas se pueden resumir en la siguiente propuesta de modelo didáctico, que comprende cuatro fases fundamentales:

- La fase de la **situación problemática** en la cual se plantea una situación novedosa que exige una solución para la cual los y las estudiantes plantean sus propias soluciones, por cuanto no conocen respuestas elaboradas previamente que las resuelvan. La principal característica de esta fase es la de centrarse en el enunciado de una situación-problema relacionada con el Mundo de la Vida y exige por lo tanto, la formulación de preguntas concretas: *cuestionamiento*, a través de actividades planteadas bajo el ícono de *signos de interrogación*. 

- La fase de **exploración** en la cual los y las estudiantes, ante la situación-problema planteada, entre otras cosas, se interesan vivamente, aceptan retos, se asombran y se aventuran a imaginar respuestas mediante hipótesis sustentadas en sus propias teorías o en teorías explicativas que ellos y ellas conocen, diseñan y montan experimentos, usan materiales y equipos adecuados y en general, exploran diferentes alternativas para tratar el problema.

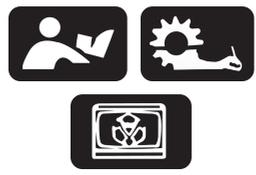
La principal característica de esta fase es la de suscitar *desequilibrio conceptual* a través de las actividades planteadas bajo el ícono *cabeza humana pensando*,  a la vez que se pueden introducir técnicas didácticas innovadoras.

- La fase de **contrastación** en la cual los y las estudiantes, entre otras cosas, realizan experimentos, hacen control experimental (control de variables), toman medidas, realizan observaciones cuidadosas, registran datos, organizan tablas, elaboran e interpretan gráficas, sacan conclusiones y contrastan sus hipótesis experimentalmente y a la luz de las diferentes concepciones teóricas. En otras palabras, confirman sus teorías o las falsean, construyen otras nuevas o modifican las que ya poseen, todo lo cual contribuye al reajuste de sus teorías. Por eso, esta fase se caracteriza por el *equilibrio conceptual*, es decir, de un conflicto cognitivo que pone al estudiante en *desequilibrio conceptual* en la fase anterior, se busca pasar nuevamente al *equilibrio conceptual*, mediante una teoría explicativa superior a la inicial. Esta característica del *desequilibrio-reequilibrio conceptual mejorante* se suscita mediante la realización de actividades propuestas bajo los iconos de *actividades prácticas y de aplicación*,  *lectura en el libro de Conceptos Básicos*  o en cualquier otra fuente informativa y *observación del programa de video*  o de cualquier otro recurso que lo sustituya.

- La fase de **evaluación** en la cual se constata el aprendizaje realizado por el y la estudiante en cada sesión.

La principal característica de esta fase es la de explorar el desarrollo de competencias básicas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es decir, el y la estudiante debe ser capaz de aplicar los conceptos aprendidos en la solución de problemas nuevos; el énfasis de la evaluación no está, por lo tanto, en la repetición de conceptos sino en su *aplicación*, a través del saber hacer con conciencia ética, lo cual se realiza a través de las actividades propuestas bajo el ícono de *balanza*. 

El siguiente cuadro resume el modelo didáctico que se pretende desarrollar:

PROPUESTA DEL MODELO DIDÁCTICO - TELESECUNDARIA RURAL			
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	EXPLORACIÓN	CONTRASTACIÓN	EVALUACIÓN
			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema (cuento, anécdota, metáfora, contraejemplos, rompecabezas, acertijos...).</li> <li>• Pregunta acerca del Mundo de la Vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación desde sus teorías.</li> <li>• Formulación de hipótesis.</li> <li>• Diseño experimental.</li> <li>• Montaje de experimentos.</li> <li>• Uso de estrategias didácticas innovadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observaciones.</li> <li>• Toma de medidas.</li> <li>• Manipulación de variables.</li> <li>• Prácticas e investigaciones de campo.</li> <li>• Aseveraciones.</li> <li>• Conceptos científicos.</li> <li>• Videos.</li> <li>• Lecturas complementarias.</li> <li>• Otras fuentes.</li> <li>• Reflexión, análisis y síntesis.</li> <li>• Reajuste de teorías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativas de solución a situaciones nuevas.</li> <li>• Tratamiento de problemas nuevos.</li> </ul>
i i i i i i i i i i i i	i i i i i i i i i i i	i i i i i i i i i i i	i i i i i i i i i i i
<b>(Cuestionamiento)</b>	<b>(Desequilibrio-Reequilibración mejorante)</b>		<b>(Aplicación)</b>

Con base en las sugerencias didácticas que acabamos de presentar, deseamos que usted profesor(a) se sienta partícipe de la construcción de este Proyecto Educativo de Telesecundaria, para lo cual lo invitamos a registrar sistemáticamente sus observaciones, reflexiones, modificaciones, logros obtenidos, pues su experiencia es muy importante para retroalimentar y mejorar la calidad de los materiales, lo cual redundará en el mejoramiento de la calidad del aprendizaje de nuestros jóvenes.

## Núcleo Básico 1. HORIZONTES DE LA BIOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

### Concepto Central

Este núcleo básico tiene como objetivo fundamental profundizar en los conceptos de ambiente y desarrollo, planteando la relación que debe existir entre ellos. Además se hace una descripción de los aspectos más importantes en cuanto a los Proyectos Pedagógicos Productivos: ¿qué son?, ¿qué aspectos legales los respaldan?, ¿cuáles son los principales elementos que los conforman?, ¿cómo se clasifican y qué características presentan?, ¿cuál puede ser una metodología para su implementación? Finalmente se presenta una breve historia de cómo la humanidad ha venido utilizando la técnica de Proyecto Pedagógico Productivo.

### Aspectos Fundamentales

Es importante que el estudiante comprenda la diferencia entre un proyecto productivo y un Proyecto Pedagógico Productivo; para ello encontrará a lo largo del desarrollo del capítulo diferentes descripciones de proyectos, a través de las cuales identificará las características de los mismos y así podrá determinar el tipo de proyecto.

Es interesante que los y las estudiantes no sólo logren interiorizar los diferentes conceptos sobre el diseño, la planeación, el seguimiento y la evaluación de un proyecto productivo, sino que logren llevarlo a la práctica en su comunidad. Además que reconozcan que a través del trabajo por proyectos se fortalecen valores como la participación, la tolerancia, el respeto, el sentido de pertenencia, etc.

El diseño, la planeación, la ejecución y la evaluación del *Proyecto Pedagógico Productivo* tiene una intensión educativa y por lo tanto sigue un proceso pedagógico, permite la participación activa de los y las estudiantes, padres de familia, directivas de la institución escolar y otros miembros e instituciones de la comunidad, logrando así una integración de la misma.

En este núcleo para las actividades relacionadas con los *Proyectos Pedagógicos Productivos* se deben tener en cuenta los elementos trabajados en los cursos anteriores sobre la elaboración de proyectos y los ejes fundamentales de la Educación Ambiental.

### Dificultades de Aprendizaje

En el libro de *Guía de Aprendizaje*, la sesión titulada A MANERA DE PRUEBA DIAGNÓSTICA, se desarrolla a partir de un artículo, sobre la problemática del ecosistema de la Patagonia, para aplicar algunos conceptos vistos en el curso anterior. Las dos últimas preguntas de la prueba son de tipo abierto, por lo cual se debe tener en cuenta, que en los argumentos de los y las estudiantes no sólo planteen aspectos de tipo científico, sino también de tipo social, cultural y ético.

En este núcleo una de las dificultades que pueden enfrentar los y las estudiantes es la relacionada con la asimilación total de todos los aspectos implícitos en un Proyecto Pedagógico Productivo. Lo importante aquí es que los identifiquen a través del análisis que deberán hacer desde las diferentes situaciones descritas.

También puede considerarse como dificultad la limitante de tiempo para cada una de las sesiones, por lo que los y las estudiantes deberán complementar muchas de las actividades fuera del horario escolar.

### **Alternativas Didácticas**

Es importante que el tema de los Proyectos Pedagógicos Productivos se aborde desde la aplicación de éstos a las necesidades de la comunidad y que se tengan en cuenta las características de la región. Además que la formulación y la implementación de estos proyectos tengan como finalidad aportar a la solución de alguna problemática de la zona.

Las situaciones problema o descripciones de proyectos que se encuentran al comenzar cada una de las sesiones, son una herramienta fundamental para identificar las nociones o ideas que tienen los y las estudiantes sobre el tema a desarrollar. Luego que se aborden las otras actividades de la sesión, es importante que ellos hagan una retroalimentación de la primera actividad de la sesión y de esta manera identifiquen sus avances en la construcción de conceptos.

El metarrelato que se encuentra al finalizar el capítulo, le permite a los y las estudiantes conocer cómo el ser humano siempre ha implementado un procedimiento lógico con la finalidad de aplicar técnicas a la realidad del entorno.

El mapa conceptual sobre los Proyectos Pedagógicos Productivos de tipo agro-industrial, muestra los diferentes proyectos que se pueden formular. Los y las estudiantes no solamente deben trabajar la técnica sino que a través de ellos deben relacionar conceptos vistos en los cursos anteriores de esta asignatura. Además de determinar la pertinencia y la posibilidad de implementar algunos de éstos en su región.

### **Aspectos Formativos**

El trabajo que lleven a cabo los y las estudiantes durante el desarrollo del núcleo, tiene como finalidad, lograr el manejo de los conceptos básicos de los Proyectos Pedagógicos Productivos y además debe permitir identificar los principales elementos sobre la relación adecuada de desarrollo y ambiente.

El tratamiento adecuado de las diferentes actividades permitirá en los y las estudiantes el desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis.

Las diferentes investigaciones que realicen durante el núcleo, contribuyen a fortalecer habilidades en cuanto a la indagación y creatividad.

## **Correlaciones**

Muchas de los puntos planteados a través de las sesiones de aprendizaje, harán que se plantee una relación con temas de otras asignaturas como Geografía cuando ubica en los mapas algunas de las regiones dónde se desarrollan los proyectos. Además del análisis de las características sociales y económicas de algunas de las situaciones descritas; con Historia en lo concerniente a las características de las civilizaciones egipcia y grecorromana y las particularidades de la Edad Media y la Revolución Industrial. Con Español cuando realiza el análisis de los diferentes textos, clasifica, hace deducciones de texto, etc. y con Matemáticas cuando trabaja diferentes dimensiones en cada una de las técnicas de los proyectos de tipo agro-industrial.

## **Criterios específicos para evaluar**

La evaluación diagnóstica, presente al comienzo del núcleo 1, es una actividad interesante, ya que a través del desarrollo de cada uno de los puntos en torno a la problemática que presenta el ecosistema de la Patagonia, los y las estudiantes pueden relacionar algunos conceptos construidos en el grado anterior. Luego, el y la profesor(a) hace la retroalimentación de la prueba diagnóstica, lo cual permitirá que los y las estudiantes sean conscientes tanto de sus aciertos como de sus errores sobre los conceptos vistos. Es importante que ellos y ellas rehagan la prueba diagnóstica nuevamente en casa y usted la vuelva a revisar.

## **Durante el desarrollo del núcleo se deberá tener en cuenta**

- La aplicación que hagan los y las estudiantes de la concientización de manejar los recursos naturales de una manera adecuada, cuando expliquen, escriben sus ideas y saquen conclusiones. Principalmente en la relación que planteen sobre ambiente y desarrollo.
- Las investigaciones que lleven a cabo con algunas personas de la comunidad, sobre los Proyectos Pedagógicos Productivos de la región.
- La elaboración de textos o ensayos escritos, describiendo diferentes aspectos relacionados con los proyectos.
- El análisis y la argumentación que presenten de las situaciones descritas al comienzo de cada una de las sesiones de aprendizaje.
- Las conclusiones o ideas sobre la importancia de la participación activa de todos los actores en los Proyectos Pedagógicos Productivos.
- Los trabajos extraclase y la proyección de éstos en la comunidad.
- El interés y la dedicación en la realización de las diferentes actividades planteadas.
- El orden y la pulcritud de sus trabajos.

## Claves y respuestas de evaluaciones del núcleo

### Sesión 2. A MANERA DE PRUEBA DIAGNÓSTICA

1.b, 2.d, 3.a, 4.c, 5.a, 6.b, 7.b, 8.d, 9.c, 10.a, 11.d, 12.d, 13.b, 14.c; los puntos 15 y 16 son preguntas abiertas, sin embargo se debe tener en cuenta que en los argumentos de sus respuestas por parte de los y las estudiantes, se contemplen aspectos de concientización de la problemática ambiental.

### Sesión 11. EXAMINANDO ALGUNOS CONCEPTOS (Evaluación del núcleo)

Elementos centrales como argumentos de cada uno de los puntos:

#### II.

- La acción humana incide principalmente en el deterioro de los recursos (en el agua para el caso del artículo), por el inadecuado manejo, trayendo como consecuencia un desequilibrio.
- En ninguna parte del artículo se plantea la realización de un estudio de impacto ambiental, para la construcción de la carretera.
- Están afectados los recursos, se ha disminuido el caudal de los caños y las ciénagas; la diversidad de especies del ecosistema también se ha afectado por la contaminación y por la introducción de nuevas técnicas para la pesca.
- En lugar de mejorar la calidad de vida de los habitantes del lugar, ésta ha disminuido por el uso inadecuado de los recursos y la sobreexplotación, afectándose así su economía basada en la pesca; reflejándose en pobreza y problemas de salud.

#### III

- **En lo pedagógico:** el proceso educativo que lleva a cabo MISIÓN FUTURO, para concientizar a la comunidad sobre el manejo inadecuado de los recursos, acompañando este proceso de las campañas sobre el manejo de basuras. **En lo productivo:** El trabajo que han hecho con otras organizaciones para que a partir del proceso de reciclaje puedan generar ingresos económicos.
- Estaría respaldado por la Constitución Política en los artículos que hacen referencia a la preservación y cuidado del ambiente. Además respaldados por los Planes de Ordenamiento Territorial y los Planes de Manejo Ambiental de la región.

#### IV

- **Institución:** acciones que llevan a cabo MISIÓN FUTURO, la Universidad del Norte y los convenios interinstitucionales.
- **Pedagogía:** campañas de educación que se hacen para concientizar a la población del manejo adecuado de recursos.
- **Innovación:** el proceso de reciclaje para dar un mejor manejo a las basuras, aportando de esta manera a la solución de un problema y con posibilidad de generar un ingreso económico.
- **Investigación:** el estudio realizado por la Universidad del Norte sobre la construcción del relleno sanitario.

V

- Podría clasificarse como “*Servicios de construcción y reconstrucción*”, porque están recuperando un espacio físico.
- Concientizar a la comunidad, recuperar la diversidad de especies, principalmente las acuáticas y dar un mejor manejo a las basuras.
- Convenios con diferentes instituciones y la creación de la consejería que sería el ente encargado de coordinar los planes, programas y proyectos en torno a la ciénaga y el complejo de Pajara.
- Solamente el diagnóstico que realizó la Universidad del Norte.
- El seguimiento y la evaluación de las acciones no es explícito en el artículo.

## **Núcleo Básico 2. LOS BIOELEMENTOS Y LAS BIOMOLÉCULAS EN EL METABOLISMO**

### **Concepto Central**

El concepto central del núcleo es la continua transformación en que se encuentra la materia en los seres vivos y la organización de algunos bioelementos como el carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno en biomoléculas cada vez más complejas como los carbohidratos o glúcidos, los lípidos, las proteínas, (dentro de las cuales se encuentran las enzimas), las vitaminas, los minerales, los ácidos nucleicos y su relación con los virus.

### **Aspectos Fundamentales**

Se da inicio al capítulo con una visión general de las biomoléculas, a través de un metarrelato, en el cual se amplía información sobre los organismos heterótrofos, los triglicéridos, la función principal del hígado, la conformación de aminoácidos, la vitamina D, la niacina y finalmente los ácidos nucleicos.

Es importante que el y la estudiante identifique los bioelementos y las biomoléculas y reconozcan que éstos forman compuestos con diversos grados de complejidad. La palabra C H O N, utilizada en todo el capítulo, representa los símbolos del carbono (C), hidrógeno (H), oxígeno (O) y nitrógeno (N).

Se pretende que los y las estudiantes conozcan la composición general, clasificación, función e importancia que las biomoléculas tienen para los seres vivos.

Se enfatiza en la función del DNA y del RNA como moléculas transmisoras de la información genética.

Se mencionan a los virus como un caso especial, ya que presentan DNA o RNA en su composición.

## **Dificultades de Aprendizaje**

Una posible dificultad de este núcleo estriba en el hecho de que las y los estudiantes no posean las nociones suficientes de Química para comprender claramente la estructura y el funcionamiento de las biomoléculas, por lo cual debe hacerse una buena correlación con esta asignatura.

Otra dificultad puede ser la adquisición por parte de la institución educativa de los principales reactivos para llevar a cabo las pruebas bioquímicas y de esta manera identificar carbohidratos, azúcares, lípidos y proteínas, que hacen parte de las actividades planteadas en las correspondientes sesiones de aprendizaje.

## **Alternativas Didácticas**

Se sugiere abordar estos temas considerando principalmente la función que las biomoléculas realizan, las fuentes donde se encuentran y los problemas que pueden ocasionar por la falta de consumo; y en menor importancia las fórmulas químicas y estructurales.

Un aspecto importante para el trabajo de los aspectos que se abordan del capítulo, es a través de la introducción o situación problema que se plantea al comienzo de cada una de las sesiones de aprendizaje; lo que permite identificar algunas nociones o ideas previas que tienen los y las estudiantes de cada uno de los aspectos tratados.

Es conveniente que los y las estudiantes identifiquen la presencia de estas biomoléculas en alimentos y sustancias de uso cotidiano.

Se sugiere la realización de modelos de algunas biomoléculas con pelotas de goma, icopor, plastilina o arcilla. En ellos, se identifican los átomos de cada elemento con un color determinado.

El metarrelato que se encuentra al empezar el capítulo, le permite al estudiante tener una visión general de las principales biomoléculas que intervienen para que haya un buen funcionamiento del organismo.

Los mapas conceptuales sobre las biomoléculas, que figuran al final del capítulo, sintetizan los principales conceptos de cada uno de los grupos de biocompuestos. Éste hace parte de una actividad en una de las sesiones de aprendizaje.

Al final del capítulo, en el libro de *Conceptos Básicos*, se trata el tema de la Historia de la Ciencia, enfocada principalmente al trabajo que se llevó a cabo por diferentes investigadores respecto a las vitaminas. La evolución de algunas de las otras biomoléculas se plantea en el ejercicio de la “Nave del Conocimiento” en el libro de *Guía de Aprendizaje*, a través de otros aspectos de la bioquímica.

Antes de desarrollar la actividad relacionada con la “V” epistemológica o “V” heurística de Gowin, de la guía de aprendizaje, sesión **14. (6.2) DULCE Y ALMIDONADO**, deberá darse una explicación con ejemplos de la finalidad de esta técnica didáctica y sus diferentes elementos epistemológicos. De esta manera podrán los y las estudiantes lograr interpretar mejor lo expuesto en dicha guía, analizando la actividad de la identificación de azúcares en alimentos. Además deberá permitir el análisis y la reflexión sobre el consumo moderado de carbohidratos y azúcares para evitar enfermedades como la glicemia.

### **Aspectos Formativos**

El desarrollo de las diferentes actividades a lo largo del núcleo, debe llevar a los y las estudiantes a la concientización de la importancia de una alimentación equilibrada. Igualmente debe permitir la identificación de los biocompuestos en diferentes tipos de alimentos.

Los temas tratados en este núcleo incrementarán la capacidad de análisis, investigación y síntesis de los y las estudiantes.

La actividad de la “Nave del Conocimiento” es una forma para que los y las estudiantes fortalezcan el manejo de las dimensiones de espacio y tiempo.

La elaboración de modelos les permitirá incrementar el desarrollo de habilidades y destrezas manuales, así como fortalecer los lazos de compañerismo y amistad mediante el trabajo en equipo.

### **Correlaciones**

Este núcleo se relaciona directamente con la asignatura de Física, Química y Ambiente ya que se abordan aspectos sobre los átomos, las moléculas, la formación de biocompuestos y el reconocimiento químico de los mismos. Además en el desarrollo de las diferentes actividades se abordan aspectos de las asignaturas como Español, Geografía, Historia, etc.

### **Criterios específicos para evaluar**

- En este núcleo se propone la realización de algunas síntesis, informes, plegables, etc, para lo cual deben considerarse aspectos como: la identificación de ideas principales, la redacción y la presentación adecuadas.
- En la investigación sobre las vitaminas que contienen los alimentos de su región, se debe evaluar principalmente, el contenido del informe y las fuentes de consulta utilizadas, además de su presentación.
- Los trabajos extraclase y la proyección que el y la estudiante haga de éstos con la comunidad.
- El análisis y la argumentación que haga de las situaciones problema que se presentan al comienzo de cada una de las guías de aprendizaje.

- El manejo adecuado de los diferentes materiales y reactivos para las experiencias prácticas que se lleven a cabo.

### **Claves y respuestas de evaluaciones del núcleo**

#### **Sesión 17.(9.2) INDISPENSABLES PARA VIVIR**

1.e, 2.f, 3.d, 4.a, 5.c

#### **Sesión 18.(10.2) ALMACÉN DE INFORMACIÓN**

1. Fosfatos. 2. Ribosa, desoxirribonucleico.

#### **Sesión 22.(13.2) DE GRANITO EN GRANITO SE LLENA EL JARRITO**

1.d, 2.d, 3.a, 4.c, 5.a, 6.c, 7.c, 8.c, 9.c, 10.c, 11.c, 12.c, 13.d, 14.c, 15.d.

## **Núcleo Básico 3. GENÉTICA: LA CIENCIA DE LA HERENCIA**

### **Concepto Central**

En este núcleo se estudia la importancia de los procesos hereditarios en los seres vivos, de manera especial en el ser humano, y, con respecto a éste, se presentan aspectos relacionados con el Proyecto Genoma Humano.

### **Aspectos Fundamentales**

Es importante que los y las estudiantes comprendan la relación cromosomas-genes-ADN y su función como almacenadores y transmisores de información hereditaria.

De igual forma, es básico que el y la estudiante identifique el comportamiento de los cromosomas en la recombinación genética, la determinación del sexo, la producción de gametos y las mutaciones, así como su intervención en la variabilidad de los organismos y su relación con la adaptación y la evolución de los seres vivos.

Es fundamental que el y la estudiante identifique los avances sobre la manipulación genética y las consecuencias y expectativas de su aplicación. También es necesario analizar el impacto de los elementos radiactivos sobre los seres vivos y valorar los diversos problemas que causa la radiactividad.

En este núcleo se trata un aspecto importante del curso: la responsabilidad del y de la estudiante en torno a la valoración de los conocimientos aprendidos y su actitud para aplicarlos en beneficio propio y de su comunidad.

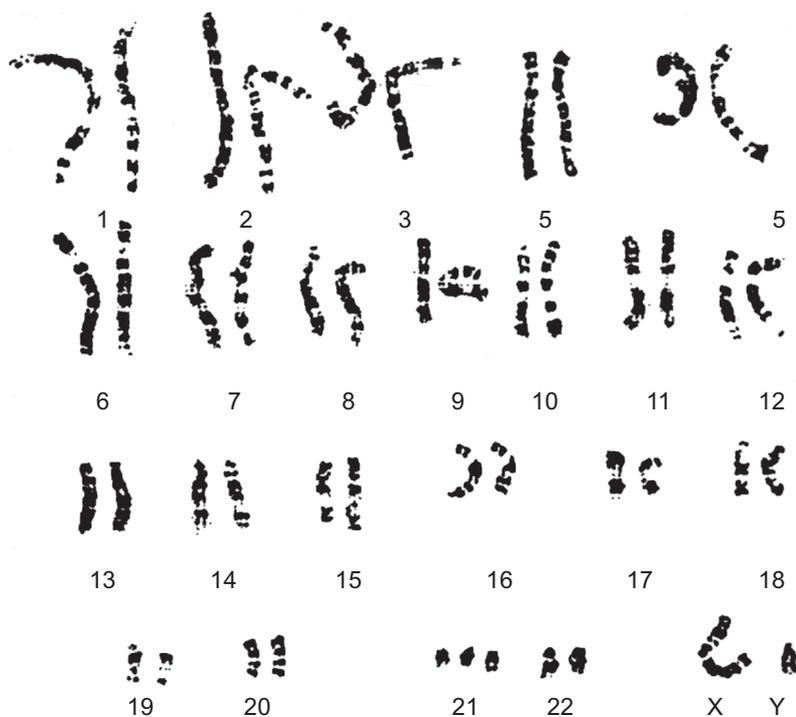
### **Dificultades de Aprendizaje**

Los contenidos del núcleo son abstractos pero interesantes, por ejemplo: los relacionados con los cromosomas y su estructura. Por tal motivo, se recomienda recurrir a imágenes de

estructuras que, aunque no se pueden observar a simple vista, son evidentes por medio de fotografías o modelos como los presentados en el programa de video, en el libro de *Conceptos Básicos* y en otros textos.

No se debe perder de vista el concepto central y los aspectos fundamentales, de tal manera que los y las estudiantes comprendan la importancia de los procesos hereditarios. Con relación a la estructura del ADN y el proceso de meiosis, es importante que se tengan en cuenta los conceptos desarrollados en el capítulo de **reproducción** de octavo grado.

Otra dificultad que los y las estudiantes podrían encontrar es entender de forma inmediata las leyes de Mendel, para ello se recomienda que usted profesor(a) plantee otras actividades que faciliten la comprensión de dichas leyes.



*Los cromosomas y su estructura representan un problema de aprendizaje por lo abstracto del concepto.*

### **Alternativas Didácticas**

Las ideas previas que presenten los y las estudiantes sobre cómo es el proceso de transmisión de caracteres y qué estructuras intervienen, se convierten en una herramienta valiosa para orientar el desarrollo de los diferentes temas y superar las dificultades o ideas erróneas que ellos y ellas tengan.

Una actividad en la que se puede identificar el fenotipo es la observación de determinados caracteres hereditarios humanos (lóbulo de la oreja unido o separado, lengua enroscada en forma de u, entre otros).

Para realizar tal actividad se tiene que elaborar un registro con el listado de los rasgos observados y el número de personas que los presentan. Con base en los resultados obtenidos se puede cuestionar a los y las estudiantes sobre la posible relación entre el número de personas con un determinado rasgo y la dominancia o recesividad del mismo.

La actividad de la “Nave del Conocimiento” es fundamental para que la y el estudiante desarrolle o fortalezca habilidades para abordar los temas desde diferentes aproximaciones, sin olvidar las variables de espacio y tiempo.

Tanto el mapa conceptual de genética como el que trata sobre los principales síndromes, tienen como finalidad que los y las estudiantes visualicen la forma cómo se pueden trabajar los temas de manera sistemática. Los y las estudiantes deberán construir otros mapas conceptuales a partir de éstos.

El metarrelato, que se presenta en el capítulo, resume los aspectos más importantes del Proyecto Genoma Humano, a partir de éste los y las estudiantes harán una reflexión ética sobre el manejo de la información genética de los seres humanos por la comunidad científica.

### **Aspectos Formativos**

En este núcleo se pretende que el y la estudiante desarrolle su capacidad de observación, en lo que respecta a los rasgos heredados en las diferentes actividades propuestas, y con esa base realice análisis, deducciones y conclusiones sobre el mecanismo de la herencia.

Con las prácticas y actividades propuestas se fomenta el desarrollo de habilidades en la aplicación de la metodología científica.

### **Correlaciones**

Este núcleo se relaciona directamente con la asignatura de Español, por la elaboración de escritos; con la Geografía, Historia, en las actividades de la “Nave del Conocimiento”; con Matemáticas cuando hace los análisis de los problemas planteados para aplicar las leyes de Mendel.

### **Criterios específicos para evaluar**

- La mayoría de las evaluaciones de este núcleo señalan la revisión de las actividades realizadas durante la respectiva sesión de aprendizaje, por ello usted debe encauzar a los y las estudiantes para que, con la participación grupal, efectúen comentarios e intercambien puntos de vista sobre aciertos y desaciertos, colaboración e interés en el trabajo y, además, emprendan acciones con las que superen sus dificultades.
- En el caso de las actividades prácticas sugeridas se tiene que tomar en cuenta el detalle de las observaciones y comparaciones, así como su relación con los resultados y conclusiones obtenidas.

- Los trabajos extraclase y la proyección que hagan de éstos con la comunidad.
- El análisis y la argumentación que hagan de las situaciones que se presentan al comienzo de cada una de las guías de aprendizaje.
- El manejo adecuado de los diferentes materiales para las experiencias prácticas que se lleven a cabo.

### Claves y respuestas de evaluaciones del núcleo

#### Sesión 30.(98.1) CADA UNO POR SU LADO

Ejercicio de apareamiento

1.c, 2.a, 3.d, 4.b.

#### Sesión 40.(105.1) LO QUE SABES DE LA HERENCIA

##### Respuestas a las preguntas

1.

- Las características se transmiten de una generación a otra.
- El carácter de la forma de los ojos de la madre es dominante, respecto a ese mismo carácter en el padre que no se manifestó (recesivo).

2.

Cruce (Rr x rr)		
Gametos	R	r
r	Rr	rr
r	Rr	rr

50% son genotípicamente Rr y fenotípicamente lisas. 50% son genotípicamente rr y fenotípicamente rugosas.

Cruce (RR x Rr)		
Gametos	R	R
R	RR	RR
r	Rr	Rr

100% son fenotípicamente lisas. Genotípicamente el 50% son RR y el otro 50% son Rr.

### Respuestas al programa de video

1. Gregorio Mendel.
2. Genes.
3. DNA.
4. Cromosomas sexuales.
5. Autosomas.
6. Recombinación.
7. Síndromes.
8. Radiaciones.
9. Maíz.
10. Triticale.

### Ejercicio de respuesta única

1.d, 2.a, 3.c, 4.d, 5.b.

### Actividad de completar

1. Los factores hereditarios (genes).
2. Fenotipo.
3. Genotipo.
4. Ojos blancos, sexo.
5. Trisomía 21 o Síndrome de Down.

### Sesión 41. ¿QUÉ HEMOS APRENDIDO?

#### Organizadores gráficos

1. En la formulación de proyectos se tiene en cuenta: **características, conocimientos e intereses** de los miembros de la comunidad; responden a **problemas socio-ambientales** y transforman acciones **éticas, sociales y económicas**.
  - Metodología para implementar un Proyecto Pedagógico Productivo: –Identificar estrategias de organización; –Diagnóstico de la comunidad y –Formulación, ejecución, seguimiento y evaluación del proyecto.
2. Biomoléculas: **carbohidratos**: principales fuentes de energía; **lípidos**: cumplen funciones estructurales, energéticas y de reserva; **proteínas**: las funciones básicas de la célula, dependen de ellas; los **ácidos nucleicos** son los portadores de la información genética y los virus, producen enfermedades en los organismos.
3. **Primera ley o ley de la segregación**: cada carácter o característica particular de un organismo está determinado por un par de unidades o genes, los cuales durante la formación de los gametos se separan o segregan y pasan a gametos distintos. De esta forma cada gameto tiene solamente un gen para cada característica. **La segunda ley o Ley de la segregación independiente**: cada par de factores o genes hereditarios se segregan al azar y se heredan uno independientemente del otro.
4. a. Genes; cromosomas; ácido desoxirribonucleico o ADN.  
b. Fenotipo; genotipo.  
c. Tomas Hunt Morgan; la mosca de fruta *Drosophila melanogaster*, sexo.

## Núcleo Básico 4. ESTRUCTURA Y FUNCIONES DE LOS SERES VIVOS. SISTEMA NERVIOSO Y ENDOCRINO

### Concepto Central

El tema principal de este núcleo es el funcionamiento de dos sistemas de comunicación en los seres vivos. Uno a través del sistema nervioso el cual está conformado por células especializadas llamadas neuronas, que son las encargadas de transmitir los impulsos nerviosos de unas partes del cuerpo a otras. El otro sistema de comunicación es el sistema endocrino que por medio de las sustancias químicas llamadas hormonas, se regulan las funciones del cuerpo.

### Aspectos Fundamentales

Es fundamental que los y las estudiantes comprendan los conceptos básicos de la función nerviosa, entre los cuales están: – los diferentes tipos de sistemas nerviosos, desde el más simple (sistema nervioso difuso, presente en la hidra), hasta el más complejo (sistema nervioso central y periférico, presente en el ser humano); – la neurona como el elemento básico del sistema nervioso; y los procesos de impulso nervioso, sinapsis y arco reflejo.

En el tema del sistema nervioso del ser humano, se trata la conformación de éste y la función de cada una de sus partes, además de las enfermedades que pueden deteriorar dicho sistema.

Es importante que los y las estudiantes analicen la relación de los órganos sensoriales con los fenómenos de sensación y percepción de los estímulos. Cada uno de los órganos sensoriales se aborda desde su morfología y fisiología, se presentan las enfermedades principales y los cuidados y la higiene que se deben tener con cada uno de ellos.

Para la comprensión de la regulación hormonal en los seres vivos se desarrollan los siguientes aspectos: – los fenómenos de irritabilidad y coordinación en las plantas y los animales; – El sistema endocrino en el ser humano (partes y funciones) y se finaliza con la presentación de algunas anomalías por hiperfunción y/o hipofunción de las glándulas.

El tema de las feromonas como respuesta a estímulos del ambiente, se presentan a través de un metarrelato que tiene como finalidad que las y los estudiantes diferencien entre el tipo de sustancias químicas liberadas por las glándulas endocrinas y el tipo de sustancias liberadas por las glándulas exocrinas.

El capítulo finaliza con la parte de **HISTORIA DE LA CIENCIA**, donde se presentan los hechos más importantes que antecedieron a las investigaciones actuales sobre la estructura y función del sistema nervioso. En cuanto al tema de las hormonas, se presenta una síntesis de las principales hormonas trabajadas por diferentes investigadores y una pequeña biografía de Du Vigneaud Vicent, que se destacó por sus contribuciones respecto al estudio de las hormonas insulina y oxitocina. Esta parte se complementa con lo trabajado en la sesión de Aprendizaje **46. LA NEURONA ¿PUNTO DE PARTIDA?** a través de los viajes en la “Nave del Conocimiento”.

## Dificultades de Aprendizaje

Una de las posibles dificultades se refiere a la comprensión de los procesos de impulso nervioso, sinapsis y el arco reflejo. Es conveniente aquí el trabajo de comparación de estos procesos con otros similares que se presenten en el ambiente y la aplicación de los mismos a casos particulares: por ejemplo, los médicos en los exámenes generales que hacen, golpean la rodilla con una especie de martillo, para determinar el estado de los reflejos de la persona.

Otra de las posibles dificultades, por parte de los estudiantes, es el manejo conceptual de todas las glándulas, los tipos de hormonas que producen cada una de ellas y su función respectiva. Lo importante es que a través de presentación de casos, ellos logren identificar el tipo de glándula y hormona que están involucradas allí.

Igualmente puede considerarse como dificultad entender las actividades relacionadas con la “Nave del Conocimiento”. Para lo anterior son importantes las orientaciones que el y la profesor(a) haga teniendo en cuenta la conceptualización de esta herramienta que se presenta en la parte de las orientaciones didácticas en el libro de la *Guía Didáctica*.

## Alternativas Didácticas

Durante el desarrollo del núcleo encontrará diferentes tipos de actividades: experiencias, lecturas, elaboración de modelos, tablas, mapas conceptuales, análisis de casos, etc; la forma como se presenta lo anterior estimula el análisis de los conceptos mediante diferentes tipos de cuestionamientos.

Las ideas que dan los y las estudiantes de la situación que se presenta al comienzo de cada guía, respecto al tema en particular, es una de las formas de fomentar la capacidad de análisis y reflexión.

El desarrollo de este capítulo en el libro de *Guía de Aprendizaje*, comienza con la identificación de algunas de las ideas previas que tienen las y los estudiantes, acerca del tema en particular, sistema nervioso y endocrino, a través del análisis de una situación donde una persona realiza varias actividades al mismo tiempo. La forma como se lleve a cabo esta guía puede ser una herramienta importante para orientar el desarrollo de las otras.

La actividad de los viajes a través de la “Nave del Conocimiento”, en la sesión **46. LA NEURONA ¿PUNTO DE PARTIDA?**, permite trabajar las dimensiones espacio-temporales y desarrollar la capacidad de imaginación y creatividad. La manera como está planteada nos muestra aspectos fundamentales relacionados con el sistema nervioso.

El mapa conceptual que se presenta al final del capítulo, resume los principales conceptos tanto del sistema nervioso como del sistema endocrino. Los y las estudiantes deben a partir de éste, construir uno nuevo introduciendo otros conceptos.

Durante el transcurso del núcleo se encuentra un metarrelato al finalizar la parte de regulación hormonal, el cual abarca en forma breve, tres manifestaciones de las feromonas.

## Aspectos Formativos

Los y las estudiantes a través del desarrollo de muchas de las actividades planteadas en las guías, podrán relacionar los conceptos con situaciones particulares de la vida cotidiana. Lo anterior le permite encontrar soluciones o explicaciones a fenómenos o problemas, de una manera lógica y coherente.

Gran parte de las actividades de cada una de las sesiones, se plantean para que sean trabajadas en grupo y/o equipos, esto con el fin de fomentar la solidaridad y una mejor integración con el grupo.

## Correlaciones

Los contenidos de este núcleo están relacionados con las asignaturas de: Español, en lo que se concierne a elaboración de escritos, resúmenes, extracción de ideas principales, interpretación de frases, elaboración de tablas, mapas conceptuales, entre otros; con la asignatura de Matemáticas, el manejo del tiempo histórico cuando debe ubicar en las diferentes rectas las fechas y los acontecimientos de los viajes en la “Nave del Conocimiento”; con la asignatura de Historia, cuando analiza los diferentes acontecimientos sobre los estudios tanto de los nervios como de las hormonas en la parte de la Historia de la Ciencia; y finalmente con la asignatura de Artes, cuando usa su creatividad para dibujar y realizar modelos con diferentes tipos de materiales.

## Criterios específicos para evaluar

- Como elemento importante para la evaluación debe tenerse en cuenta la argumentación que presente la y el estudiante en los puntos de análisis y reflexión durante el desarrollo de todo el núcleo. Además la manera como complementa sus respuestas luego de abordado ya un tema.
- Otro aspecto que hace parte de la evaluación son los sentimientos que expresa el y la estudiante en los puntos de PIENSA y REFLEXIONA. Al igual que su capacidad de reconocer tanto sus fortalezas como debilidades, en el desarrollo del núcleo.
- Además debe contemplarse lo relacionado con la responsabilidad, la presentación y el orden de sus trabajos y especialmente lo que tiene que ver con el **Trabajo Extraclase**, que en la mayoría de los casos, es la forma como ellos proyectan sus conocimientos a la comunidad.
- Finalmente es fundamental como criterio de evaluación, las diferentes consultas e investigaciones que la y el estudiante lleve a cabo sobre el tema. Esto es una actividad muy importante para el proceso de conceptualización.

## Claves y respuestas de evaluaciones del núcleo

### Sesión 45. (36.2) ¡QUÉ NERVIOS!

#### Ejercicio de relación de columnas

1,c; 2,f; 3,d; 4,b; 5,a.

## **Núcleo Básico 5. INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA**

### **Concepto Central**

El tema central del núcleo es el desarrollo de conceptos relacionados con la microbiología para comprender procesos biotecnológicos, tanto en los aspectos biológicos como en los sociales. Se retoman nuevamente las características fundamentales de los organismos microscópicos y su relación con los animales, las plantas, el ambiente y el ser humano, teniendo en cuenta la utilidad de algunos de esos microorganismos en procesos industriales y su efecto nocivo sobre los demás seres vivos.

### **Aspectos Fundamentales**

Es fundamental que los y las estudiantes manejen los conceptos básicos y tengan presente las características de los principales microorganismos para comprender su impacto sobre la dinámica del ambiente.

Es importante que la y el estudiante comprenda que la biotecnología es la manipulación de las bases moleculares de la herencia de los organismos, a través de ciertos métodos que reciben el nombre de tecnología de ADN recombinante o del ARN, cuyos fines son principalmente de carácter industrial.

Se enfatiza en que los procesos biotecnológicos pueden considerarse como un potencial pero también pueden llegar a ser una amenaza. Que a través de éstos se dirigen cambios, se acelera la velocidad para realizar dichos cambios y se logra la capacidad de manipular el material genético entre especies para el beneficio de las mismas.

Se hacen algunas reflexiones éticas sobre procesos biotecnológicos, relacionadas con los riesgos que implica la introducción en el medio de organismos desarrollados a través de la ingeniería genética.

### **Dificultades de Aprendizaje**

La principal dificultad que puede presentarse en este núcleo es que los y las estudiantes no recuerden las nociones suficientes de algunos procesos químicos como la fermentación y las propiedades de algunas sustancias químicas como ácidos y bases. Para ello es necesario consultar dichos temas en la asignatura de Física, Química y Ambiente.

Puede considerarse como dificultad el hecho de que las y los estudiantes no estén familiarizados con los microorganismos, ya que son seres que no se pueden observar a simple vista. Para superar en parte esta dificultad, se recomienda utilizar y aprovechar al máximo las ilustraciones y los cultivos de microorganismos que se realizan en las prácticas propuestas, puesto que en este último caso, los microorganismos se pueden visualizar mejor, por estar reunidos en colonias.

Otra dificultad puede ser la adquisición por parte de los y las estudiantes de algunos materiales para llevar a cabo las actividades prácticas. Si no hay suficiente material de laboratorio se debe llevar a cabo un solo montaje por curso.

### **Alternativas Didácticas**

El tema se desarrolla a partir de la sesión de las ideas previas que tienen los y las estudiantes sobre la biotecnología, este aspecto es fundamental, ya que a través de las ideas que ellos expresen sobre qué es biotecnología y su utilidad, se podrá encaminar el desarrollo de las otras sesiones.

Un aspecto importante es la retroalimentación que hagan los y las estudiantes luego de las actividades prácticas y la revisión de los *Conceptos Básicos* con las respuestas acerca del planteamiento de las situaciones problema, a través de esto, ellos lograrán tener muchos más argumentos respecto a diferentes tipos de situaciones.

Es interesante que los y las estudiantes identifiquen procesos de la vida cotidiana relacionados con la microbiología, como la incidencia que tienen los microorganismos cuando algunos alimentos se descomponen y la relación de los microbios con algunas de las infecciones que pueden llegar a producir en el organismo.

La realización de los medios de cultivo proporciona a los y las estudiantes elementos para identificar los requerimientos alimenticios de algunos microorganismos. Además la actividad práctica de la siembra de los microorganismos en los medios de cultivo, permitirá analizar el crecimiento de los microorganismos en el medio líquido por presencia de turbidez o partículas en suspensión; y en medios sólidos por la proliferación en la superficie de puntos o especie de vellosidades.

El mapa conceptual les muestra algunas de las utilidades de los microorganismos en la industria alimenticia, farmacéutica, cervecera y vinícola y para la obtención de combustible. De esta manera, poder identificar el beneficio de esos microorganismos en estos procesos.

El metarrelato sobre la penicilina plantea no solamente aspectos históricos, sino biológicos y químicos. Uno de sus fines, es que el y la estudiante conozca el beneficio del hongo *penicillium* en la fabricación de este poderoso antibiótico para atacar infecciones producidas por varios tipos de microorganismos.

Al final del capítulo en el libro de *Conceptos Básicos*, se trata el tema de la HISTORIA DE LA CIENCIA, enfocada principalmente al aporte de varios científicos como **Antony Van Leeuwenhoek**, **Louis Pasteur** y **Robert Koch** en el estudio de los microorganismos que son la base de los procesos biotecnológicos. Además de dar a conocer que la biotecnología siempre ha sido una herramienta que ha utilizado el ser humano. La actividad de la “Nave del Conocimiento” en el libro de *Guía de Aprendizaje*, retoma los aspectos más importantes de la historia de la ciencia y amplía otros.

El ejercicio de la “V” epistemológica o heurística de Gowin, se presenta en una de las guías de aprendizaje, como elemento para sistematizar una de las actividades prácticas que llevarán a cabo los y las estudiantes. A través de ella, se organizarán los diferentes aspectos conceptuales de la actividad y plantearán algunas reflexiones en torno a la cuestión abordada.

### **Aspectos Formativos**

El desarrollo de las diferentes actividades a lo largo del núcleo, debe permitir reconocer las ventajas de la utilización adecuada de los microorganismos.

Los temas desarrollados durante el núcleo nos muestra que el estímulo para el desarrollo de muchas investigaciones con microorganismos se debe a la necesidad de resolver problemas y de esta manera mejorar la calidad de vida.

La actividad de la “Nave del Conocimiento” permite profundizar muchos aspectos relacionados con la microbiología, sin perder el contexto histórico.

Es importante que los y las estudiantes asuman una posición crítica sobre el papel de los procesos biotecnológicos cuando interviene la genética de los organismos para favorecer la producción de ciertas sustancias.

### **Correlaciones**

Este núcleo se relaciona directamente con la asignatura de Física, Química y Ambiente, en lo que tiene que ver con los procesos químicos que llevan a cabo los microorganismos. Además en el desarrollo de las diferentes actividades se trabajan aspectos de las asignaturas de Español, Geografía, Historia, Matemáticas, etc.

Criterios específicos para evaluar:

- La preparación previa y la adquisición de los materiales requeridos para cada una de las sesiones propuestas.
- El desempeño y el interés durante la realización de las actividades prácticas y actividades en general.
- **Los trabajos Extraclase y la proyección que haga de éstos con la comunidad.**
- El análisis y la argumentación que haga de las situaciones problema, que se presentan al comienzo de cada una de las sesiones de aprendizaje y durante el desarrollo de cada una de las mismas.
- El manejo adecuado de los diferentes materiales y reactivos para las actividades prácticas que se lleven a cabo.
- La confrontación de las ideas que ellos tienen, con la teoría y con los resultados de las actividades prácticas.

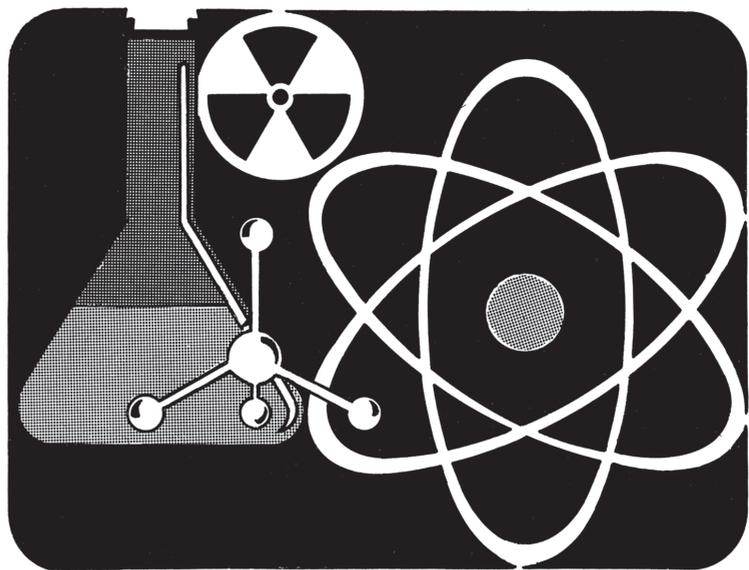
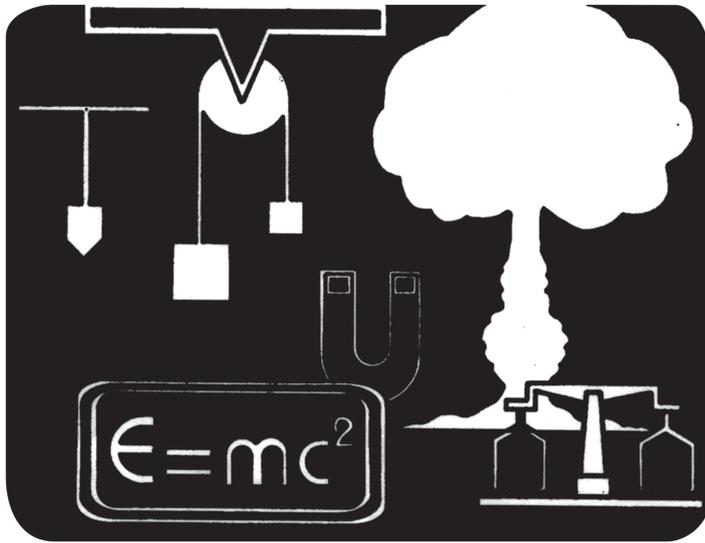
## BIBLIOGRAFÍA (COLOMBIA)

- ABRAMOFF, P. ; THOMSON, R., *Investigations of Cells and organisms. A laboratory Study in Biology*, Estados Unidos, Prentice-Hall, 1968.
- ALAMABIQUE, *Biotecnología. Explicaciones Científicas y cotidianas*, España, Editorial Grao, 2000.
- ÁNGEL, Augusto, *La tierra herida*, 2do. Cuaderno Ambiental, Santafé de Bogotá, Ministerio de Educación e IDEA, 1995.
- ÁNGEL, Augusto, *La trama de la vida*, 1 er. Cuaderno Ambiental, Santafé de Bogotá, Ministerio de Educación e IDEA, 1996.
- AUDERISRK, T. ; AUDESIRK, G., *La vida en la Tierra*, Cuarta Edición, México, Prentice-Hall, 1996.
- BARAHONA, A. y otros, *Ciencias Naturales*, Quinto grado, México, Editorial Ultra S.A., 1998.
- BAUTISTA, M., *Mundo Vivo 9*, Bogotá, Editorial Norma S.A., Colombia, 2000.
- BECHARA, B. y otros, *Ciencias Naturales 8*, Bogotá, Editorial Santillana Siglo XXI, 1999.
- BRANDNEIN, P. y otros, *Biología, La vida – sus formas y sus cambios –*, Para escuelas Secundarias, 1 edición, México, Publicaciones cultural S.A., 1970.
- BROOKES, M., *Qué sabes de genética*, Barcelona, Ediciones B. Grupo Z., 1999.
- CADAVID, I., *Granja Integral Autosuficiente*, Manual Práctico Ilustrado, Bogotá, Fondo Editorial-Superación Campesina, 1986.
- CADAVID, J., *Granja Integral Autosuficiente. Agua, Suelos, Abonos y Lombrices*, Biblioteca del campo 2, 3ra. Edición. Editorial Dislogue, 1995.
- CRONQUIS, A., *Introducción a la Botánica*, México, Editorial Continental S.A., 1984.
- CURTIS, H., *Biología*, Sexta Edición, Buenos Aires, Argentina, Editorial Médica Panamericana, 2000.
- DIHIGO, M., *Anatomía, Fisiología e Higiene*, Quinta Edición, Madrid, España, P. Fernández y Cía., Editorial La Escuela Nueva, 1972.
- ENCICLOPEDIA MICROSOFT ( R ), Encarta ( R ), 99, (c) Microsoft Corporation, 1993 - 1998.
- FIGUEREDO, E. ; URREGO, C., *Prácticas Agroecológicas*, Primera Edición, Bogotá, Fondo FEN Colombia, 1994.

- FLORES, G. ; LÓPEZ, E., *Estampas de la Ciencia II. (Cuento: De Chicharos, Moscas, Bichos y Humanos: La genética)*, México, Fondo de Cultura Económica, 1999.
- GUTIÉRREZ, J., y otros, *Biología: Unidad, Diversidad y Continuidad de los seres Vivos. Investigaciones de laboratorio y de Campo*, 2 edición, México, Editorial Continental S.A., 1968.
- GYTON, *Fisiología*, México, 1986.
- INSTITUTO AMERICANO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS (AIBS), *Curso de Biología Vegetal, Animal y Humana*, Tomo II, Universidad del Valle, Colombia, Editorial Norma, 1964.
- JENKINS, J., *Genética*, Segunda Edición, España, Editorial Reverte S.A., 1982.
- KIMBAL, J., *Biología*, 4ta. Edición, México, Editorial Iberoamericana S.A., 1986.
- LAROUSSE, *El pequeño Larousse Ilustrado*, Séptima Edición, Santafé de Bogotá, Printer Colombiana S.A., 2001.
- LAROUSSE, *El pequeño Larousse Interactivo*, Séptima Edición, Santafé de Bogotá, Printer Colombiana S.A., 2001.
- LÓPEZ, W., *Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Tierra 9*, 1ra. Edición, Bogotá, Editorial Libros y Libres, 1999.
- MAHECHA, Emilio, *Fundamentos y Metodología para la identidad de plantas*, Proyecto Biopacífico, Instituto Humboldt Colombia, Bogotá, Editorial Lerner Ltda., 1997.
- MAYORAL, P. ; CRESPO, M., (traducción), *Historia de la Biología*, Barcelona, España, Editorial Imprenta Juvenil S.A., 1988.
- MENDIETA, Jeemmy y otros, *Ciencias, exploremos la naturaleza 9*, Bogotá, Editorial Prentice Hall de Colombia, 1996.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL, *Lineamientos curriculares, Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*, Santafé de Bogotá, 1998.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, *Zoocria en Colombia, Evolución y Perspectivas*, Bogotá, Fotolito América Ltda., 2002.
- MONCAYO, G., *Naturaleza y Salud 9*, Colombia, Editorial Educar Editores, 1991.
- ORDÓÑEZ, L., *Primero es la Salud, Guía Campesina de las Enfermedades*, Bogotá, Editorial Forja Ltda., 1984.
- PAULO, Q., *Cuadernos Mec-Ciencias Físicas e Biológicas*, Ministerio de Educacao e cultura.
- FENAME, *Fundacao Nacional de Material Escolar*, Brasil, 1973.
- PEDRAZA, A., *Biotecnología en las Ciencias Agropecuarias*, Segunda Edición, Bogotá, Editorial Hispanoamericana, 1996.

- PRESCOTT, L. y otros, *Microbiología*, Madrid, España, Editorial McGraw-Hill Interamericana, 1999.
- RESTREPO, F., *Ciencias Naturales Panorama 7*, 1ra. Edición, Colombia, Editorial Bedout, 1993.
- ROSAS, R., *Granja Integral Dimensional*, Bogotá, Editorial Rojas Eberhard, 2002.
- SAMACÁ, Nubia, *Ciencias Naturales 7*, Bogotá, Editorial Santillana Siglo XXI, 1999.
- STIEFEL, B., *Los científicos y sus descubrimientos*, 3 texto para alumnos de 14 a 16 Años, Ministerio de Educación y Ciencia, Narcea S.A. de ediciones, 1992.
- STOCKLEY, Corinne, *Diccionario de Biología*, Bogotá, Grupo Editorial Norma, 1996.
- SUGDE, Andrew, *Diccionario Ilustrado de Botánica*, Santafé de Bogotá, Editorial Círculo de Lectores, 1984.
- TÉLLEZ, C. y otros, *Ciencia en construcción 9*, Colombia, Editorial Oxford University Press, 1996.
- TORRES, M., *La dimensión ambiental: un reto para la educación de la nueva Sociedad, Proyectos Ambientales Escolares*, Editorial Printer en Colombia, 1996.
- UICN, *Ambiente y Desarrollo Sostenible*, Herramientas de Capacitación, Cuenca, Ecuador, Editorial Monsalve Moreno, 1999.
- VALENZUELA, E. ; DE SILVESTRI, J., *Microbiología General*, Bogotá, Unisur, 1990.

# FÍSICA, QUÍMICA Y AMBIENTE



# CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

## FÍSICA, QUÍMICA Y AMBIENTE

Este libro marca el final de la Educación Básica Secundaria, punto en el cual se espera que los y las estudiantes hayan desarrollado procesos de pensamiento científico, los cuales puedan ser utilizados en situaciones de la vida diaria como herramientas de supervivencia, explicación y desarrollo entre otras.

Siguiendo con esta dinámica, este curso busca enfrentar a los y las estudiantes con la observación y el análisis de una amplia gama de fenómenos naturales de una manera concreta y experimental, sin perder la rigurosidad de la sistematización científica y las teorías o principios generalmente aceptados. No obstante, esto no implica dejar de lado todo aquello que el estudiante ya sabe y con lo cual explica su realidad. Por tanto, este nivel no tiene la intención de formar a los estudiantes en el rigor científico propio de estados superiores de estudio, sino continuar con el desarrollo de una actitud científica y una estructuración paulatina de los conceptos básicos de la física, la química y el ambiente.

Es así como los conceptos abordados deberán aproximarse desde las concepciones previas y las aplicaciones de los mismos, para de esta forma incidir en la construcción significativa de conceptos en el y la estudiante. La finalidad es que el y la estudiante construya y modifique, en forma apropiada, el ambiente para beneficio propio y de la comunidad en que habita.

La realización cuidadosa de las actividades de la *Guía de Aprendizaje* permitirá al estudiante explorar, contrastar, modificar y construir sus propios conceptos. En este sentido, llevar a cabo las prácticas es de singular importancia, ya que permitirán comprender cómo pueden contrastarse y/o comprobarse las hipótesis y encontrar en esta forma una aplicación a los conocimientos construidos.

Al igual que en las Guías anteriores, es importante señalar que las prácticas que aquí se incluyen tienen un carácter propositivo, es decir, que éstas pueden ser sustituidas por otras que a criterio del y de la educador(a), o el estudiante, expliquen, corroboren, interpreten, etc., el fenómeno estudiado, considerando también la disponibilidad de materiales que haya en la localidad. Igualmente, es aconsejable que el y la educador(a) conozca las actividades de cada núcleo con antelación, lo cual le permitirá prever las necesidades de cada sesión y adecuar aquellas que no se ajusten a las condiciones o recursos del medio.

## **PAPEL FORMATIVO**

El propósito general de las Ciencias Naturales, particularmente de la asignatura Física, Química y Ambiente, es estimular y propiciar en el estudiante la construcción y valoración del conocimiento científico, para enriquecer su visión y misión en su comunidad, su país y el mundo.

Se pretende que a través de la construcción y reconstrucción de conceptos, el estudiante desarrolle hábitos y habilidades, así como actitudes y valores que coadyuven en su formación integral y propicien un aprendizaje significativo de los mismos.

De igual manera se busca que el y la estudiante emplee estos conocimientos al participar en actividades que redunden en la obtención de beneficios personales y colectivos, dentro de un proceso continuo de aplicación de lo aprendido y de vinculación con la comunidad.

En términos generales, los principales aspectos formativos que el estudio de las ciencias pretende promover en los y las estudiantes son los siguientes:

- El desarrollo de procesos intelectuales, tales como el análisis, la síntesis y la búsqueda y la identificación de relaciones causales.
- El desarrollo de habilidades para observar, comparar, experimentar, registrar, inducir, deducir y clasificar.
- El interés por realizar investigaciones dentro y fuera del salón de clase.
- El desarrollo de la visión global de la ciencia.
- La curiosidad por las ciencias y en general, por las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, ya que ésta debe ser premisa fundamental de los cursos de educación en ciencias.
- Las bases científicas que le permitan definir su inclinación, en futuros estudios. Y en todo caso ser un ciudadano que, cualquiera que sea su profesión o actividad, aprecie los conocimientos científicos y tecnológicos.
- Las actitudes de comprensión hacia los fenómenos naturales y de valoración acerca de la importancia del conocimiento científico para emplear y conservar en forma integral y sostenida los recursos naturales.
- La disposición para abordar problemas individuales o colectivos y buscar soluciones.
- El desarrollo de actitudes para obtener y analizar la información necesaria respecto a cualquier problema.
- La iniciativa para proponer alternativas y obtener conclusiones partiendo del análisis de un problema.

## ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA CURRICULAR

El programa pretende que la educación científica se dé a partir de un fenómeno o hecho cotidiano, entendido como una situación problemática con relación al tema de estudio. Este problema además de motivar el interés del estudiante, establece un diagnóstico de sus concepciones alternativas e ideas previas.

Asimismo, las actividades experimentales, uno de los fundamentos de las Ciencias Naturales, deberán realizarse para probar y contrastar hipótesis, o simplemente demostrar o comprobar un fenómeno.

La orientación del programa se refleja en el estudio de la materia a partir de los siguientes componentes teóricos:

1. Evolución y perspectivas de las ciencias físicas y el ambiente.
2. Procesos químicos y su incidencia en el ambiente.
3. Procesos físicos y su relación con el ambiente.

## INTERPRETACIÓN PROGRAMÁTICA

La Física, Química y el Ambiente se trata con un sustento experimental continuo, de manera que el y la estudiante se forme una idea global y clara de esta asignatura. Al presentar los contenidos, se evita el énfasis teórico y abstracto, pues ello provocaría desmotivación en los estudiantes.

Es recomendable usar el laboratorio escolar en donde el y la estudiante desarrolle su creatividad y se enfrente con experimentos cercanos a su realidad y ambiente.

La forma de presentar los contenidos básicos de Física, Química y Ambiente es por medio de la interacción directa con los conceptos básicos y apoyados en el programa de video. Por ello, los conceptos y las operaciones de la Física, Química y Ambiente se tratan mediante hechos experimentales, en los que el estudiante desarrolla el sentido práctico de los mismos. De esta manera, la construcción de conceptos se facilitará a través de la interacción personal del y de la estudiante con los fenómenos naturales de su vida cotidiana.

La línea temática y los bloques de contenidos se interpretan en seis núcleos básicos de la siguiente manera:

Así, en el **Núcleo Básico 1: Horizontes de la Física, Química y Ambiente, de Copérnico a Einstein**, se estudia la evolución del pensamiento científico con relación al origen y dinámica del Universo. Para esto, se retoman desde las explicaciones que dieron los griegos hace miles de años, hasta las que hoy día se mantienen vigentes; además de las implicaciones que estas concepciones han tenido en la explotación de recursos energéticos

anteriormente desaprovechados como la energía solar, la energía nuclear y la biomasa. Por otra parte, se estudian las aplicaciones que estos descubrimientos han tenido mediante la tecnología y su impacto en la sociedad, así como las modificaciones culturales que esto ha conllevado.

En el **Núcleo Básico 2, Enlaces y reacciones químicas**, se realiza una aproximación al estudio de las reacciones químicas, principalmente desde un punto de vista cualitativo. En esta unidad se desarrollarán los conceptos básicos del enlace químico y su relación con la variedad de sustancias que hay en la naturaleza. De igual forma, se estudia la importancia que tienen estas reacciones químicas en la producción de compuestos y sus implicaciones en la vida diaria. Además, debido a los peligros que se generan en el trabajo de laboratorio, se hace un breve trabajo de primeros auxilios, con el fin de que el y la estudiante y el y la maestro(a) conozcan como proceder en caso de alguna eventualidad.

En el **Núcleo Básico 3, Cinética química**, se hace un estudio un poco más específico de las reacciones químicas y cómo éstas pueden verse afectadas por una serie de factores. En esta sección se hace un poco de trabajo cuantitativo, pero de nivel básico, no obstante, sin perder el carácter práctico y utilitario de los conceptos aquí estudiados.

En el **Núcleo Básico 4, Combustibles químicos y el problema de las combustiones**, se concluye el estudio de las reacciones químicas, mediante un trabajo centrado en las combustiones y su relación con las reacciones de oxidación-reducción. Este estudio se realiza principalmente en torno al efecto ambiental que tienen las sustancias que se producen en las combustiones de combustibles fósiles.

En el **Núcleo Básico 5, Acústica**, se exploran desde las características de una onda, pasando por la manera como éstas se generan y los fenómenos ondulatorios, hasta llegar a una de las ondas con las que mayor interacción tenemos a diario: las ondas sonoras, es decir, el sonido. Estudiaremos además, la estructura y el funcionamiento del oído humano, así como los cuidados que se deben tener con este importante órgano, al igual que las implicaciones medio ambientales de la generación extraordinaria de ruido.

Por último, en el **Núcleo Básico 6, Óptica y ondas electromagnéticas**, se parte de la historia y evolución del pensamiento científico con relación a la naturaleza de la luz, para luego hacer un recorrido por los fenómenos de la luz y las aplicaciones de estos fenómenos en la interacción de la luz con espejos y lentes, las aplicaciones tecnológicas del estudio de la luz en la construcción de aparatos ópticos como los telescopios, microscopios, etc., y la estructura y el funcionamiento del ojo humano y los problemas de visión, así como la manera de corregirlos por medio de lentes.

## PROMOCIÓN COMUNITARIA

Tanto el libro de *Conceptos Básicos* como la *Guía de Aprendizaje*, dan un énfasis especial al problema comunitario de gran variedad de procesos físicos, químicos y ambientales que afectan directa o indirectamente las condiciones generales de una comunidad.

Durante el desarrollo de varias *Sesiones de Aprendizaje* el y la estudiante debe encontrar problemas que afectan su ambiente inmediato y proponer soluciones que tengan incidencia tanto personal como comunal. En esta forma se busca que el y la estudiante tome conciencia y se convierta en multiplicador(a) de conciencia social, con relación a las responsabilidades que tiene el desarrollo tecnológico, producto del intelecto humano, en las condiciones de vida de una comunidad pequeña, de todo el país y de todo el mundo.

Los problemas que se plantean en las *sesiones de aprendizaje* usualmente implican un problema tecnológico, el cual el y la estudiante debe sortear con el fin de proponer una solución al tema en cuestión. Esto significa que el y la estudiante desarrolla habilidades que le permiten crear sus propios instrumentos para solucionar problemas menores en el aula, lo cual a su tiempo, repercutirá en la solución de problemas mayores en la sociedad. De igual forma, la *Guía de Aprendizaje* propicia el cooperativismo, mediante el desarrollo de actividades que fomentan valores como el respeto y la tolerancia, la disciplina y la autoestima, la cual se ve reflejada en la identificación que tiene el y la estudiante con aquello que él y ella mismo(a) produce.

## SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

### TÉCNICAS DIDÁCTICAS INNOVADORAS

Para orientar un aprendizaje significativo a partir de conceptos que ya se poseen, o de actividades que se proponen y se desarrollan en la clase de Física, Química y Ambiente, sugerimos aproximarnos, según la naturaleza del tema, a cualquiera de las siguientes técnicas didácticas innovadoras que al ser aplicadas convenientemente, facilitarán a las y los estudiantes la construcción de conocimientos.

### MAPAS CONCEPTUALES

#### Naturaleza y uso de los mapas conceptuales

Los **mapas conceptuales** son técnicas didácticas racionales, utilizadas para representar mediante un diagrama, las estructuras conceptuales de las y los estudiantes, permitiendo el diagnóstico inicial o el establecimiento de logros alcanzados en la evaluación del aprendizaje. El uso de mapas conceptuales permite:

- Motivar a los y las estudiantes, para que recuerden sus conocimientos anteriores, los relacionen con los temas que van a aprender, iniciando con problemas que tengan significado para ellos y ellas y que sean formulados haciendo énfasis en leyendas, historias, biografías, experiencias de los y las educandos(as) relacionadas con el tema.
- El material que se va a utilizar debe tener una organización que se relacione con el conocimiento de las y los estudiantes.
- Confrontar los conocimientos previos, con los conocimientos nuevos.
- Insistir en que el trabajo tanto de los científicos, como el de las y los estudiantes tiene como finalidad principal reconocer los problemas del entorno y a partir de ellos formular hipótesis y preguntas que permitan experimentar para llegar a algunas explicaciones o conocimientos nuevos.

### **Utilidad didáctica del mapa conceptual**

Los mapas conceptuales pueden ser elaborados en una sesión, al principio de un capítulo para mostrar la organización de los conceptos científicos que se van a tratar, o al final de un capítulo o de un núcleo básico a manera de resumen, o en el desarrollo del curso en la medida en que se abordan conceptos fundamentales en el aprendizaje. Los siguientes aspectos se pueden comprobar al trabajar este recurso didáctico con los y las estudiantes:

- Permite recoger información sobre los conceptos que trae cada estudiante en particular sobre el tema que se va a aprender.
- Permite analizar y confrontar las diferentes formas de pensar de las y los estudiantes.
- Al desarrollar un mapa conceptual por niveles, se estructuran los conceptos de acuerdo con el grado de importancia del uno con el otro, superando la enseñanza repetitiva.
- Los mapas conceptuales evidencian los cambios en las estructuras del conocimiento de las y los estudiantes con base en el trabajo realizado.
- Brindan mejores oportunidades para lograr aprendizajes significativos.
- Sirven como instrumentos de planeación y de evaluación.

## ¿Cómo se elabora un mapa conceptual?

Hay diferentes formas de orientar a los y las estudiantes en el empleo de este recurso metodológico: uno de ellos consiste en dar a cada estudiante una lectura que se relacione con el tema que se desea estudiar o utilizarlo como recurso para detectar el cambio conceptual en las y los estudiantes. Por ejemplo, se realiza una lectura, se pide a los y las estudiantes escoger los conceptos que consideren son los fundamentales para entender la lectura.

Individualmente, se solicita a cada uno(a) de ellos y ellas que elabore su mapa de conceptos teniendo en cuenta:

- **Jerarquizar** los conceptos seleccionados, de los más generales (son los de mayor jerarquía) a los más particulares. Si hay dos conceptos con la misma jerarquía se colocan en el mismo nivel (aquí hay un trabajo de grupo, para la toma de decisiones de acuerdo con el conocimiento de cada estudiante).
- **Unir** mediante líneas dichos conceptos de tal manera que expresen lo que se está pensando, es decir, que relacionen estos conceptos para entender la lectura.
- En ocasiones hay conceptos seleccionados que se deben **eliminar** (se lee nuevamente, o se consultan textos y se exige mayor concentración para lograr una integración de conocimientos).
- Al lado de la línea de unión de conceptos, escribir una o más palabras (no más de cuatro) son los **conectores** que le dan sentido a la relación de manera que al leer una parte del mapa conceptual se encuentre una frase que explica parte del conocimiento elaborado.
- El conjunto de las frases establecidas entre conceptos y conectores, sintetizan el conocimiento sobre la lectura, sin ser un trabajo memorístico. Cada estudiante puede agregar o quitar conceptos, que crea necesarios para darle mayor claridad al aprendizaje.
- Una vez terminado el mapa individual, se intercambian ideas con otro(a) compañero(a) y en forma más reflexiva pueden entre los dos, realizar otro mapa sobre el mismo tema (aquí se enriquece y se confronta la experiencia, se hacen las consultas necesarias, se reelaboran los mapas, aparece entonces la autonomía, la autoconfianza, el respeto por el y la compañero(a). Se puede pensar en una tercera elaboración con cuatro o más compañeros que genera nuevas confrontaciones en cada una de las fases.
- El y la profesor(a) motiva, intercambia opiniones, pregunta, dinamiza el proceso de construcción de mapas; surge entonces la necesidad de una información más profunda que lleva a consultas intencionadas por una necesidad creada en el aula, se genera como resultado un cambio de actitud y de forma de pensar tanto en las y los estudiantes como en el y la maestro(a).

## METARRELATOS\*

Un **metarrelato**, tal como su nombre lo indica, es un relato dentro de otro relato, que nos da la posibilidad de acceder a informaciones de diverso tipo, de manera casi simultánea, basándonos en lo que en el lenguaje de la informática se ha llamado hipertexto, el cual nos permite abrir ventanas a medida de nuestras necesidades y deseos.

Los metarrelatos se constituyen en una técnica didáctica importante, ya que nos permite ampliar el “*espectro visible*” que presentan los textos sobre un determinado tema y por lo tanto, enriquecen tanto la lectura como la escritura.

Lo primero que se rompe con el manejo de un texto con metarrelatos, es la linealidad del contenido, tal como lo hace un programa de multimedia en una computadora. Al tener acceso a tramas paralelas y a temas que se cruzan, el lector puede inmediatamente establecer cómo quiere abordar ese texto. Eso le permite un alto grado de interactividad con él.

Los metarrelatos que enriquecen un texto pueden usar lenguajes paralelos o diferentes: comentarios, ilustraciones, fotografías, montajes de experimentos, definiciones, conceptos, mapas conceptuales, tablas de datos, datos biográficos, cuadros sinópticos, fórmulas, ecuaciones químicas o algebraicas, etc, los cuales hacen más agradable, comprensible y llamativo un determinado texto, a la vez que amplían el horizonte del mismo.

Como técnica didáctica, el metarrelato es comparable a un instrumento que cumple la misma función de una lupa, un telescopio o un microscopio, por cuanto nos permite aproximarnos a las diferentes dimensiones de un relato escrito, haciendo uso de otras herramientas de la razón y del entendimiento, como lo hacen los científicos y pensadores cuando tratan de explicar los maravillosos misterios de la naturaleza. En esencia, un metarrelato es un recurso técnico que alimenta nuestra curiosidad y nuestro deseo de conocer y comprender el mundo, es decir, es una herramienta que incentiva el gusto y la pasión por el conocimiento.

### ¿Cómo trabajar con metarrelatos en el aula?

La construcción de metarrelatos por parte de usted profesor(a) y de los y las estudiantes, se convertirá en un interesante ejercicio de recreación y la forma como los desarrolle hará más comprensibles y agradables los temas a trabajar. Trataremos entonces, de dar unas ideas generales que le pueden servir en el momento de entrar a construir un texto con metarrelatos. Estas ideas seguramente serán complementadas y transformadas por usted después de familiarizarse con los mismos.

---

\* Tomado y adaptado de: Pedro Quijano Samper, *El Metarrelato una herramienta para la imaginación*, en *Alegría de Enseñar* No 32, Ministerio de Educación Nacional, 1997.

- Cualquier tipo de texto, ya sea de Ciencias, Historia, Geografía, Español e incluso Matemáticas, es susceptible de ser abordado a través del metarrelato. También un texto literario como un cuento o una biografía de un científico, o un artículo periodístico o científico, pueden brindar maravillosas oportunidades para ampliar la visión y el aprendizaje sobre un determinado tema.
- Después de haber elegido el texto, se escogen aquellas palabras o ideas sobre las cuales sería importante trabajar sobre el metarrelato, ya sea porque son palabras que escuchamos por primera vez, o son conceptos básicos que pueden profundizarse en los temas que se trabajan en clase. En esta labor pueden colaborar los propios estudiantes para lo cual pueden recurrir a sus propios conocimientos, a sus iniciativas y a consultas bibliográficas.
- En algunas ocasiones será muy provechoso que el texto elegido esté escrito en un cartel, con letra legible y pegado en la mitad del tablero o de una pared; los estudiantes tendrán muchas sugerencias para introducir metarrelatos en el texto y si se les permite, seguro que ellos crearán en hojas o en cartulinas, sus propios metarrelatos. Cada estudiante y también cada profesor(a) puede participar así en la lectura y construcción enriquecida de un texto.
- Una de las cosas más interesantes al trabajar con metarrelatos, es que éstos pueden convertirse en un momento dado en textos sobre los cuales abrimos nuevos metarrelatos. El texto inicial puede pasar a un segundo plano, para volver a él cuando queramos y ceder su lugar a un texto descubierto casi por casualidad y que de pronto capta el interés de todos.

Nuestro interés es manifestarle a usted profesor(a), que los metarrelatos como técnica didáctica nos pone en evidencia que los libros de texto y los libros en general, están vivos, que de nosotros y de nuestro interés e imaginación depende que podamos construir múltiples lazos, que conecten unos textos con otros; podamos descubrir que la lectura es una posibilidad de goce y a medida que permitamos que los metarrelatos puedan ser contruidos por los y las estudiantes, descubrirán que pueden divertirse y aprender descifrando todos aquellos misterios que se esconden detrás de las palabras.

## HISTORIA DE LA CIENCIA

Los aspectos de **Historia de la Ciencia**, que se vienen trabajando desde grado sexto constituyen una información básica del trabajo y la forma de investigar de algunos hombres y mujeres de ciencia (o investigadores científicos) relacionados con un tema en particular. El trabajo de estos científicos, constituye en general una “Revolución Científica” por cuanto en la mayoría de los casos superaba las ideas científicas que prevalecían hasta el momento en un determinado tiempo histórico con unas características sociales y culturales muy particulares, hecho que hay que resaltar para que los y las estudiantes sean conscientes de los obstáculos y las dificultades que debían de superar.

En algunos casos esta información se complementa con una breve biografía de un(a) investigador(a) relacionado con el tema, pero la Historia de la Ciencia no debe quedar reducida al relato de biografías –aunque es un aspecto importante– sino que debe buscarse que a través de ella, los y las estudiantes entiendan la naturaleza de la ciencia y comprendan que ésta está llena de éxitos y fracasos, intentos y reintentos, y que los hombres y mujeres de ciencia comparten las características, cualidades y debilidades de los demás seres humanos.

La Historia de la Ciencia ayuda también a que los y las estudiantes se formen una visión aproximada acerca de los distintos caminos y formas con que los científicos abordan los problemas. En la *Guía de Aprendizaje* hay sesiones dedicadas a trabajar el tema de Historia de la Ciencia, en donde se presentan actividades para que los y las estudiantes, analicen, reflexionen y profundicen acerca de lo expuesto y así, vayan construyendo actitudes positivas hacia la ciencia.

Usted, profesor(a), puede proponer a sus estudiantes otros temas de Historia de la Ciencia relacionados con el núcleo básico que se está desarrollando y permitir a sus estudiantes que investiguen los temas que ellos y ellas mismos proponen. En todos los casos, incluyendo los ejemplos que se proponen en las guías, pueden trabajarse también en forma de metarrelato o de cualquier otra técnica didáctica innovadora que usted considere pertinente.

## REPRESENTACIONES SOCIALES EN EL AULA DE CLASE \*

Una técnica didáctica innovadora que se implementa en este grado, es la introducción del uso de las **representaciones sociales** que los y las estudiantes tienen acerca de un determinado concepto o tema, y que generalmente son producto de su experiencia personal y social y, de la propia perspectiva que ellos y ellas tienen para analizar e interpretar el mundo.

### ¿Qué son las representaciones sociales?

Las **representaciones sociales** se consideran como una serie de expresiones de diversa índole (imágenes, ilustraciones, textos orales o escritos, dramatizaciones, signos, símbolos ...) que ponen de manifiesto un conjunto de significados y que permiten interpretar lo que sucede o incluso dar sentido a un evento o suceso. Como su nombre lo dice, son construidas socialmente y se expresan individualmente. Están llenas de sentido común, sobre un determinado tema de características científicas y por lo tanto sirven para detectar los preconceptos, las ideologías y características socio-culturales de las personas.

### ¿Cómo usar las representaciones sociales en el aula de clase?

Uno de los fines de la enseñanza desde la aproximación de lo científico, es ayudar a transformar las representaciones que son incorrectas o que son un obstáculo para la construcción de conceptos científicos.

---

\* Tomado y adaptado de: Raúl Gagliardi, *Utilización de las representaciones de los alumnos en la educación*, Universidad de Ginebra.

Para lograr que los y las estudiantes expresen la representación que tienen sobre algún concepto o evento, se debe crear un clima de confianza para que ellos y ellas expresen su pensamiento real, primero de manera individual y luego en pequeños grupos; tales trabajos serán expuestos y sustentados a fin de que usted, profesor(a) pueda detectar las concepciones comunes que prevalecen en el grupo total y a su vez, pueda diseñar estrategias para remover ideas erróneas o superar obstáculos en el aprendizaje; lo más importante en este momento es que los y las estudiantes se centren en la construcción de sus conocimientos.

El proceso que se lleve a cabo con los y las estudiantes, sobre las representaciones sociales no debe ser utilizado para calificar las formas de pensar de los y las estudiantes como correctas o incorrectas, ni mucho menos debe ser evaluado de manera cuantitativa; debe constituir una especie de diagnóstico, a partir del cual se diseñan las actividades para remover errores conceptuales. Además debe ser un proceso sistemático y conducir a la implementación de un método.

Otro punto a tener en cuenta en el trabajo de esta técnica didáctica, es la utilización inicial de preguntas para expresar las representaciones, éstas deben elaborarse evitando al máximo la utilización de términos científicos, dejando éstos para análisis posteriores cuando ya se hayan movilizado las concepciones erróneas expresadas en las representaciones sociales. El tipo de preguntas que se haga al inicio, por lo tanto, debe inducir a respuestas que expresen más elementos de la vida cotidiana y menos de tipo científico. Se recomienda que las preguntas se formulen a través de cuestionarios en grupo y de entrevistas personales. Además deben estar encaminadas a la utilización de dibujos, ilustraciones o esquemas...

Las explicaciones que los y las estudiantes den sobre algún concepto o fenómeno en particular, no deben ser medidas como correctas o incorrectas, como ya se dijo, desde el punto de vista científico; lo fundamental es lograr detectar los obstáculos que ellos y ellas presenten para la construcción del conocimiento científico. Además, para poder utilizar esas representaciones en clase como punto de partida para remover ideas erróneas, se deben agrupar por categorías, teniendo en cuenta la tipología o las características de las respuestas.

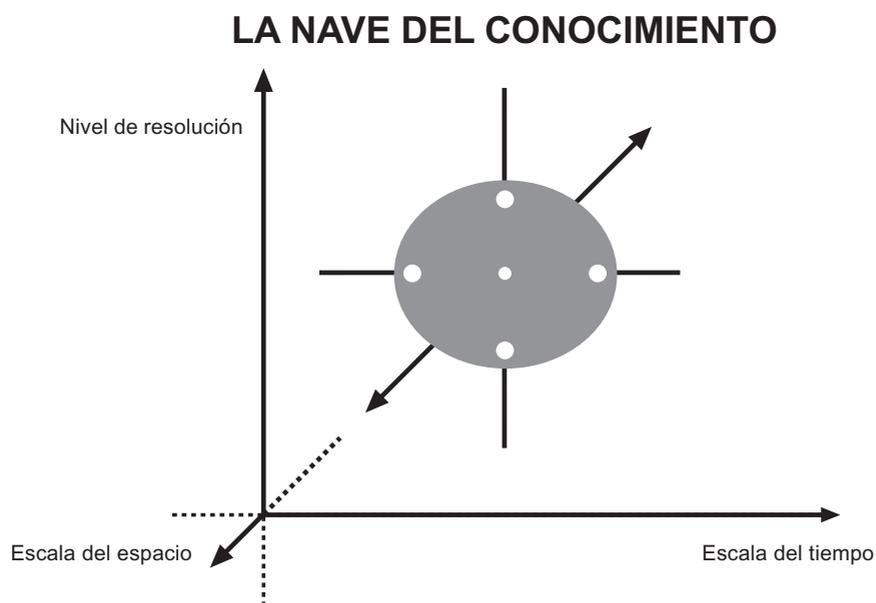
Desde luego queremos resaltar que la utilización de las representaciones sociales para el desarrollo de conceptos científicos, tiene como finalidad que los y las estudiantes transformen sus propias concepciones de sentido común hacia concepciones científicas (cambio conceptual), y que usted, profesor(a) debe considerar el error como un motivo para nuevos aprendizajes, es decir, como un paso natural dentro del mismo proceso, en el que trabajando individual y colectivamente, se identifiquen los obstáculos y se visualicen los medios que pueden ayudar a superarlos.

Los resultados que se obtengan de las actividades planteadas en las sesiones de aprendizaje relacionadas con las representaciones sociales, son una guía para que tanto los y las docentes como los y las estudiantes encuentren las vías más adecuadas para la apropiación de conceptos y logren así que el conocimiento científico cumpla un verdadero papel en la educación.

## LA “NAVE DEL CONOCIMIENTO” O “NAVE TRANS-SISTÉMICA”\*

### ¿Qué es una “Nave del Conocimiento”?

La “Nave del Conocimiento” o “Nave Trans-sistémica”, como la bautizó en su trabajo el Dr. Vasco, es una nave bastante particular que consiste en una abstracción mental, que permite ir de lo macroscópico a lo microscópico o viceversa, de lo antiguo a lo moderno o viceversa, de las ideas previas a los conceptos estructurados, etc., es decir, es un instrumento versátil de navegación a través de los procesos de evolución del Universo y de evolución del pensamiento científico.



La “Nave del Conocimiento” permite realizar tres tipos de viajes, además de los viajes normales que realiza cualquier nave espacial. Por ejemplo los viajes normales que hacemos en avión y helicóptero son desplazamientos en el espacio que tienen a la vez una cierta duración temporal, pero en la “Nave del Conocimiento” se pueden hacer por lo menos otros tres tipos de viajes: se pueden hacer viajes a través del tiempo sin que variemos nuestra ubicación en el espacio; se pueden hacer viajes en el espacio sin que transcurra el tiempo (sería algo así como viajar a una velocidad infinita) y se pueden hacer viajes que impliquen cambios en las magnitudes de la nave y del observador, lo cual le permite a éste variar el nivel de resolución o de sofisticación de sus observaciones, es decir, variar el orden de magnitud implicado.

\* Tomado de: Carlos Vasco, *La teoría general de procesos y sistemas. Una propuesta semiológica, ontológica y gnoseológica para la ciencia, la educación y el desarrollo*, Documento de la Misión Ciencia, Educación y Desarrollo, 1994.

Para entender este último tipo de viaje, consideremos sólo las dimensiones espaciales. En unidades del sistema métrico internacional SI, el orden de magnitud  $10^0$  es aquel en que las medidas de los objetos observados se encuentran entre 1 y 10 metros. El orden de magnitud  $10^1$  comprende las medidas entre 10 y 100 metros. El orden siguiente  $10^2$  comprende entre 100 y 1000 metros y así sucesivamente hasta llegar al orden  $10^{27}$  que es el orden de magnitud más grande que se calcula en la extensión del Universo. Éste es un sentido en el que pueden variar los órdenes de magnitud; el otro es hacia las magnitudes más pequeñas que 1 metro. El orden  $10^{-1}$  es aquel que comprende las medidas entre 1 y 0.1 metros; el siguiente en este sentido, el orden  $10^{-2}$ , comprende las medidas entre 0.1 y 0.01 metros, o sea, de 1 a 10 centímetros. En este sentido podemos ir hasta el orden  $10^{-32}$  que parece ser el orden de magnitud más pequeño que se puede conocer.

### **¿En qué tipo de temas curriculares se puede aplicar la “Nave del Conocimiento”?**

Con esta “Nave del Conocimiento” podremos pues viajar en diversas direcciones y dimensiones de un macroproceso y de los procesos y subprocesos que lo componen. Podremos explorar el mundo celular, molecular, atómico y subatómico, así como el interestelar y el intergaláctico. Podremos asistir como espectadores a una reacción química o a una reacción nuclear; o a la mitosis de una célula. También podemos asistir a la explosión de una estrella supernova o a la implosión o contracción de una estrella gigante roja que da origen a un agujero negro.

También podremos detenernos en las dimensiones intermedias y explorar el mundo submarino, el de las grandes montañas o las selvas. Así mismo, podemos explorar la Luna o los planetas del sistema solar y el mismo Sol.

Podremos viajar hacia el pasado y estudiar la formación del sistema solar o de las galaxias. Con la misma facilidad podremos viajar al futuro y ver la muerte del Sol y, en consecuencia, la del sistema solar. Podremos ver el surgimiento de los primeros organismos microscópicos vivos y la extinción de los dinosaurios. Podremos ver a los primeros pitecántropos erectos y los primeros homínidos utilizando huesos y piedras afiladas para cazar animales.

Podemos también reducir nuestro orden de magnitud y viajar por el sistema circulatorio de un mamífero o de un ave, y observar el proceso de oxigenación de la sangre en cada uno de estos sistemas, o el de transporte de nutrientes a través de todo el cuerpo, o pasar trabajosamente de las arterias a las venas a través de los capilares.

Pero también podremos partir del espacio, el tiempo y el orden de magnitud en que vivimos y permanecer en ellos para observar el comportamiento de un péndulo o el de una pareja de imanes; para observar choques elásticos e inelásticos y formular hipótesis acerca de las diversas transformaciones de energía en cada caso. En fin, hay un sinnúmero de situaciones en el currículo en las que con ingenio y creatividad, tanto de usted, profesor(a), como de sus estudiantes, se pueden hacer viajes aparentemente fantásticos, pero que en realidad les están permitiendo detenerse en determinadas “estaciones” para analizar el conocimiento construido hasta el momento y realizar un aprendizaje muy significativo.

## ¿Cómo utilizar la “Nave del Conocimiento” en el aula de clase?

Para entender e ilustrar la utilización de la “Nave del Conocimiento” en el aula de clase, transcribimos a continuación una “**visita imaginaria**” tomada del documento ya citado:

“Un grupo de cosmonautas extraterrestres llega al planeta Tierra y aterriza al borde de una playa. Este grupo de cosmonautas cuenta con una nave espacial muy poderosa, pues es capaz de viajar en el tiempo hacia delante y hacia atrás, en el espacio en todas direcciones. De forma simultánea es capaz de elevarse verticalmente hacia los cielos aumentando al mismo tiempo su volumen, o reducirse de tamaño, de descender a los mundos microscópicos.

Si tomamos como punto de partida lo que ocurre en el pequeño ecosistema de playa que es perceptible por los ojos de los cosmonautas, sería factible hacer una primera descripción de ese proceso a partir de unas determinadas categorías.

Esta descripción pudiera hacerse estableciendo componentes (objetos) perceptibles, sus relaciones internas y las transformaciones comprensibles para los observadores. Supongamos que los cosmonautas provienen de un mundo similar a la Tierra y que son tan parecidos a los humanos, que verían como nosotros el mar, la playa, las palmeras, los cangrejos y las ruinas de una cabaña abandonada. Pero sí, más allá de esa primera delimitación inmediata, los cosmonautas utilizan los poderes de la Nave Trans-sistémica, pueden suceder otras y maravillosas delimitaciones del proceso.

### ***Viaje en el espacio***

En primer lugar, la nave puede ascender en línea recta hacia el cielo, aumentando a la vez su tamaño. Desde la altura, los cosmonautas podrían percibir que su punto de partida es solamente una minúscula porción en una configuración alargada de tierra que penetra en el mar. Su computadora, que recoge información humana, les reporta que desde el punto de vista topográfico se trata de una península, y desde la perspectiva geopolítica es la península de la Guajira. Si la nave sigue ascendiendo, la península sería apenas una ligera ondulación costera en una configuración inmensa de tierra rodeada de mar. Los cosmonautas, consultando sus computadoras, podrían establecer que para los terrícolas se trata de un continente: el continente americano. Si la nave sigue ascendiendo y agrandándose, los niveles de resolución van cambiando: el continente americano se ve ahora como conformado por algunas partes externas de ciertas placas tectónicas, que emergen del nivel medio del mar; estas placas hacen parte del geosistema o sistema Tierra; la Tierra, a su vez, hace parte del sistema solar, éste de la Vía Láctea, y así sucesivamente.

Pero la nave también puede descender en línea recta desde su punto de partida, achicando progresivamente su tamaño. Haciéndose pequeñísima al mismo tiempo que los astronautas que están dentro de ella, puede acabar aterrizando en el lomo de una hormiga que pasaba por la arena donde estaba situado originalmente. Si la nave y los cosmonautas se siguen reduciendo, podrían percibir la configuración celular del lomo de la hormiga, entrar en una sola de esas células a través de la membrana celular, hasta descubrir el cosmos molecular

encerrado en una célula del lomo de la hormiga, y llegar a un átomo de una molécula de una célula del lomo de la hormiga de un hormiguero situado en el borde de la playa de la península de la Guajira en el continente americano del planeta Tierra del sistema solar de la Vía Láctea.

### ***Viaje en el tiempo***

Sin embargo, puede suceder que en cualquiera de esos niveles de resolución la nave espacial empiece a desplazarse hacia atrás en el tiempo. Si, por accidente, y justo en el momento en que los cosmonautas estaban contemplando los continentes del planeta Tierra, un tripulante despistado hubiera movido hacia atrás la palanca del tiempo, los cosmonautas habrían podido contemplar en reversa el movimiento de separación de las placas tectónicas que dio origen a nuestro continente, y hubieran visto a América del Sur retroceder lentamente hasta encajar en la costa occidental del África en los tiempos de Pangea. Si la palanca continuaba en la posición de retroceso en el tiempo, los cosmonautas podrían, en su visión retrospectiva, contemplar la masa ígnea inicial del planeta Tierra y después observar en esa película hacia atrás, la formación del planeta a partir de la aglutinación de gigantescos fragmentos cósmicos y polvo sideral.

Pero si suponemos que la palanca hubiera activado el mecanismo retrospectivo precisamente cuando viajaban en el lomo de la hormiga a la entrada del hormiguero, los asombrados cosmonautas habrían podido percibir en reversa la conformación del hormiguero en ese sitio, a partir del vuelo de una hormiga reina que puso por sí sola millares de huevos, o combinando los movimientos temporales y espaciales, hubiera podido presenciar la evolución de esa especie de hormigas a partir de los primeros animales que salieron del mar.

Si el mecanismo retrospectivo se hubiera activado justo en el momento en que desde el visor de la nave se estaba viendo la ebullición de la vida humana en la ciudad de Riohacha, capital de la Guajira, los cosmonautas habrían podido contemplar la misa original que dio por fundada esa ciudad en nombre del Rey de España o el desembarco de Colón en la costa norte de Colombia.

La nave tiene, además, en su dispositivo de movimiento en la escala temporal, una posición de la palanca que le permite moverse hacia el futuro. Si un cosmonauta la empuja hacia delante, el mundo en este momento se hace raro y complejo. El computador de la nave dice que los humanos llaman a eso una ficción, una fantasía o una predicción futurista.

De una manera muy rica y variada, desde cada punto de partida, en cada dirección y sentido del movimiento espacio - temporal, y en cada nivel de resolución, los visores de la nave, los computadores y los cosmonautas producen relatos diversos, infinitos y prodigiosos.

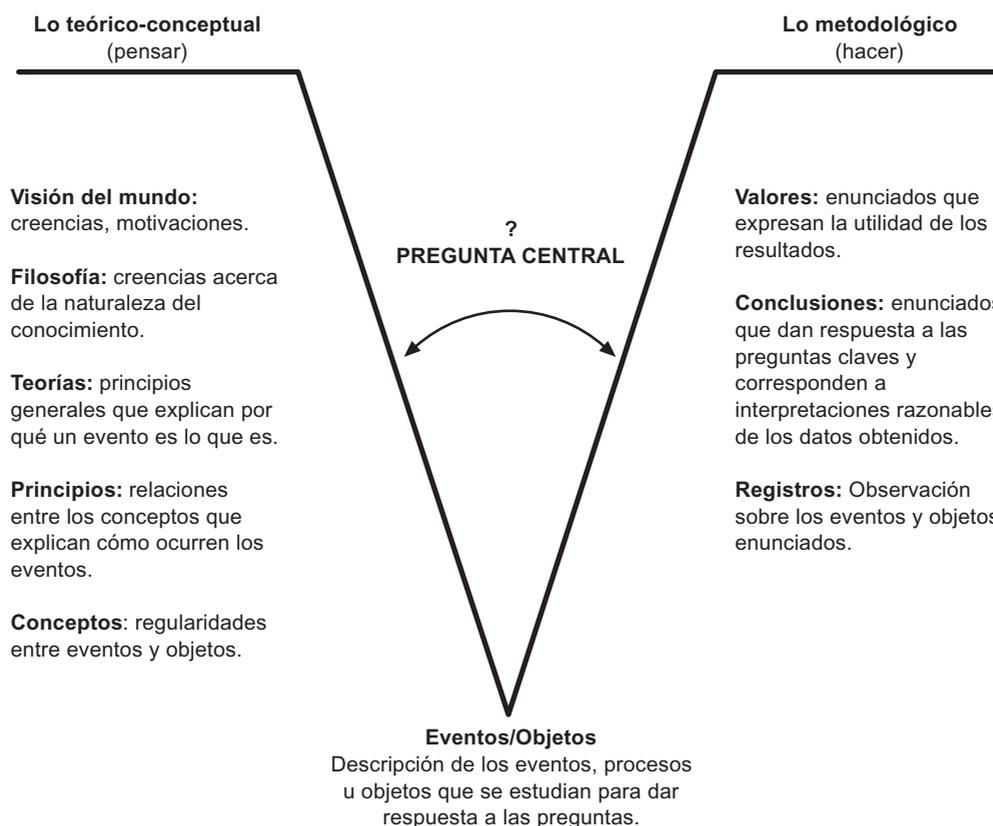
La gran cantidad de información recogida por los cosmonautas los aterra tanto, que pronto desisten de sus propósitos de conquistar tan complejo mundo. Se van del átomo de la molécula ubicado en la célula del lomo de la hormiga del hormiguero producido por una sola reina fértil generada por la evolución de las especies en un planeta producido por la

compresión de fragmentos cósmicos. Tal vez abrigan la firme esperanza de volver con la intención de conquistar la Tierra, pero sólo cuando tengan el conocimiento suficiente que les permita escoger aquello que sea relevante de entre ese alud de información que su versátil nave les proporciona al desplazarse hacia arriba y hacia abajo, hacia delante y hacia atrás, en ese prodigioso rincón del universo que acabaron de descubrir”.

### Ventajas de la utilización de la “Nave del Conocimiento” como técnica pedagógica y didáctica

- Permite a los y las estudiantes tener una visión desde diferentes dimensiones (Espacio, Tiempo y Orden de magnitud) del conocimiento.
- Se realiza una mayor integración de conceptos y permite extenderse a otros campos más allá de los científicos.
- Promueve la imaginación mediante los viajes en el tiempo y en el espacio, utilizando diferentes órdenes de magnitud.
- Se otorga una mayor importancia y relevancia a la Historia de las Ciencias, y las Historias en general, en la producción de conocimiento científico.

### LA “V” EPISTEMOLÓGICA O “V” HEURÍSTICA DE GOWIN



La "V" de Gowin es una herramienta metodológica y didáctica, utilizada como ayuda en el planteamiento de soluciones a un problema, para entender un procedimiento y para la visualización general y/o global de un problema de investigación, entre otros. Este instrumento fue planteado por Bob Gowin<sup>1</sup> en principio para ayudar a estudiantes y profesores a clarificar la naturaleza y los objetivos del trabajo en el laboratorio de Ciencias. Este instrumento fue el resultado de varios años de trabajo en los que Gowin buscaba crear una didáctica en la cual los y las estudiantes comprendieran la estructura del conocimiento y las formas que tienen los seres humanos de producir este conocimiento. Esta metodología de trabajo se deriva del método de cinco preguntas claves organizadas en un esquema desarrollado por Gowin para desarticular el conocimiento en un área determinada. Las preguntas se organizan en un diagrama en forma de V. Ellas son:

- ¿Cuál(es) es(son) la(s) cuestión(es) central(es) o de interés?
- ¿Cuál(es) es(son) el(los) concepto(s) clave(s)?
- ¿Cuál(es) es(son) el(los) método(s) usado(s) para responder a la(s) cuestión(es) central(es)?
- ¿Cuáles son las principales afirmaciones sobre conocimientos?
- ¿Cuáles son los juicios de valor?

### **Ventajas de la utilización de la "V" heurística o "V" epistemológica como estrategia pedagógica y didáctica**

Una de las características de este instrumento, es que muestra interacción determinante entre dominio conceptual de un conocimiento dado (es decir, lo que el estudiante sabe) y su dominio metodológico o, lo que es igual, la forma de llegar al mismo; en otras palabras, su forma de proceder con base en este conocimiento.

Por tanto, se puede decir que la "V" permite elucidar aquello que el estudiante ya sabe, cómo utiliza este conocimiento, qué relaciones hace con el mismo y cuál es su posición axiológica (valores) con relación al mismo. Igualmente, mediante este diagrama es posible identificar los componentes del proceso de producción de conocimiento, es decir, la estructura del conocimiento en la mente del estudiante.

La idea subyacente es que como el conocimiento no es descubierto, sino que es producido por las personas, tiene una estructura que puede ser analizada (Gowin, 1981). Al entender la forma en la que el conocimiento es producido, las personas que aprenden pueden darse cuenta de su propia construcción. En este sentido, los diagramas V son también estrategias metacognitivas". (Moreira, 1995).

No obstante, la simple elaboración de la "V" epistemológica no constituye el elemento final del proceso de aprendizaje; es más bien un espacio de reflexión para las construcciones y reconstrucciones de significados. Por tanto, es recomendable compartir las experiencias

\* Joseph Novak y Bob D. Gowin, *Aprendiendo a Aprender*, Barcelona, España, Ediciones Martínez Roca, 1988.

para mostrar la forma en que se concibe el conocimiento y la forma de proceder con el mismo. Debido a esto, es importante, que usted como maestro(a) se sienta con sus estudiantes y analice el resultado de su trabajo, al mismo tiempo que hace que sus estudiantes comparen su producción personal con la de sus compañeros(as), para que estos espacios de conciliación, se conviertan en espacios de construcción de conocimiento.

## IDEAS PARA ORIENTAR SESIONES DE APRENDIZAJE EN FORMA MÁS INTERESANTE Y SIGNIFICATIVA

- Una **sesión de aprendizaje** es un todo orgánico y coherente que tiene como finalidad proporcionar al estudiante actividades y experiencias significativas para construir conocimiento científico como una nueva forma de relacionarse con los demás y con la naturaleza, a través de lo que hoy día se llama ética ambiental.
- Una sesión de aprendizaje no tiene señalado un camino único y rígido a seguir. Usted, profesor(a) puede conducir el proceso por diferentes rutas para llegar al mismo destino, es decir, para alcanzar los logros propuestos, pasando así por unas “estaciones” especiales, sin que necesariamente haya que pasar por todas y en el mismo orden en cada sesión de aprendizaje. El criterio fundamental es que el proceso didáctico que usted se trace, sea lógico, coherente y le permita a los y las estudiantes construir conocimiento y alcanzar con éxito los logros curriculares propuestos.
- Las “estaciones”, fases o etapas de una sesión de aprendizaje se señalan mediante unos **íconos, logotipos o símbolos** que el y la estudiante debe aprender a manejar en su guía de aprendizaje.
- En la primera parte de una sesión de aprendizaje se introduce un **título** sugestivo que, en algunos casos, aparentemente no tiene relación directa con el contenido a tratar, pero si se le busca el verdadero sentido después de desarrollar las actividades correspondientes, se encontrará que sí están relacionados. Usted profesor (a) debe provocar la reflexión necesaria para la búsqueda de sentido. Después del título de la sesión vienen dos frases, la primera corresponde al tema a tratar en el libro de *Conceptos básicos* y la última o dos últimas están relacionadas con los logros curriculares a alcanzar, que desde luego son apenas sugerencias, y que usted debe complementar, modificar o sustituir, según sus propias perspectivas y las características de sus estudiantes.

Los **íconos** que orientan el desarrollo de una sesión de aprendizaje son:

 **Signos de interrogación:** invitan a iniciar la sesión de aprendizaje con algo motivante que constituya un **reto** para que los y las estudiantes den una explicación desde lo que ellos y ellas ya saben, o expresen cómo abordar un problema; esta situación puede ser un problema práctico, un cuento, una historieta, un enigma, un acertijo, un rompecabezas, un contraejemplo, etc, pero que en general constituya una situación problemática, que incluye por lo tanto, preguntas relacionadas con el Mundo de la Vida (vida cotidiana), de tal manera que usted profesor(a) pueda explorar las “ideas previas”,

“preconceptos o preteorías” que poseen las y los estudiantes, pues ello le dará pie para orientar o reorientar la sesión de aprendizaje y así su desarrollo y logros que se obtengan serán significativos. Ausubel, uno de los pioneros del constructivismo decía: “*Averigüe lo que el alumno ya sabe y enséñele consecuentemente*”.



**Pantalla de televisor con flechas:** invita a **observar** el programa de video, el cual puede complementarse o reemplazarse por un sonoviso, acetatos, láminas, programa de televisión u otro video y aún programas didácticos computacionales (simulaciones). Éstas son herramientas fundamentales que aportan a la comprensión de los diferentes fenómenos que suceden en la vida diaria; sabemos que existen muchos lugares, eventos y procesos que son difíciles de observar directamente, por su distancia o su complejidad, por lo cual tales ayudas facilitan la comprensión más clara del tema.



**Libro abierto:** invita a hacer **lectura** en el *Libro de Conceptos Básicos* o en cualquier otra fuente informativa: revistas especializadas, artículos, consulta a especialistas e incluso a personas mayores, a quienes por su sabiduría, reconocemos que tienen experiencia y autoridad sobre el tema. Todas las anteriores acciones permiten en los y las estudiantes el desarrollo de habilidades comunicativas tanto orales como escritas entre las que podemos destacar: el expresar sus ideas de manera clara y coherente en un buen castellano, la receptividad de lo que escucha, el registro de información, la síntesis de datos. Todo esto contribuye a despertar en ellos y ellas el gusto y la pasión por el conocimiento que se traducen en el interés por indagar de diferentes formas lo relacionado con un tema determinado.



**Cabeza humana pensando:** invita a hacer **reflexiones especiales, análisis y síntesis** de información, experiencias y vivencias por parte de las y los estudiantes, complementados con el intercambio de ideas proporcionado por el trabajo en grupo. Son producciones que hacen ellas y ellos en torno a las actividades prácticas desarrolladas, participación en debates exponiendo los mejores argumentos o aceptando aquellos que se impongan por las mejores razones, elaboración de escritos como metarrelatos, ensayos, mapas conceptuales, naves del conocimiento, “V” heurística, o cualquier otro tipo de composición, construcción de dibujos e ilustraciones, interpretación de esquemas, complementación de tablas, comparación de datos, elaboración de relaciones ser humano-naturaleza-ciencia-tecnología-sociedad, etc. La realización de estas actividades permite el desarrollo de competencias que implican la comparación, la abstracción, la deducción y la síntesis, que son fundamentales para el proceso de construcción del conocimiento.

El uso constante de estos procedimientos y la práctica continua de la reflexión, la argumentación, la crítica positiva y constructiva y la conceptualización favorecerán el desarrollo de una “actitud científica”, que, aunque en una primera instancia se enfoquen a la comprensión de procesos biológicos, químicos, físicos, tecnológicos, se manifestará posteriormente en cualquier ámbito donde se encuentre el educando.



**Rueda dentada y mano:** invita a realizar **actividades prácticas y de aplicación**. Las actividades prácticas comprenden las investigaciones de campo y de

laboratorio, la construcción de modelos, la elaboración del glosario científico y la visita a lugares de interés como fábricas, hidroeléctricas, termoeléctricas, acueductos, oficinas telefónicas, emisoras de radio, TV local, procesadoras de alimentos, frutas y otros productos naturales, fábricas de lácteos, cárnicos, etc. Las actividades de **aplicación** se diseñan para ser trabajadas en el hogar y la comunidad (Trabajo Extraclase). Todo lo anterior favorece el desarrollo de competencias investigativas como la formulación de hipótesis, la experimentación, la observación, la interpretación, el registro, la comparación, la confrontación de ideas, la elaboración de explicaciones, la sistematización y en fin todo aquello que implique la práctica de los procesos de pensamiento y acción.



**Balanza:** Sugiere que hay que realizar actividades de **evaluación**, aquí se plantearán situaciones problemáticas para que los y las estudiantes apliquen los conceptos trabajados, dejen ver si manejan claramente los conocimientos aprendidos y los valores y las actitudes que asumen frente a tales **situaciones problemáticas**, las cuales se consideran como situaciones contextuales novedosas y significativas que plantean conflictos cognitivos o valorativos, o retos a resolver, que son los que promueven la construcción de nuevos conocimientos y amplían el campo de las aplicaciones. Esto quiere decir que la evaluación también coloca a los y las estudiantes en situaciones de aprendizaje y que lo que interesa no es que ellos y ellas reciten los conceptos aprendidos sino que muestren su nivel de aplicación a través de competencias básicas de saber y saber hacer (desempeños) ante nuevos problemas.

- En la asignatura de Física, Química y Ambiente, la gran mayoría de las sesiones de aprendizaje va acompañada de un programa de video (en varias ocasiones no se incluye video o pueden ir dos). Para facilitar su manejo, las sesiones van enumeradas de 1 a 74. La enumeración que se anota entre paréntesis comprende tres partes separadas por puntos: la primera parte corresponde al número original del video de México; la segunda parte, que va después del punto, corresponde al nivel educativo de México y la tercera parte, que va después del segundo punto, corresponde a una **F** si se trata de Física, o a una **Q** si se trata de Química o a **C y T** si se trata de Ciencia y Tecnología. Por ejemplo, la sesión número **3 (94.2.F)** indica que el número de orden de la sesión es **3**, que corresponde a su vez, al video número **94** de México para el grado **2** de Física. En tanto que la sesión número **22 (62.3.Q)** indica que el orden de la sesión es **22**, que a su vez corresponde al video número **62** de México para el grado **3** de Química y la sesión número **31 (84.3. C y T)** indica que el orden de la sesión es **31**, que a su vez corresponde al video **84** de México para el grado **3** de Ciencia y Tecnología. Algunas sesiones no tienen ninguna enumeración entre paréntesis porque no tienen video, entre tanto, otras pueden tener más de un video, lo cual se indica en el paréntesis).
- De acuerdo con lo anterior, usted profesor (a), no debe contentarse con la forma como están diseñadas las sesiones de aprendizaje. Puede mejorarlas cada vez más para que el aprendizaje sea más significativo para sus estudiantes. Para ello le recomendamos, entre otras acciones, las siguientes:

- Lea, estudie y consulte permanentemente los “Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental” del Ministerio de Educación Nacional, ellos le proporcionarán luces y derroteros para reconceptualizar, investigar, innovar y transformar su práctica docente.
- Trate de aplicar aquellos principios que le parezcan más retadores y de más impacto en la enseñanza y en el aprendizaje. Hacemos mención especial al siguiente:

*“ La enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental debe enfatizar en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicitar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del ser humano, la naturaleza y la sociedad”.*

Esto quiere decir que lejos de enseñar las ciencias como verdades absolutas, acabadas, bien sea porque el y la profesor(a) lo dice o porque así lo dicen los libros de texto o los videos, hay que darle oportunidad a las y los estudiantes de que ellas y ellos vayan construyendo y reconstruyendo los principios, conceptos, leyes y teorías como algo inacabado, provisional, que se va ampliando y perfeccionando a medida que se avanza en los grados educativos. Para esto es conveniente:

- ✓ Detectado el estado conceptual (preconceptos, preteorías) de los y las estudiantes, propóngales un logro a alcanzar. Esto equivale a explicitar la **intención didáctica** de la sesión de aprendizaje. Determine por medio de qué tipo de evaluación, va a captar si el logro previsto ha sido alcanzado o no, dentro de las grandes competencias que usted desea desarrollar en sus estudiantes. De nuevo, el documento de “Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental” es de gran utilidad para este propósito.
- ✓ Después de saber qué ideas previas manejan los educandos, antes de empezar un tema nuevo (fíjese que no basta con la prueba de diagnóstico al inicio del curso, sino que cada tema nuevo nos impone la necesidad de saber de dónde partimos), propóngales una situación-problema estrechamente relacionada con el tema a tratar y que parta del **Mundo de la Vida** para que los y las estudiantes formulen sus explicaciones teóricas o sus hipótesis explicativas o predictivas, decidan qué tipo de actividades se deben realizar enseguida o si es preferible observar el **programa de video** o leer el *Libro de Conceptos Básicos*. Esto quiere decir, que una sesión de aprendizaje no necesariamente debe iniciarse observando el programa de video, sin más, esto es, sin ninguna razón o motivación, so pretexto de que es el que está indicando para esa sesión. Todo debe tener una razón didáctica.
- ✓ Solicite a las y los estudiantes que durante la observación del programa de video, tomen nota de aquellas cosas que más les llama la atención y de aquellos términos que desconocen para buscar su significado posteriormente en un diccionario o para comentarlos con usted, profesor (a) y llegar a un consenso sobre su significado.

- ✓ Concluido el programa de video, formule alguna(s) pregunta(s) que le permitan a las y los estudiantes ser conscientes de si el programa les ha facilitado ampliar la visión que tenían sobre el tema, o si los ha llevado a cambiar de pronto las ideas iniciales que tenían o en qué aspectos los ha enriquecido.
- ✓ Reiteramos que no siempre el programa de video, sigue inflexiblemente a la exploración de las ideas previas. Usted puede proponer un orden totalmente diferente al que trae la *Guía de Aprendizaje*. En algunos casos será necesario proponer la realización de **actividades de reflexión** (cabeza humana pensando) o de **actividades prácticas y de aplicación** (representadas con el ícono de rueda dentada y mano) antes de observar el video o de leer los conceptos básicos. En todo caso procure que bajo estos íconos (o logotipos) se realicen actividades de formulación de hipótesis, diseño, montaje y realización de experimentos, como también prácticas e investigaciones de campo. Promueva también que las actividades de aplicación que están sugeridas con el letrero **Trabajo o actividad extraclase**, estén dirigidas, al máximo posible, a ser realizadas fuera del aula, en la escuela, en el hogar y en la comunidad, como formas reales de ligar la teoría con la práctica a través de la aplicación de conocimientos y de competencias básicas en el mejoramiento de la calidad de vida escolar, familiar y comunitaria.
- ✓ Después de que las y los estudiantes saquen sus propias conclusiones, elaboren conceptos, establezcan principios científicos o propongan sus propias teorías, propóngales que ahora sí consulten el *Libro de Conceptos Básicos* a fin de que confronten sus propias ideas con el conocimiento científico actual y que circula universalmente. Incentive la curiosidad científica y el deseo de saber, orientándolos para que consulten en la biblioteca, hagan investigación documental en diversas fuentes (incluyendo Internet cuando ello sea posible), hablen con otros profesores, personas especializadas, científicos, técnicos, lean revistas y artículos, busquen información en enciclopedias, en fin, todo lo que se pueda hacer para satisfacer el gusto y la pasión por el conocimiento.
- ✓ En general, procure que la lectura del *Libro de Conceptos Básicos*, no esté en los pasos iniciales de la sesión de aprendizaje, exceptuando aquellas sesiones que son puramente informativas, pues el hacerlo, equivale a privar a las y los estudiantes, de la posibilidad de exploración y construcción del conocimiento, como un proceso que implica entre otras cosas la información, pero que de ninguna manera constituye su único paso.
- ✓ Para detectar si hay cambio conceptual, actitudinal y metodológico, practique con sus estudiantes las estrategias didácticas innovadoras que se sugieren: elaboración de **mapas conceptuales**, construcción y análisis de **metarrelatos**, uso de **representaciones sociales en el aula**, elaboración y análisis de la “**Nave del Conocimiento**”, aplicación de la “**V**” **heurística de Gowin** o “**V**” **epistemológica**, y reconstrucción y análisis crítico de **Historia de la Ciencia**. Estas técnicas didácticas innovadoras se vienen proponiendo y aplicando desde el sexto grado, pero usted, profesor(a), puede y debe enriquecerlas o modificarlas y proponer muchas más.

- En cuanto a **evaluación** se refiere, procure tener en cuenta el máximo de factores relevantes que intervienen en el proceso de aprendizaje, para que ella sea integral: actitudes, comprensión, argumentación, métodos de estudio, elaboración de conceptos, persistencia, imaginación, crítica, creatividad... Debe asimismo considerar aspectos tales como: ambiente de aprendizaje, contexto natural y socio-cultural en que se ubica el centro docente, funcionamiento de los pequeños grupos, interacciones entre profesor(a) y estudiante, recursos educativos, etc. Como es evidente la evaluación se convierte así en un proceso, en el que tanto profesores(as) como estudiantes y la comunidad participan persiguiendo un fin común: el desarrollo del pensamiento científico y de una conciencia ética dentro de una formación integral de la persona.
  
- Durante el proceso de desarrollo de un **Núcleo Básico**, la evaluación que se realiza en cada sesión de aprendizaje, debe servirle a usted profesor (a) para juzgar los aciertos, las dificultades, los fracasos, los logros alcanzados, tanto por usted como por sus estudiantes y a partir de allí, reorientar las actividades de aprendizaje, con el fin de que todos los y las estudiantes alcancen los logros propuestos.
  
- Diversas estrategias pueden utilizarse con este fin, desde la observación cuidadosa del trabajo de los y las estudiantes, el análisis de sus anotaciones e informes, los trabajos prácticos realizados tanto de campo como de laboratorio, los trabajos o actividades extraclase, el esfuerzo y las condiciones de trabajo, las entrevistas y los interrogatorios, hasta las técnicas más avanzadas que maneje el docente, como:
  - Empleo de descripciones, relatos y metarrelatos sobre eventos o fenómenos que permitan confrontar ideas, conocimientos, redacción, orden, letra, entre otros.
  - Síntesis de conocimientos diseñando mapas conceptuales o ampliación de los mismos a través de metarrelatos y “Naves del Conocimiento”.
  - Elaboración creativa de álbumes científicos (portafolios) en donde se archiven cronológicamente todos los trabajos realizados de manera que permitan valorar avances personales en: orden, cumplimiento con las obligaciones y los aspectos cognitivos, investigativos, valorativos y otros más.
  - Construcción de conocimiento, evidenciada en la elaboración y organización de la “V” epistemológica de Gowin.
  - Exposición de los trabajos que obtuvieron los mejores avances en su desarrollo. En determinado momento presentar y discutir los resultados obtenidos.
  
- Dada su experiencia, usted puede hacer esfuerzos para mejorar aún más las pruebas de evaluación planteadas en la *Guía de Aprendizaje* para que haya más lugar al “pensar”, “diseñar experimentos”, “formular hipótesis” etc., y por supuesto, todas las actividades de evaluación que se realicen, deben ser convertidas en ocasiones de aprendizaje.

En la evaluación es muy importante valorar los cambios de actitudes del educando, el interés y compromiso que demuestra en sus actuaciones, los aportes, los procesos de enseñanza y de aprendizaje, la honestidad y el compañerismo; el concepto que tienen los compañeros y el y la profesor(a) de cada estudiante, su presentación personal, sus logros sobresalientes, sus cuadernos, las tareas, la facilidad para preguntar y contestar, el respeto por la diferencia, etc.

- A los estudiantes se les debe dar la oportunidad de reflexionar sobre su propio proceso de conocimiento; se les debe dar la oportunidad de que piensen acerca de cómo éste va evolucionando. Una estrategia efectiva para ello es que las y los estudiantes comparen sus ideas al principio y al final de una sesión de aprendizaje, que escriban anotaciones personales sobre su propio aprendizaje (meta - aprendizaje) en sus cuadernos; que adquieran el hábito de registrar sus reacciones ante los temas que encontraron difíciles, interesantes, triviales... Estas autoevaluaciones deben incluir la formación de hábitos de trabajo, el cambio de actitudes hacia los temas estudiados y sus sentimientos hacia el ambiente educativo.
  
- Cuando las evaluaciones sean escritas, es necesario:
  - Que la prueba sea corregida y devuelta a las y los estudiantes lo antes posible y se discuta con ellas y ellos cuestión por cuestión, acerca de sus aciertos, de sus errores, sus propias ideas. Así cada estudiante con su prueba al frente, estará atento(a) y participará en la toma de conciencia sobre sus fortalezas y debilidades.
  - Es conveniente dar la oportunidad de que, después de la discusión, los y las estudiantes rehagan su prueba en la casa y puedan volver a entregarla, así se afianzará lo aprendido y esto lo puede comprobar días después el y la profesor(a), con pequeños ejercicios evaluativos sobre aquellos aspectos que representan mayores dificultades.
  - Tener bien claras las soluciones o respuestas a las evaluaciones planteadas en las Guías de Aprendizaje y en los programas de video, para ayudar a aclarar las dudas de sus estudiantes y ofrecerles retroalimentación, mostrando siempre su interés y preocupación permanente porque todos puedan desempeñarse bien a pesar de sus dificultades. Para su apoyo, se ofrecen las **Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo** que lo requieren, en esta guía. Ellas no figuran en la *Guía de Aprendizaje* de los y las estudiantes.
  - Un aspecto nuevo, que se introduce para grado noveno, es la forma de abordar la prueba diagnóstica, la cual hace parte del primer núcleo de la *Guía de Aprendizaje*. Se parte de la descripción de una situación real y a partir de ésta se formulan preguntas, teniendo en cuenta los conceptos fundamentales desarrollados en grado octavo a través de los diferentes capítulos.
  - Al finalizar el núcleo 3 en la *Guía de Aprendizaje*, se encuentran dos sesiones: una destinada a “Demostración de lo aprendido” (evaluación) y otra destinada a “Ar-

mando Piezas I” (integración), en las cuales se plantean diferentes tipos de actividades, con el fin de que las y los estudiantes apliquen algunos de los conceptos básicos construidos a lo largo de tales núcleos. Igualmente al finalizar el núcleo básico seis, encontrará la sesión “Demostración de lo aprendido” (evaluación de los seis núcleos) y otra destinada a “Armando las piezas II” (integración panorámica de lo aprendido en los seis núcleos), en las cuales las y los estudiantes demostrarán las competencias básicas que han desarrollado para resolver problemas prácticos del Mundo de la Vida.

- Finalmente, deseamos que usted, profesor(a), se sienta partícipe de la construcción de este Proyecto Educativo de Telesecundaria Rural, para lo cual lo y la invitamos a registrar sistemáticamente sus observaciones, reflexiones, modificaciones, logros obtenidos, pues su experiencia es muy importante para retroalimentar y mejorar la calidad de los materiales curriculares.

## HACIA UN MODELO DIDÁCTICO DE LAS SESIONES DE APRENDIZAJE EN LA TELESECUNDARIA RURAL

Las ideas para orientar sesiones de aprendizaje en forma más interesante y significativa, junto con las técnicas didácticas innovadoras y el uso de los íconos de telesecundaria expuestos anteriormente, conforman en su conjunto un modelo didáctico que permite orientar el aprendizaje de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, de manera que sean los y las estudiantes quienes construyen, o mejor, reconstruyen conocimiento científico. Estas ideas se pueden resumir en la siguiente propuesta de modelo didáctico, que comprende cuatro fases fundamentales:

- La fase de la **situación problemática** en la cual se plantea una situación novedosa que exige una solución para la cual los y las estudiantes plantean sus propias soluciones, por cuanto no conocen respuestas elaboradas previamente que las resuelvan.

La principal característica de esta fase es la de centrarse en el enunciado de una situación-problema relacionada con el Mundo de la Vida y exige por lo tanto, la formulación de preguntas concretas: *Cuestionamiento*, a través de actividades planteadas bajo el ícono de *signos de interrogación* .

- La fase de **exploración** en la cual los y las estudiantes, ante la situación-problema planteada, entre otras cosas, se interesan vivamente, aceptan retos, se asombran y se aventuran a imaginar respuestas mediante hipótesis sustentadas en sus propias teorías o en teorías explicativas que ellos y ellas conocen, diseñan y montan experimentos, usan materiales y equipos adecuados y en general, exploran diferentes alternativas para tratar el problema.

La principal característica de esta fase es la de suscitar *desequilibrio conceptual* a través de las actividades planteadas bajo el ícono *cabeza humana pensando*, , a la vez que se pueden introducir técnicas didácticas innovadoras.

- La fase de **contrastación** en la cual los y las estudiantes, entre otras cosas, realizan experimentos, hacen control experimental (control de variables), toman medidas, realizan observaciones cuidadosas, registran datos, organizan tablas, elaboran e interpretan gráficas, sacan conclusiones y contrastan sus hipótesis experimentalmente y a la luz de las diferentes concepciones teóricas. En otras palabras, confirman sus teorías o las falsean, construyen otras nuevas o modifican las que ya poseen, todo lo cual contribuye al reajuste de sus teorías. Por eso, esta fase se caracteriza por el *equilibrio conceptual*, es decir, de un conflicto cognitivo que pone al estudiante en *desequilibrio conceptual* en la fase anterior, se busca pasar nuevamente al *equilibrio conceptual*, mediante una teoría explicativa superior a la inicial. Esta característica del *desequilibrio-reequilibrio conceptual mejorante* se suscita mediante la realización de actividades propuestas bajo los iconos de *actividades prácticas y de aplicación* , *lectura en el libro de Conceptos Básicos*  o en cualquier otra fuente informativa y *observación del programa de video*  o de cualquier otro recurso que lo sustituya.
- La fase de **evaluación** en la cual se constata el aprendizaje realizado por el y la estudiante en cada sesión.

La principal característica de esta fase es la de explorar el desarrollo de competencias básicas en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, es decir, el y la estudiante debe ser capaz de aplicar los conceptos aprendidos en la solución de problemas nuevos; el énfasis de la evaluación no está, por lo tanto, en la repetición de conceptos sino en su *aplicación*, a través del saber hacer con conciencia ética, lo cual se realiza a través de las actividades propuestas bajo el ícono de *balanza*. 

El siguiente cuadro resume el modelo didáctico que se pretende desarrollar:

PROPUESTA DE MODELO DIDÁCTICO - TELESECUNDARIA RURAL			
SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	EXPLORACIÓN	CONTRASTACIÓN	EVALUACIÓN
			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Problema (cuento, anécdota, metáfora, contraejemplos, rompecabezas, acertijos...).</li> <li>• Pregunta acerca del Mundo de la Vida.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicación desde sus teorías.</li> <li>• Formulación de hipótesis.</li> <li>• Diseño experimental.</li> <li>• Montaje de experimentos.</li> <li>• Uso de estrategias didácticas innovadoras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observaciones.</li> <li>• Toma de medidas.</li> <li>• Manipulación de variables.</li> <li>• Prácticas e investigaciones de campo.</li> <li>• Aseveraciones.</li> <li>• Conceptos científicos.</li> <li>• Videos.</li> <li>• Lecturas complementarias.</li> <li>• Otras fuentes.</li> <li>• Reflexión, análisis y síntesis.</li> <li>• Reajuste de teorías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alternativas de solución a situaciones nuevas.</li> <li>• Tratamiento de problemas nuevos.</li> </ul>
i i i i i i i i i i i	i i i i i i i i i i i	i i i i i i i i i i i	i i i i i i i i i i i
<b>(Cuestionamiento)</b>	<b>(Desequilibrio-Reequilibración mejorante)</b>		<b>(Aplicación)</b>

Con base en las sugerencias didácticas que acabamos de presentar, deseamos que usted, profesor(a), se sienta partícipe de la construcción de este Proyecto Educativo de Telesecundaria, para lo cual lo invitamos a registrar sistemáticamente sus observaciones, reflexiones, modificaciones, logros obtenidos, pues su experiencia es muy importante para retroalimentar y mejorar la calidad de los materiales, lo cual redundará en el mejoramiento de la calidad del aprendizaje de nuestros jóvenes.

## **Núcleo Básico 1. HORIZONTES DE LA FÍSICA, QUÍMICA Y AMBIENTE. EL UNIVERSO, DE COPÉRNICO A EINSTEIN**

### **Concepto Central**

El entender el papel de la Física, la Química y su relación con el ambiente, de forma integrada y articulada, desde la evolución de sus conceptos, permite entender las implicaciones sociales, económicas y culturales de la producción científica, así como sus proyecciones y expectativas, las cuales en la mayoría de los casos, pretenden el bienestar de los seres vivos y en especial del ser humano.

### **Aspectos Fundamentales**

El curso de Física, Química y Ambiente tiene entre sus finalidades llamar la atención de los y las estudiantes hacia las actividades de carácter científico que tienen que ver con este campo del conocimiento, estimulando así una actitud científica e interés por la investigación.

Mediante el desarrollo de actividades relacionadas con el trabajo científico, se espera que ellos y ellas:

- a. De forma concreta y con alguna formalidad, desarrollen capacidades, aptitudes, habilidades y destrezas para realizar actividades que repercutan en su desarrollo intelectual y formativo, que le permitan enfrentar y resolver problemas personales y sociales.
- b. Mediante las actividades experimentales agudicen su capacidad de observación, análisis y reflexión y sean capaces de entender que muchas aplicaciones tecnológicas son resultado de la experimentación y comprensión de los fenómenos naturales.
- c. Mediante el trabajo en equipo desarrollen actitudes de respeto, cooperación, responsabilidad y disposición para el trabajo y se interesen en la problemática de su comunidad. Igualmente, que a través de los nuevos conocimientos adquiridos en la asignatura, propongan soluciones para mejorar las condiciones de vida de su comunidad.
- d. Comprendan que la asignatura está a su alcance y que todos los conocimientos que la conforman hasta la fecha provienen de personas que se han interesado en un tema lo suficiente como para investigar, experimentar y concluir en una teoría que, aunada a otras, se han convertido en lo que conocemos como Ciencias Naturales.
- e. Además, se preocupe por la conservación del ambiente, ya que es fundamental que el y la estudiante prevenga, reconsidere o elimine aquellas prácticas y actitudes nocivas que alteran el ambiente.

### **Dificultades de Aprendizaje**

En algunos casos es difícil asumir que algunos de los aportes científicos más representativos, vinieron como consecuencia del descubrimiento ingenuo. Además, con relación a las energías alternativas, será difícil entender aquellas fuentes de energía que son ajenas para una región determinada. Por ejemplo, la energía oceánica para un estudiante del interior, etc. Así mismo, conceptualizar los modelos atómicos actuales de la mecánica cuántica, sin dejar de pensar en los modelos tradicionales como el de Rutherford y de Bohr.

## **Alternativas Didácticas**

Sería conveniente visitar lugares en donde haya producción de energía eléctrica, tales como termo o hidroeléctricas. También, podrían diseñarse proyectos macro, en los cuales la institución educativa opte por asumir una posición ambientalista con relación al uso de la energía, y porqué no, tratar de construir una pequeña planta de producción para suplir algunas necesidades en la institución.

Si es posible, el acceso al Internet, realizar consultas acerca de las investigaciones y aplicaciones que se están haciendo en Colombia y/o Latinoamérica, con relación al uso y manejo de los recursos energéticos, resultarían convenientes como alternativas didácticas.

## **Aspectos Formativos**

Al observar las posibilidades energéticas con que se cuentan, el y la estudiante tomará conciencia de la importancia de ahorrar e investigar acerca de nuevas alternativas energéticas. Se generará sentido de pertenencia en la medida que un(a) estudiante realice y ejecute su propio proyecto, además, conocerá los pasos necesarios en su planteamiento.

## **Correlaciones**

Los aspectos sociales, culturales, económicos, éticos y ambientales se relacionan con el problema energético que afronta el mundo. Así mismo, el desarrollo histórico conlleva a estudiar la Geografía y la cultura dependiendo de la época.

## **Criterios específicos para evaluar**

Comprensión de la línea histórica y sus implicaciones durante el progreso de la Física y la Química.

Conocimiento de las nuevas posibilidades energéticas y su viabilidad dependiendo del lugar en donde se localice el y la estudiante.

Habilidad para crear y desarrollar un proyecto en beneficio de la comunidad.

## **Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo**

### **Sesión 1: ¡BIENVENIDOS!**

La evaluación se deja a criterio del profesor o profesora. Sin embargo, es conveniente tener en cuenta la pertinencia de las relaciones que establece el y la estudiante entre las Ciencias Naturales y el Medio Ambiente, así como sus consideraciones respecto al papel que él y ella mismo(a) juega dentro del medio ambiente.

Se deberían favorecer aquellas respuestas que apunten a concebir las Ciencias Naturales como el medio de acercamiento objetivo a la naturaleza que nos rodea, así como aquellas mediante las cuales la humanidad aprende del medio que lo rodea para estudiar estrategias de explotación de recursos de manera consciente y procurando su conservación.

## Sesión 2: QUÉ SABEMOS

PARTE I: El aspecto más importante a evaluar en esta parte es en qué medida los estudiantes involucran los conceptos básicos estudiados el año anterior en sus explicaciones.

### Problema 1

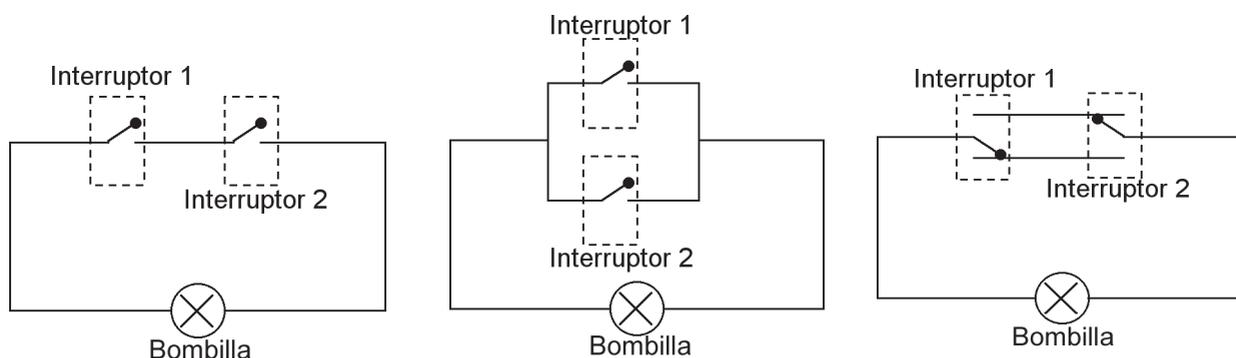
En principio cualquier respuesta podría ser válida dependiendo de circunstancias adicionales que señalen los estudiantes.

En particular, si se contesta que el lugar más apropiado es la terraza, debería justificarse que esto favorecería el abastecimiento de la casa, pues al estar a mayor altura, la presión del agua es mayor y evitaría inconvenientes y gastos adicionales como el de bombeo del agua. Otro beneficio de esta opción es la facilidad que ofrece para recoger las aguas lluvias. Sin embargo, esta opción tiene el inconveniente de que en caso que la presión del agua proveniente del acueducto no sea suficiente, habrían problemas para abastecer el tanque.

La opción de construir el tanque al nivel de la casa evade el problema de abastecimiento al tanque en caso que la presión del agua proveniente del acueducto sea muy baja, pero tiene el inconveniente de tener que utilizarse una máquina para el bombeo de agua a la casa, pues al estar a la misma altura que la casa no existe la diferencia de presión necesaria para que el líquido fluya por la tubería de la construcción.

Construir el tanque en el sótano favorece la recolección del agua, pero dificulta el abastecimiento a la casa por las mismas razones expuestas para la opción anterior.

### Problema 2



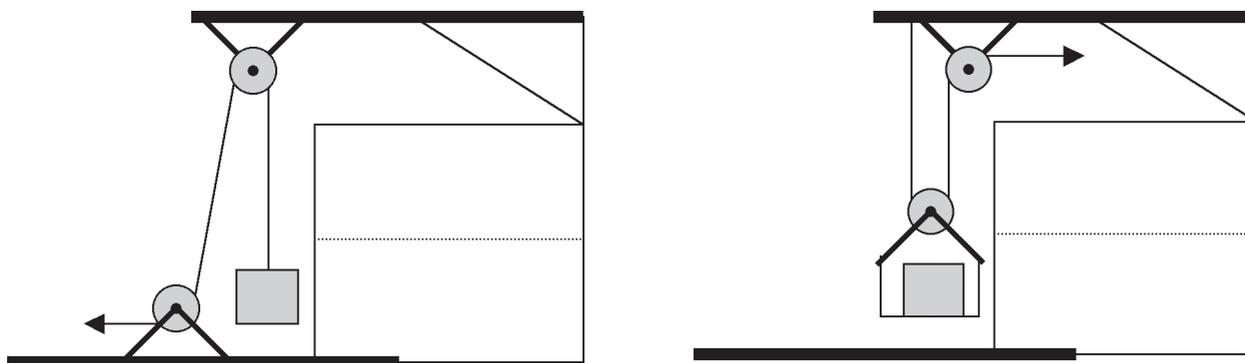
La opción 1 no sirve para tal propósito, pues los interruptores están en serie y en caso de abrirse alguno de los dos, sería imposible cerrar el circuito y así encender la bombilla.

La opción 2 tampoco es útil porque los interruptores están en paralelo y de cerrar alguno de los dos, es imposible abrir el circuito con el otro interruptor para apagar la bombilla.

La opción 3 es la única funcional, ya que, independientemente de la posición de los interruptores siempre es posible abrir o cerrar el circuito con cualquiera de los interruptores.

Por ejemplo, si el interruptor 1 está arriba y el interruptor 2 está abajo, entonces la bombilla no ilumina, pero si se cambia la posición de cualquiera de los dos interruptores, entonces el circuito se cierra y la bombilla enciende. Cambiando de nuevo la posición de cualquiera de los interruptores se abre de nuevo el circuito y la bombilla se apaga otra vez.

### Problema 3



El arreglo de poleas de la figura de la derecha, porque en este sistema el peso de la carga es compensado por la tensión de la cuerda atada a la viga que soporta el sistema de poleas y por la fuerza ejercida sobre el extremo libre de la cuerda. Así, ésta última fuerza debe ser solamente la mitad del peso de la carga.

PARTE II: es indispensable tener en cuenta que con esta evaluación se pretende obtener un diagnóstico muy general de las concepciones de los y las estudiantes más allá de pretender evaluar alguna competencia o el conocimiento de alguna teoría. Por eso, en esta evaluación se debería centrar la atención en identificar las distintas maneras de concebir el Universo y su origen, así como explorar en explicaciones los paradigmas que rigen su racionalidad, para con base en ello orientar de manera más adecuada el desarrollo de este libro.

### Sesión 3: (94.2.F) EL COSMOS

El aspecto más relevante en la evaluación de esta sesión es que los y las estudiantes puedan valorar cada una de las respuestas obtenidas mediante la encuesta como posibles

maneras de concebir el mundo, algunas de las cuales con soporte científico, mientras otras (que probablemente sean la mayoría) solamente fundamentadas en creencias míticas.

Es importante también valorar el nivel de reconocimiento del estudiante con relación al trabajo científico y su diferencia con las creencias míticas.

#### **Sesión 4: (95.2.F) ¿CÓMO LO EXPLICAMOS HOY EN DÍA?**

Las teorías científicas se distinguen de las especulaciones míticas en tanto que se fundamentan en argumentos de hecho que corresponden a observaciones y mediciones sistemáticas, mientras las segundas son producto únicamente de la imaginación y generalmente no cuentan con fundamento diferente a la fe o el que les otorga la tradición.

Cualquier ejemplo citado por los y las estudiantes que corresponda con el planteamiento anterior es válido. Es decir, que se debe evaluar la pertinencia de los ejemplos citados a la luz de las ideas planteadas en el párrafo anterior.

#### **Sesión 5: EN EXPANSIÓN**

1. Debe ocurrir que se separen entre sí.
2. Todos los demás puntos parecen alejarse de uno en particular.
3. No, porque con respecto a cualquier otro punto, el candidato parece alejarse igualmente.
4. Las conclusiones adicionales que se esperaba obtuvieran los y las estudiantes podrían ser, entre otras, las siguientes:
  - De acuerdo con la teoría del Big-Bang, debió haber existido un momento en que todo el Universo estaba reunido en un mismo punto.
  - No es posible, de acuerdo con las observaciones determinar la existencia del centro del Universo.
  - En este sentido, no es posible establecer las fronteras del Universo, por tanto se debería concluir que El Universo es infinito.

La validez de las conclusiones adicionales que presenten los y las estudiantes se debe evaluar a la luz de los postulados de la teoría del Big-Bang.

#### **Sesión 6: ¡QUÉ REVOLCÓN!**

Aunque la evaluación se deja a criterio del(de la) profesor(a), es conveniente tener en cuenta que no se trata de que los y las estudiantes comprendan completamente las teorías consultadas, pues seguramente que su nivel está por fuera de este nivel educativo. En

cambio se espera que sean capaces de identificar en los postulados y las limitaciones de dichas teorías, las características generales de una potencial teoría capaz de sustituir aquella que han consultado.

Quizás sea necesaria su orientación a la hora de hacer la consulta. De lo contrario, la actividad podría convertirse en un ejercicio muy disperso e improductivo.

### **Sesión 7: (101.2.F) PENSAMIENTO EN GRANDE**

La cartelera ganadora será la más vistosa, creativa, mejor presentada y sobre todo, la que mejor ilustre cómo el pensamiento científico evoluciona en la medida que las teorías se transforman o reemplazan por otras nuevas más completas, generales y coherentes con las observaciones experimentales.

### **Sesión 8: ¡DESDE ALLÁ HASTA AQUÍ!**

Cada mapa conceptual puede variar, pero preste atención si incluyen una secuencia lógica de los acontecimientos en cada época. Por ejemplo, los cuatro elementos aristotélicos, la indivisibilidad del átomo de Demócrito, el descubrimiento de la radiactividad, como evidencia de la divisibilidad, y las partículas atómicas y subatómicas. Adicionalmente analice los hechos sociales y culturales que conllevaron a estos cambios de paradigmas.

### **Sesión 9: (99.3.Q) ¿QUIÉN DA MÁS?**

1. Energía cinética: donde quiera que hay movimiento. Energía potencial: por ejemplo la leña antes de quemar. El muñeco estacionario, etc. Energía calórica y lumínica: al encender la leña. Podría decirse que trabajo mecánico al producirse el desplazamiento del muñeco por movimiento de los carretes, o movimiento de la lata por la salida del vapor de agua.
2. La energía del vapor de agua posibilita la realización de un trabajo mecánico porque produce una fuerza (acción) que va acompañada de una reacción (el movimiento del muñeco). Además, es mecánico porque se utiliza una fuente de energía que produce un efecto sobre un material (agua), el cual posibilita el trabajo.
3. La utilización de leña contribuye a la deforestación, además que los gases de la combustión son perjudiciales para el ambiente y propician el efecto invernadero. El uso prolongado puede conllevar a problemas respiratorios por las partículas sólidas liberadas en la combustión.
4. En lugar de la leña podría utilizar la energía eléctrica producida por hidroeléctricas o solar, ya que son ambientalmente menos perjudiciales y más económicas.

Las fuentes de aguas termales serían una opción para instalar una planta de energía geotérmica y para la calefacción de lugares cercanos.

## Sesión 10: (99.3.Q) CASI ETERNA

Las descripciones del metarrelato pueden variar, pero alguna información adicional es:

**Energía solar:** energía proveniente del Sol en forma de radiación electromagnética: luz y calor.

**Reacciones nucleares:** reacciones que se llevan a cabo a nivel de los núcleos de los átomos. Éstas pueden ser de fisión o fusión.

**Fusiones:** relativo al proceso de fusión. Es decir, que los núcleos de átomos livianos se unen para formar átomos más pesados con la consiguiente liberación de energía.

**Energía:** la energía se entiende comúnmente como la capacidad para hacer trabajo.

**Luz y Calor:** formas de energía , usualmente provenientes del Sol o por interconversiones de otras formas de energía.

## Sesión 11: (101.3.Q) MANOS A LA OBRA

Proyecto: revise y discuta los mejores proyectos en la clase. Determine los dos o tres más estructurados y refórmelos para ser presentados ante las autoridades locales.

2. Hay muchas formas de ahorrar energía. Por ejemplo, utilizando ollas de base ancha, apagando las luces innecesarias, utilizar la luz solar lo más que se pueda, calentar agua con energía solar, etc.
3. Los carteles varían de estudiante a estudiante, pero tener en cuenta el trabajo realizado y la forma de llegar al público. Alentarlos a utilizar palabras claves que sensibilicen a la comunidad y causen un efecto en sus hábitos diarios. Tener en cuenta el aspecto económico, el cual es fundamental cuando se trata de ahorrar.

## Núcleo Básico 2. ENLACES Y REACCIONES QUÍMICAS

### Concepto Central

La gran variedad de compuestos químicos presentes en la naturaleza, se debe precisamente a la capacidad que tienen los diferentes átomos de enlazarse con otros átomos diferentes. Dos tipos de enlace comunes son el **iónico** y el **covalente**, los cuales gracias a la dinámica de los mismos, producen compuestos con propiedades y estructuras características.

En este proceso se realizan reacciones químicas, las cuales se reproducen usualmente en el laboratorio, por medio de experimentos y ensayos. La experimentación puede producir accidentes en los seres humanos, que de no ser tratados a tiempo, dejarán secuelas imborrables. Debido a esto, una noción básica de primeros auxilios es necesaria.

## Aspectos Fundamentales

Algunos conceptos básicos referentes a la tabla periódica, tal como la electronegatividad, son importantes para entender el comportamiento de los átomos en la formación de compuestos. La electronegatividad puede utilizarse como un instrumento para diferenciar entre los enlaces de tipo iónico o covalente, no obstante, es importante tener en cuenta que es sólo uno de los factores.

En vista de que los compuestos se forman a partir de reacciones químicas, es de igual importancia distinguir y clasificar los diferentes mecanismos mediante los cuales éstas suceden y cómo estos compuestos y reacciones se encuentran en el hogar, con la utilización de muchos de los productos diarios.

Las nociones básicas de primeros auxilios se convertirán en herramienta fundamental para el tratamiento de emergencias dentro y fuera de la institución.

## Dificultades de Aprendizaje

A algunos estudiantes les cuesta trabajo diferenciar entre los enlaces iónicos y covalentes en virtud a la transferencia o compartimento de electrones, de igual manera la utilización de la electronegatividad como indicador de este tipo de comportamiento. También es probable que los estudiantes confundan un tipo de reacción con otra.

## Alternativas Didácticas

Tener ciertos compuestos iónicos o covalentes en el salón de clase, puede servir como ayuda visual para diferenciar y clasificar los compuestos con base en sus propiedades físicas y químicas. Hágalos observar al microscopio o estereoscopio, para que determinen y diferencien estructuras cristalinas de las que no lo son. Realice una electrólisis de compuestos iónicos como el KI en solución de fenolftaleína, para que puedan observar dos colores diferentes una vez se hayan separado.

Realice experimentos con productos caseros como determinación de la acidez, reacciones ácido base, corrosiones, limpiezas, etc. Muestre que son productos químicos fuertes, que si no se manejan adecuadamente, pueden ser peligrosos.

Realice un simulacro de emergencia en el laboratorio, para determinar fallas en el proceso de evacuación y la atención a los heridos dependiendo del caso a tratar.

## Aspectos Formativos

Los estudiantes desarrollarán una actitud crítica con relación a la utilización de los productos químicos en el hogar. Igualmente tendrán en cuenta que las propiedades de un compuesto son función directa del tipo o tipos de enlace en el mismo.

Al conocer los riesgos que pueden suceder en el laboratorio, los estudiantes cambiarán de metodologías de trabajo y serán más precavidos a la hora de experimentar.

### **Correlaciones**

Los iones y las cargas permiten relacionar la Física y la Química por medio del estudio de la corriente eléctrica.

El análisis de los productos caseros puede tener implicaciones económicas, al conocer que unos pueden reemplazarse por otros menos perjudiciales y más accesibles.

Los primeros auxilios pueden relacionarse con la fisiología y morfología del ser humano.

### **Criterios específicos para evaluar**

Las diferenciaciones de los compuestos basados en propiedades físicas y químicas.

Clasificación de las reacciones con base en los patrones generales de reacción.

Concientización de las implicaciones de la producción química industrial y el efecto del consumismo en los hogares.

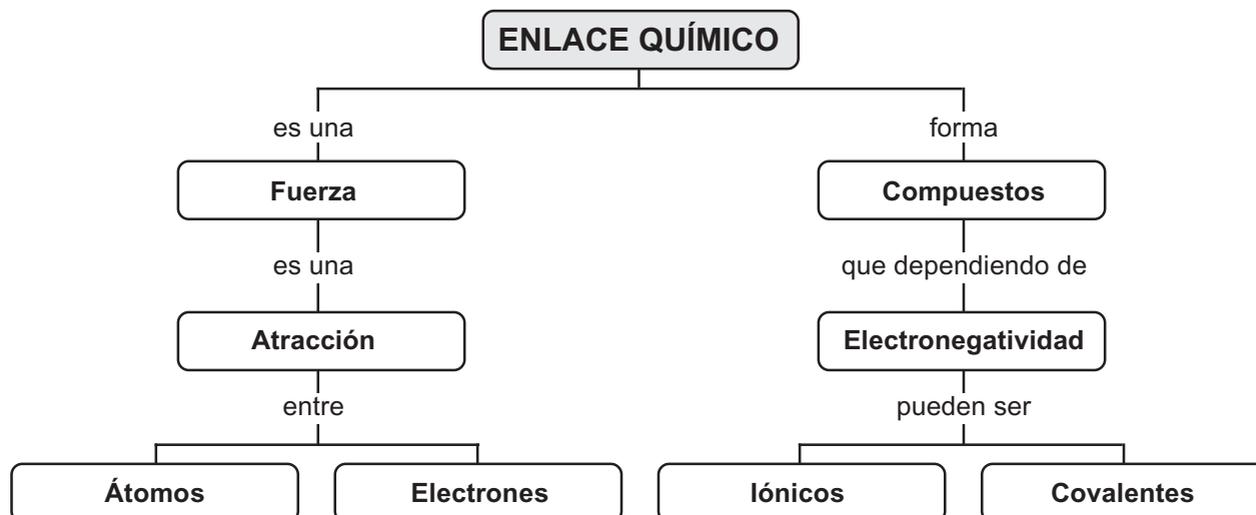
### **Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo**

#### **Sesión 12: (92.2.Q) LA BUENA VIBRA**

1. El aspecto básico a tener en cuenta es que los diferentes elementos poseen diferentes capacidades de atracción, lo cual sucede de la misma forma con los imanes. Además, unos elementos son más atraídos por otros, formando así diferentes compuestos químicos.
2.
  - a. El Oxígeno (O) tiene mayor capacidad de atraer electrones.
  - b. El Calcio (Ca) y el Litio (Li) tienen igual tendencia a ceder electrones.
  - c. El Calcio (Ca) tiene mayor tendencia a ceder electrones.
  - d. El Oxígeno (O) tiene mayor tendencia a ganar electrones.

#### **Sesión 13: (93.2.Q) CUANDO LOS ELECTRONES SE UNEN**

El mapa conceptual puede variar dependiendo de la estructura conceptual del estudiante, no obstante una idea es:



### Sesión 14: (94.2.Q) ATRACTIVAS CARGAS DISTINTAS

Teniendo en cuenta el compuesto iónico NaCl, contesta las siguientes preguntas:

1. Pueden decir: cristalina, tridimensional, cúbica.
2.  $3.0 \text{ (Cl)} - 0.9 \text{ (Na)} = 2.1$
3. Si corresponde a un compuesto iónico, ya que la diferencia de electronegatividades es mayor a 1.7.
4. El Na tiene un electrón en su último nivel de energía y baja electronegatividad, por tanto tiende a perderlo. De otro lado, el cloro tiene siete electrones en el último nivel de energía y alta electronegatividad, por tanto, tiende a ganar electrones. Cuando el sodio pierde su electrón se convierte en un catión (carga positiva) y el cloro gana este electrón convirtiéndose en un anión (carga negativa). Estos dos iones se atraen formando el NaCl.
5.  $4.0 \text{ (F)} - 0.7 \text{ (Cs)} = 3.3$  Iónico  
 $3.5 \text{ (O)} - 2.5 \text{ (C)} = 1.0$  No iónico  
 $3.0 \text{ (Cl)} - 0.8 \text{ (K)} = 2.2$  Iónico  
 $3.0 \text{ (Cl)} - 1.0 \text{ (Ca)} = 2.0$  Iónico  
 $3.5 \text{ (O)} - 1.8 \text{ (Si)} = 1.7$  Ligeramente iónico  
 $4.0 \text{ (F)} - 1.5 \text{ (Be)} = 2.5$  Iónico

### Sesión 15: (95.2.Q) POR MITADES

Las explicaciones pueden variar dependiendo del estilo y la estructura de los estudiantes, no obstante, una idea es:



El carbono tiene cuatro electrones en su último nivel de energía (electrones de valencia). Mientras el oxígeno tiene seis, de los cuales dos se comparten con otro átomo de oxígeno formando un enlace covalente doble. Cuando reaccionan químicamente, los electrones del carbono se comparten con los electrones del oxígeno, en tal forma que cada uno de los elementos tiene ocho electrones en su último nivel de energía. En este caso se forma el  $\text{CO}_2$ . El enlace covalente puede ratificarse al observar las diferencias de electronegatividades entre los dos elementos.

### Sesión 16: (96.2.Q) CUANDO LAS CLASES EXISTEN

La “V” epistemológica. Es importante hacer una lectura conjunta en cada grupo de trabajo para obtener una visión más global del problema en cuestión. Sólo mediante estas discusiones y comparaciones, es posible estructurar y construir concepto. El producto de las discusiones enriquece la “V” y proporciona elementos conceptuales y metodológicos que, de pronto, algunos estudiantes dejan de lado.

### Sesión 17: (93.3.Q) NO TAN LIMPIA

La lista puede variar de comunidad en comunidad, sin embargo, los efectos se pueden comparar con la información suministrada en el libro de *Conceptos Básicos*. Si el caso amerita ser estudiado, apoye al estudiante para remitir la carta a las autoridades competentes. Es importante hacer algo por la comunidad.

### Sesión 18: (94.3.Q) MANÉJESE CON CUIDADO

Tener en cuenta en el metarrelato que los estudiantes incluyan imágenes o complementos para la lectura, en tal forma, que al leerse de forma no lineal, pueda tenerse una visión más amplia del contenido de la misma.

### Sesión 19: (40.3.T) MÁS VALE PREVENIR

1. No es conveniente porque un oxidante avivaría la llama producida por la sustancia inflamable. Por tanto, es mejor mantenerlas separadas.
2. Usualmente estas sustancias producen un malestar general en las mucosas o sensación de escozor o piquiña. Pueden producirse inflamaciones igualmente.

3. Lo más conveniente es almacenarla en envases de vidrio, ya que podría corroer el metal y producir perforaciones que derramarían el líquido, aumentando el riesgo de accidente.

### **Sesión 20: (41.3.C y T) LA CAJA DE PANDORA**

Dependiendo de la lesión, algunas ideas pueden ser:

**Fracturas:** vendas, apósitos, férulas.

**Heridas:** limpieza: (agua, suero fisiológico, agua oxigenada, isodine espuma, isodine solución, gasas, vendas, algodón).

**Quemaduras:** agua estéril, suero fisiológico, gasa vaselinada, analgésico.

**Cuerpos extraños:** agua estéril, suero fisiológico, vendas, pinzas, tijeras.

**Quemaduras por ácidos:** agua destilada, antiácido líquido (como una solución de bicarbonato de sodio).

### **Sesión 21: (42.3.C y T) HERIDA CON SANGRE**

#### **Afirmaciones:**

1. Se debe evitar el contacto directo con sangre por posible contagio de sida.
2. Cuando se ingiere el ácido quema las vías respiratorias, las cuales se quemarían aún más al devolverse el ácido.
3. El agua disminuye la concentración del ácido y ayuda a removerlo de la piel. La adición de una base débil (como bicarbonato de sodio en agua) ayuda a neutralizar cualquier exceso sin producir una mayor quemadura.
4. El oxígeno se concentra en las partes bajas, así que es aconsejable desplazarse arrastrándose por el piso.
5. Para evitar muerte celular es necesario mantener el cerebro oxigenado mediante RCP.

## **Núcleo Básico 3. CINÉTICA QUÍMICA**

### **Concepto Central**

El estudio de la rapidez de reacción, no se limita sólo a los procesos químicos, sino que se extiende a los físicos. Las actividades que usualmente consideramos triviales, tal como el

preparar un café, involucran factores de la cinética química, como el área de contacto, la temperatura y la concentración.

Una comprensión integrada de los factores que influyen en la cinética química, permitirán ver los procesos cotidianos desde un punto de vista más científico.

### **Aspectos Fundamentales**

Mediante experimentos, los estudiantes podrán deducir el efecto del área superficial, la concentración, la temperatura y los catalizadores en la rapidez de una reacción química. Así mismo, estudiarán algunas aplicaciones de la cinética química en la comprensión de procesos fisicoquímicos cotidianos e industriales.

### **Dificultades de Aprendizaje**

La interpretación de los diagramas de energía para diferenciar las reacciones exotérmicas y endotérmicas puede ser confusa, en la medida que no haya una visión general del progreso de una reacción. Es decir, que no se tenga claro qué es el comienzo o el final de un proceso físicoquímico. El cálculo de la velocidad instantánea, debido a su tratamiento matemático, puede igualmente presentar cierta dificultad para algunos estudiantes. Así mismo, la visualización del efecto de un catalizador, en una reacción en virtud a lo abstracto que pueda ser, especialmente para aquellos estudiantes que no hayan desarrollado esta habilidad de pensamiento.

En la *Guía de Aprendizaje 23*, en el montaje que el estudiante debe hacer para determinar cuál de las semillas produce mayor cantidad de energía para elevar la temperatura del agua, es necesario que se traten de mantener las mismas condiciones para cada tipo de semilla, ya que esto puede variar los resultados. Por ejemplo, utilizar latas de la misma marca para calentar el agua, agrupar las semillas para la combustión de la misma forma, mantener la misma distancia entre la lata y las semillas, utilizar el mismo termómetro para medir la temperatura en ambos recipientes y otros que usted considere como variables clave del experimento (control de variables). En últimas, se trata de controlar todas las variables, con excepción de la naturaleza de las semillas.

En la *Guía de Aprendizaje 24*, es importante tener en cuenta que endotérmico es un proceso que requiere energía para que suceda, y exotérmico que libera energía cuando este proceso está sucediendo.

En la *Guía de Aprendizaje 28*, el estudiante debe diseñar un experimento para determinar el efecto de la temperatura en la rapidez de reacción con base en el experimento de superficie de contacto. Para este experimento, el estudiante debe mantener constantes la concentración y el área de contacto de los reactivos químicos, en tal forma que el único factor de cambio sea la temperatura. El experimento puede realizarlo calentando un poco el vinagre a diferentes temperaturas, evitando la evaporación del mismo. Trate de realizar experimentos calentando el vinagre de 10 en 10 °C, hasta una temperatura máxima de

70°C. Después de esto puede ser muy caliente y se evapora mucha agua y vinagre variando concentración de la solución inicial.

En la *Guía de Aprendizaje 29*, se utiliza el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada,  $H_2O_2$ , ya que es un compuesto químico que se descompone fácilmente en agua y oxígeno gaseoso,  $O_2$ . Las burbujas que se producen corresponden al gas que se está formando en la descomposición ocasionado por las enzimas que se encuentran presentes en la sangre de las heridas. Este oxígeno es fundamental para la limpieza y desinfección ya que oxida (mata) a los agentes patógenos (enfermedades) y los expulsa de la herida por medio del burbujeo.

### **Alternativas Didácticas**

El experimento de la descomposición del peróxido de hidrógeno o agua oxigenada,  $H_2O_2$ , puede utilizarse para demostrar el efecto de los cuatro factores en la rapidez de reacción. Se puede realizar un seguimiento desde la concentración, la temperatura, y el área superficial del catalizador. De la misma forma, debe permitírsele al estudiante que diseñe sus propios experimentos, ya que en gran parte de las reacciones químicas pueden incluirse estos cuatro factores.

Si existe la posibilidad de visitar empresas que se dediquen a la producción de alimentos, podría utilizarse esta experiencia como aplicación de la cinética química. Así mismo, análisis de muchas de las actividades diarias, especialmente, aquellas relacionadas con la cocción de alimentos.

### **Aspectos Formativos**

Debido a los diseños experimentales, el estudiante explorará su capacidad creativa y potenciará la deducción a partir de modelos experimentales pre-establecidos. Igualmente, su capacidad de explicación y conceptualización acerca de las reacciones químicas, se nutrirá en la medida que puede modificar el progreso y resultado de las mismas.

Teniendo en cuenta la metodología trabajo, se fortalecerán el respeto, la disciplina, la dedicación y la valoración por lo ajeno y lo propio.

### **Correlaciones**

No cabe duda que esta unidad se relaciona perfectamente con el movimiento descrito por la Física. Es conveniente realizar paralelos para notar la diferencia del concepto de cinética para los físicos, con aquel de los químicos, junto con las diferencias entre magnitudes escalares y vectoriales.

El análisis de gráficas puede realizarse desde el punto de vista matemático, al incluir valores e interpretar la información suministrada por los mismos.

El quehacer diario está lleno de factores que tienen que ver con la cinética química, por tanto, es conveniente analizarlos y estudiarlos para darles sentido en el marco de la teoría.

## **Criterios específicos para evaluar**

Apreciación de la importancia de los factores que inciden en la rapidez de un proceso físicoquímico.

Capacidad para establecer relaciones y aplicaciones de estos factores con las actividades cotidianas.

Capacidad para determinar la rapidez de reacción instantánea con datos experimentales.

Capacidad para apreciar la cinética química en procesos independientes.

## **Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo**

### **Sesión 22: (62.3.Q) EL ACELERE**

1. Rapidez =  $20 \text{ mL}/5 \text{ seg} = 4 \text{ mL/s}$
2.  $30/10 = 3 \text{ mL/s}$     $40/30 = 1.3 \text{ mL/s}$     $45/50 = 0.9 \text{ mL/s}$     $47/60 = 0.8 \text{ mL/s}$   
De acuerdo con los resultados hubo una mayor rapidez a los 10 segundos.
3. La máxima cantidad es 50 ml.
4. La reacción procede más rápidamente al comienzo, ya que se produce mayor cantidad de gas en menor tiempo.
5. Para que suceda la reacción química, debe haber una colisión entre el  $\text{H}_2\text{SO}_4$  y el  $\text{CaCO}_3$ . Esta colisión romperá los enlaces entre los reactivos y formará unos nuevos en los productos.

### **Sesión 23: (63.3.Q) ¡QUÉ CALOR!**

1. Los alimentos que proporcionan mayor cantidad de calorías son los alimentos altos en carbohidratos y grasas.
2. Las grasas, seguidos por los carbohidratos.
3. Los alimentos bajos en calorías son aquellos que contienen una baja cantidad de grasas y carbohidratos, los cuales contribuyen significativamente a la obesidad, ya que al no se metabolizarse inmediatamente se acumulan en algunas partes del cuerpo.
4. No es aconsejable suprimir completamente las grasas, ya que éstas contribuyen en alguna medida a la tonificación de la piel y a la elasticidad de las arterias y venas entre muchas otras funciones.

## Sesión 24: (64.3.Q) ¡QUÉ CALOR Y QUÉ FRÍO!

PROCESO	ENDOTÉRMICO	EXOTÉRMICO
Un hielo al derretirse	X	
Fritar un huevo	X	
Combustión de la gasolina		X
Digestión		X
Oxidación del hierro ( $\Delta H = -$ )		X
Evaporación del alcohol en la piel	X	
Descomposiciones de animales muertos ( $\Delta H = -$ )		X

2. Tener en cuenta que es una posición personal, pero notar la importancia en la preparación de alimentos y elaboración de materiales.
3. Los gases que se producen en la combustión de la madera son el dióxido y monóxido de carbono principalmente. El primero contribuye al efecto de invernadero y el segundo es un gas muy tóxico. Además, madera implica tala de árboles y bosques, lo cual a su vez reduce la calidad del aire (se reduce la producción de oxígeno) y disminuyen las fuentes de agua. Así mismo, la pérdida de fauna silvestre.
4. Alternativas son la gasolina, el gas natural, el alcohol y ahora el hidrógeno.

## Sesión 25: (65.3.Q) ¡EL CHISPAZO!

1. Falso. La reacción No. 1 requiere 1 kJ más de energía.
2. Verdadero. En la primera reacción los productos absorben energía, por tanto tienen mayor energía que los reactivos. En la segunda reacción los productos tienen menor energía, lo que significa que se liberó.
3. Falso. La energía necesaria en la reacción 2 es de 2 kJ, mientras en la reacción 1 es de 3 kJ.
4. Falso. La energía que se libera en la reacción 2 (1 kJ) es igual a la energía que se absorbe en la reacción 1 (1 kJ).

## Sesión 26: (66.3.Q) EN DOS SENTIDOS

Debido a la naturaleza de la “V” heurística y las concepciones que cada estudiante haya construido, es probable que se encuentren diferentes respuestas a cada una de las preguntas en la misma. No obstante, presente atención a aspectos como los conceptos de reversibilidad y cómo los procesos físicos son en su gran mayoría fácilmente reversibles (por ejemplo el agua de sólido, a gas y a líquido).

## Sesión 27: (69.3.Q) CONCÉNTRATE Y REACCIONA



2. PROCESO	VERDADERO	FALSO
Un caldo sabe mejor si tiene una cantidad proporcionada de sal.	X	
En un recipiente se tiene un litro de agua, al cual se le adiciona otro litro de agua caliente para purificarlo.		X
Una crema dental con muy poca cantidad de flúor no funciona adecuadamente. De la misma forma, con mayor cantidad de lo adecuado puede ser tóxica.	X	
El cinc metálico se disuelve más rápidamente en ácido de batería nuevo, que en ácido de batería usado.	X	
El agua hierve a menor temperatura cuando se usan 10 g que cuando se usan 100 g.		X

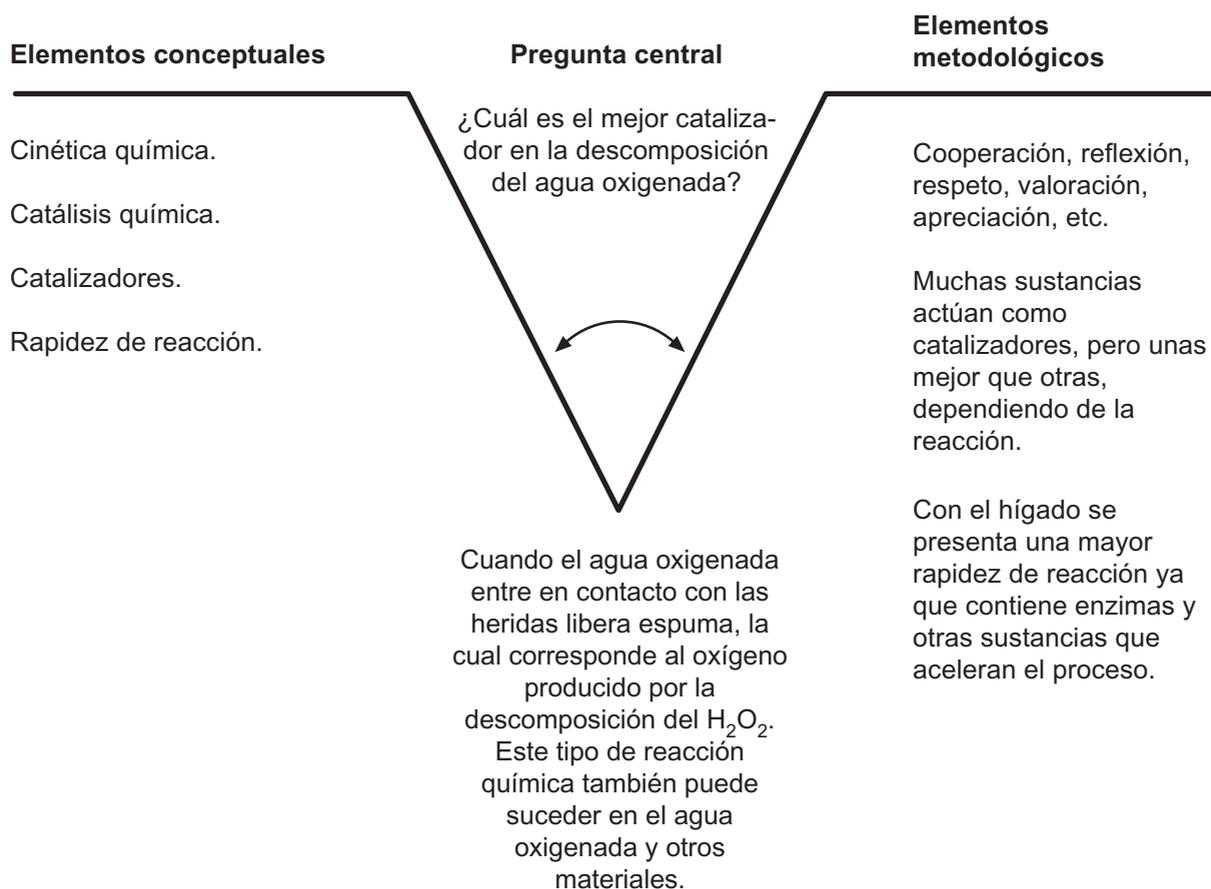
3. La lista puede variar de un estudiante a otro, pero es aconsejable revisar algunas listas y hacer preguntas del por qué de su elección.

## Sesión 28: (70.3.Q) LOS VELOCES

1. La concentración, la presión, el volumen y la superficie de contacto.
2. A mayor temperatura menor tiempo de reacción.
3. No todas las reacciones químicas se favorecen por un aumento en la temperatura. Un ejemplo son las reacciones exotérmicas, las cuales liberan energía durante el proceso.
4. La gráfica debe mostrar una relación inversa, ya que al aumentar una variable la otra disminuye.

## Sesión 29: (71.3.Q) SE DEFINE EL ACELERE

Los resultados varían de estudiante a estudiante, sin embargo, una idea puede ser:



## Sesión 30: (72.3.Q) ¡QUESITOS!

El ensayo debe explicar lo siguiente:

Al aumentar la concentración de la leche, es probable obtener mayor cantidad de caseína, la cual es la proteína del queso. Esta concentración puede realizarse mediante un aumento en la temperatura, ya que en esta forma se aumentaría la rapidez de evaporación. Al adicionar el catalizador, éste funcionaría más rápidamente si se encuentra finamente dividido o en forma líquida, igualmente, en algunos casos la cantidad que se adicione (concentración) puede ser importante. Una vez se tiene el catalizador, éste acelerará el proceso de precipitación de la proteína, la cual en últimas se convertirá en el queso.

Este ensayo puede igualmente contener el diagrama de flujo para la elaboración del queso.

### Sesión 31: (84.3.C y T y 85.3.C y T) ¡QUEMADO Y PODRIDO!

Proceso en la cocina	Factor que afecta la cinética química
• Disolver el café en agua caliente. (A, B, C).	A. Concentración.
• Adicionar azúcar al café. (A, B, C).	B. Temperatura.
• Fritar un par de huevos. (B).	C. Área superficial.
• Disolver el refresco en el agua. (A, C).	D. Catalizador.
• Crecimiento rápido de la torta. (D).	

El escrito puede variar pero preste atención a la presentación y calidad del trabajo. Con relación a las preguntas:

1. Productos lácteos, chicha, guarapo, etc.
2. Descomponer la materia orgánica más susceptible, dejando la fibra.
3. En los organismos es importante que los alimentos se degraden, ya que se obtienen moléculas más simples que son fácilmente asimilables por el cuerpo. En la naturaleza, la degradación puede contribuir a la nutrición de ciertos microorganismos y las sustancias simples son fácilmente incorporadas a los ciclos naturales.
4. La cocción, en general, contribuye a un mejor sabor y asimilación por el cuerpo. No obstante, la sobrecocción, destruye sustancias importantes en la nutrición y en algunos casos, pueden generarse sustancias tóxicas o carcinógenas.

### Sesión 32: VALOREMOS LO QUE APRENDIMOS

Algunas explicaciones a cada uno de los postulados son:

1. Al haber mayor cantidad de viento, se está suministrando una mayor cantidad de oxígeno, el cual por ser el comburente, aviva la llama.
2. La combustión de la madera produce principalmente dióxido de carbono, monóxido de carbono y agua. El dióxido de carbono y el agua inciden directamente en la retención del calor proveniente del Sol.
3. Debido a las cenizas y otras sustancias que pueden producirse en la combustión.
4. La leña actúa como combustible y si está mojada, el agua actúa como retardante. Es decir, que primero la energía (calor) debe utilizarse para evaporar el agua y posteriormente para incinerar la leña. Por tanto, la leña seca arde más rápidamente ya que no debe evaporarse agua primero.

5. Al estar más dispersa la leña se tiene una mayor superficie de contacto; esto no sucede con un tronco grueso de madera. Por tanto, una mayor superficie de contacto, facilita un mejor suministro de oxígeno y calor para la combustión.
6. Como el combustible de los incendios forestales es principalmente los árboles, el cortarlos alrededor del fuego disminuye las posibilidades de expansión, ya que se pierde un elemento fundamental para la combustión (combustible).
7. En la combustión, las sustancias iniciales se transforman en otras con propiedades y estructura química diferentes, por tanto, este proceso es un cambio químico.
8. Las reacciones redox son la principal fuente de energía sobre la Tierra. En este caso, hay oxidaciones y reducciones de algunos componentes de los combustibles. Igualmente, hay cambios en los números de oxidación. Por ejemplo, el carbón de la madera se transforma en  $\text{CO}_2$  mediante la combustión.
9. Debido a la densidad del oxígeno, éste tiende a acumularse en la parte baja de una mezcla de gases. En este caso, el paciente estaría mejor oxigenado que si se transportara al hombro.
10. Una mayor temperatura en el medio disminuiría la energía de activación necesaria para ocasionar la combustión de la madera, por tanto, esto facilitaría que el material combustible (árboles, arbustos, etc.) se prendieran más rápidamente.

### **Sesión 32: ARMANDO LAS PIEZAS I**

Los y las estudiantes pueden tener diferentes ideas acerca de la elaboración de la cartilla. Tenga en cuenta la creatividad, capacidad investigativa y el contenido de la cartilla. Sin embargo, algunas ideas importantes pueden ser:

Tomado de: <http://www.cvc.gov.co/frames/texto/educaamb/incendio.htm>

- Evite realizar quemas de residuos vegetales, desechos y basuras. Tenga presente que en tiempo seco el material vegetal se vuelve más sensible a la acción del fuego. Recuerde que se debe solicitar permiso a la autoridad ambiental competente para realizar cualquier tipo de quema.
- Recicle y separe la basura, deposítela en los lugares destinados para ello o entrégala a recolectores, aunque sean desechos naturales no los quemes; la falta de precaución en este tipo de actividades puede generar un incendio forestal.
- No arroje recipientes de vidrio, colillas de cigarrillo o fósforos encendidos en matorrales, hierbas o arbustos.
- Evite al máximo valerse del fuego en sus paseos campestres. Algunas personas tienen por costumbre reunirse con amigos en torno a una fogata; recuerde que la falta de

precaución y la irresponsabilidad pueden convertir momentos de recreación y sano esparcimiento en una tragedia.

- No sea indiferente ante la presencia de humo por pequeño que éste sea; así se inician los grandes incendios forestales.
- En caso de detectar algún tipo de actitud vandálica o delincuencia por parte de incendiarios o pirómanos, denúncielos de inmediato a la autoridad competente.
- La capacitación de la comunidad ayuda a prevenir y controlar la ocurrencia de incendios forestales.

En el lugar donde vive practique las siguientes actividades:

- Identifique y ubique los sitios de mejor visibilidad que sirvan de atalayas, desde donde pueda ejercer vigilancia.
- Mantenga las vías de acceso en estado conveniente para facilitar el ingreso y tránsito seguro.
- Con la asesoría técnica de la autoridad competente, realice cortafuegos o franjas desprovistas de material vegetal.
- Si tiene plantaciones, recuerde cuidar que el material vegetal de desecho no quede expuesto al fuego después de realizar la labor de poda y demás prácticas agrícolas y silviculturales.

## **Núcleo Básico 4. COMBUSTIBLES QUÍMICOS Y EL PROBLEMA DE LAS COMBUSTIONES**

### **Concepto Central**

El mundo atraviesa una crisis energética debido a un sobre consumo de combustibles fósiles, con sus consecuentes efectos ambientales y sociales. La utilización de la gasolina, el gas natural y otros derivados del petróleo han encontrado reemplazo en otras fuentes mucho más amigables para el ambiente y con recursos ilimitados.

El estudio de la combustión se realiza en torno a las reacciones de oxidación y reducción y cómo estos procesos de transferencia e intercambio de electrones inciden igualmente en otros procesos como la corrosión de los metales y la acción de los detergentes.

### **Aspectos Fundamentales**

El rol del oxígeno en la oxidación de combustibles fósiles y los efectos ambientales causados por los contaminantes producidos en esta reacción química. Mirando este problema se estudian formas alternativas de energía, las cuales reducen en gran medida la emisión de contaminantes a la atmósfera.

Una oxidación no puede verse simplemente como una reacción con el oxígeno, sino como un proceso de transferencia de electrones que los químicos clasifican como reacción redox. Así mismo, no se desliga este concepto de otros procesos de oxidación y reducción que suceden con otros materiales, además de los combustibles.

### **Dificultades de Aprendizaje**

Establecer relaciones entre las propiedades del oxígeno y su poder oxidante, puede ser confuso, en la medida en que no haya una clara conceptualización acerca de la estructura atómica y el papel de los electrones en este proceso.

La visualización de las reacciones que suceden en la atmósfera con los óxidos de nitrógeno y azufre, puede parecer etérea, especialmente si no se vive, ni se tiene referencia de los efectos causados por la lluvia ácida.

La conceptualización de las reacciones redox es difícil de racionalizar si no hay comprensión acerca de la función de los electrones y la asignación de los números de oxidación en una ecuación química.

En la guía de aprendizaje 34, los datos que se suministran sirven para determinar la cantidad de oxígeno que hay presente en la muestra de aire confinada en la botella. En el primer caso, se consumen 21g de oxígeno,  $O_2$ , (41 g – 20 g). En el segundo caso, reaccionan 70 g de nitrógeno,  $N_2$ , (230 g – 160 g), y en el tercer caso reaccionan 0.003 g de  $CO_2$  (10.003 g – 10 g).

### **Alternativas didácticas**

Dependiendo de la ubicación geográfica del lugar, trate de visitar plantas procesadoras de hidrocarburos para conocer el proceso de refinamiento, transporte y usos.

Si es posible, realice un muestreo continuo de la acidez de la lluvia durante un período prolongado, con el fin de determinar fluctuaciones y posibles efectos. Trate de intercambiar datos con otros centros educativos. Si hay acceso a Internet, consulte sobre las mediciones que se realizan en los países más industrializados, los efectos y lo que se está haciendo para mitigar estos efectos.

Realice una investigación con sus estudiantes acerca del Protocolo de Kioto, acerca de la emisión de gases de invernadero. Organice un foro al respecto.

Genere proyectos en los cuales utilice la biomasa para producción de abono, y por qué no, de biogás para consumo en el laboratorio.

### **Aspectos Formativos**

El principal aspecto de este núcleo básico es generar una conciencia crítica y proactiva con relación al uso que se le da a la energía y el precio que el mundo está pagando por el uso indiscriminado de los combustibles fósiles.

Se muestra una visión acerca de las posibilidades para realizar un cambio en la producción de energía y se propende por el desarrollo del pensamiento creativo mediante la elaboración de proyectos.

### **Correlaciones**

Al estudiar el oxígeno, se pueden hacer relaciones con la Biología mediante la explicación de la importancia para algunos seres vivos y todo su ciclo biogeoquímico en la atmósfera, el agua y el suelo.

En Proyectos Pedagógicos Productivos se puede aplicar el estudio de la biomasa y analizar el uso tradicional que se le da en nuestros campos.

El estudio de las reacciones redox puede verse como una problemática económica que implica el cambio de estructuras y el diseño de las mismas. Igualmente, cómo los detergentes, considerados fuertes agentes oxidantes inciden en la contaminación y difícil recuperación de fuentes de agua, lo cual se traduce en graves problemas ambientales.

### **Criterios específicos para evaluar**

La importancia del oxígeno en la combustión de combustibles fósiles, ya que en gran medida su concentración determinará la cantidad de CO o CO<sub>2</sub> producido. Al igual que las implicaciones ambientales de la formación de otras sustancias como los óxidos de azufre y nitrógeno.

Identificación de los combustibles fósiles, usos y sus derivados, así como algunas alternativas para reemplazarlos.

Reconocimiento de procesos redox mediante la transferencia de electrones y asignación de números de oxidación, sus aplicaciones, pros y contras. Prevención de la corrosión en los hogares, la institución educativa y la comunidad.

### **Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo**

#### **Sesión 34: (48.3.Q) ¿QUÉ TAN PURO ES EL AIRE?**

1. No corresponde ya que la composición y los porcentajes no son iguales, ni siquiera parecidos.
2. No sería posible la vida, ya que la cantidad de oxígeno no sería adecuada, además, el dióxido de carbono es tan importante como el oxígeno.
3. La destilación se basa en los puntos de ebullición, primero los de menor punto y luego los de mayor punto de ebullición. Por tanto el primero es el Hidrógeno (-252.76 °C), y el último es el Kriptón (-153.4 °C).

### **Sesión 35: (49.3.Q) PURO OXÍGENO**

Utiliza tu conocimiento acerca del oxígeno para expresar tu opinión acerca de los siguientes planteamientos:

1. No sería posible, ya que la combustión requiere de oxígeno, y si no hay oxígeno presente no puede haber una explosión.
2. El  $\text{MnO}_2$  es un catalizador, es decir, una sustancia que acelera la reacción, pero no aparece ni como reactivo, ni como producto. En su ausencia, la reacción igualmente tomaría lugar, pero se tardaría mucho y necesitaría gran cantidad de energía.

### **Sesión 36: (28.3.Q) INMORTALES Y PELIGROSOS**

1. Fracciones en este rango, son generalmente utilizadas para alumbrado y combustibles.
2. De acuerdo con la tabla no es posible, ya que usualmente se utilizan compuestos por encima de 20 carbonos en la estructura química.
3. No es posible, ya que los disolventes se obtienen de 35 a 90 °C, por encima se obtienen compuestos sólidos, los cuales no son adecuados para la limpieza.

### **Sesión 37: (21.3.Q) NO SON TAN ETERNOS**

1. Los combustibles se utilizan en el hogar para la cocción de alimentos y el transporte. Usualmente en la comunidad se utilizan para la movilización de vehículos en general y mover motores de guadañadoras, motosierras, etc. En algunos casos se utiliza para la producción de energía eléctrica.
2. Los problemas son variados, pero incluye contaminación de fuentes de agua, destrucción de flora y fauna y liberación de gases contaminantes a la atmósfera que acarrear problemas en la salud humana y en el equilibrio ecológico.

### **Sesión 38: (41.3.Q) ¡BUZOS PORQUE NOS QUEMAMOS!**

1. El proyecto implicaría menor utilización de combustibles fósiles, es decir, menor uso de automotores, plantar más árboles y conservar las actuales reservas forestales.
2. La gráfica puede variar dependiendo de la localidad, no obstante, tenga en cuenta que a mayor actividad humana relacionada con la industria, mayor concentración del gas, igualmente, las horas de transporte, ya que hay mayor movilización.

### **Sesión 39: (42.3.Q y 43.3.Q) ¡PARA QUE NO NOS LLUEVA ÁCIDO!**

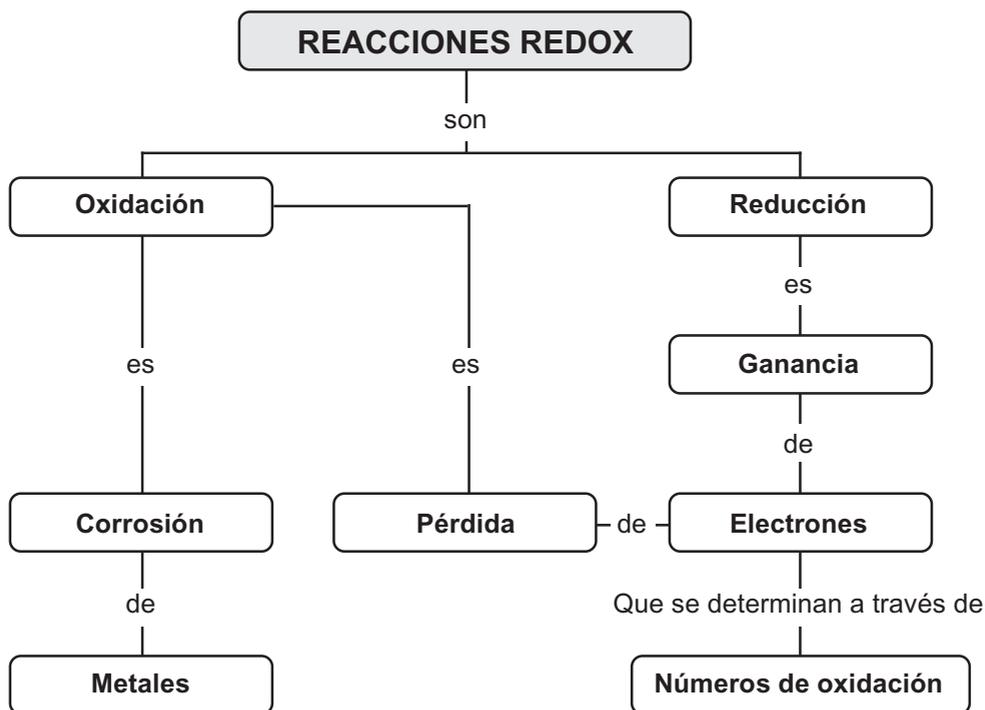
1. - Daños a la salud humana y problemas graves a personas sensibles a enfermedades respiratorias.
  - Deterioro de la vegetación (propiciando la caída del follaje), reducción del crecimiento en las plantas y aumento de la sensibilidad a plagas y enfermedades. Esto lleva a una gradual destrucción de la naturaleza pues causa la deforestación, erosión y sedimentación del suelo.
  - Efectos nocivos a la fauna acuática porque altera el nivel de acidez (pH), esto es, algunas especies no pueden reproducirse ni sobrevivir en un medio ácido.
  - Se modifican los procesos de descomposición y producción.
  - Efectos corrosivos sobre edificios y monumentos, además de otros daños materiales.
  - Efectos contaminantes en el agua, suelo, etcétera.
2. Pueden variar, pero el denominador común es la disminución en la utilización de combustibles fósiles.
3. Es cierto que mueren, pero un pH ácido no es 11 ni por encima, sino que está por debajo de 7 que es el pH neutro.
4. No es posible, ya que los huevos no eclosionan.

### **Sesión 40: (27.3.Q) ¡YA CÁMBIALE! ¿NO?**

1. Debido a que en estado líquido, el hidrógeno ocupa un menor volumen y es más fácil manipularlo.
2. No es rentable mediante la utilización de electricidad de hidroeléctricas o carboeléctricas, pero sí lo es mediante la electrólisis a partir de energía solar.
3. El único producto de la combustión del hidrógeno es el agua, la cual entra a los ciclos normales. En el biogas se produce  $\text{CO}_2$ , el cual contribuye al efecto invernadero.

## Sesión 41: (53.3.Q y 54.3.Q) ¡PIDEN Y NO LES DAN!

1. Mapa conceptual.



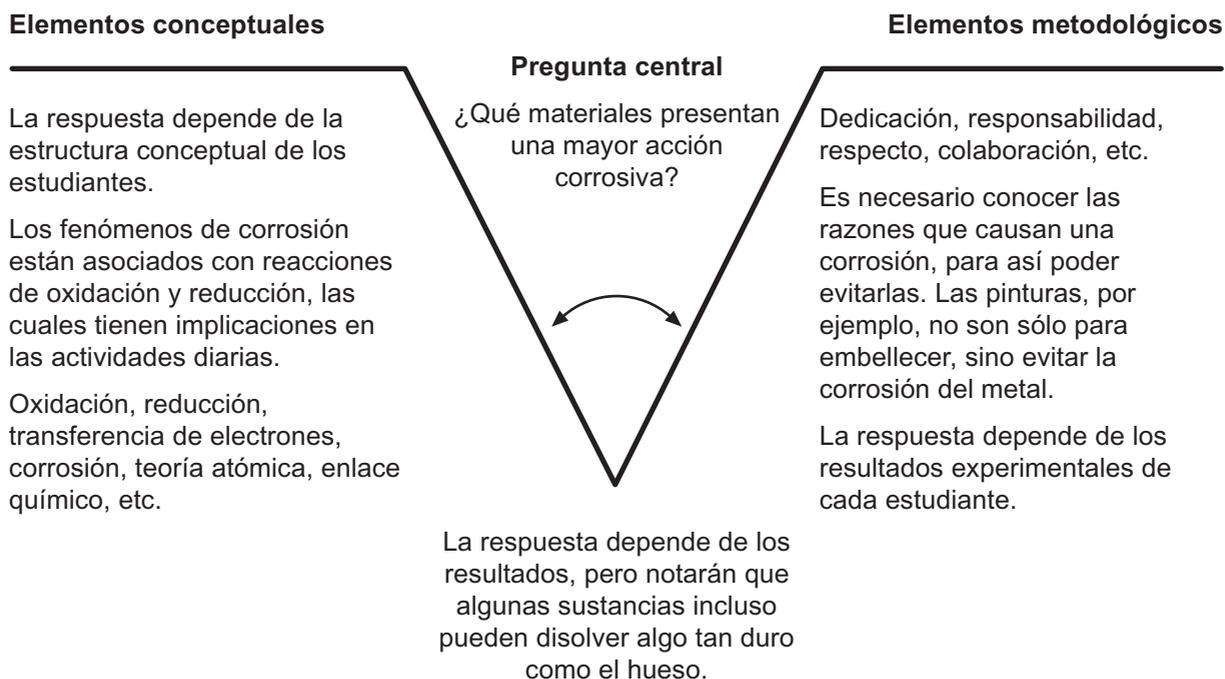
1. El gas natural se oxida, porque hay pérdida de electrones. Esta transferencia de electrones entre el oxígeno y el gas, genera energía en forma de calor y luz.

## Sesión 42: (55.3.Q) ¡EL QUE SE REDUCE, GANA!

1. Extraer la mena: medios mecánicos tal como excavadoras o palas mecánicas. Localización de cuevas o rocas superficiales con vetas.
2. Separar las impurezas: lavado, pulverizado, extracción magnética.
3. Obtención del óxido metálico: tratamiento térmico con oxígeno (tostación). En este proceso hay una oxidación del metal, para formar su correspondiente óxido.
4. Obtención del metal libre: reducción con CO. En este proceso se remueve el O del óxido metálico y se deja libre el metal.
5. Usos del metal. Depende del metal, pero puede ir desde la parte ornamental hasta la industrial.

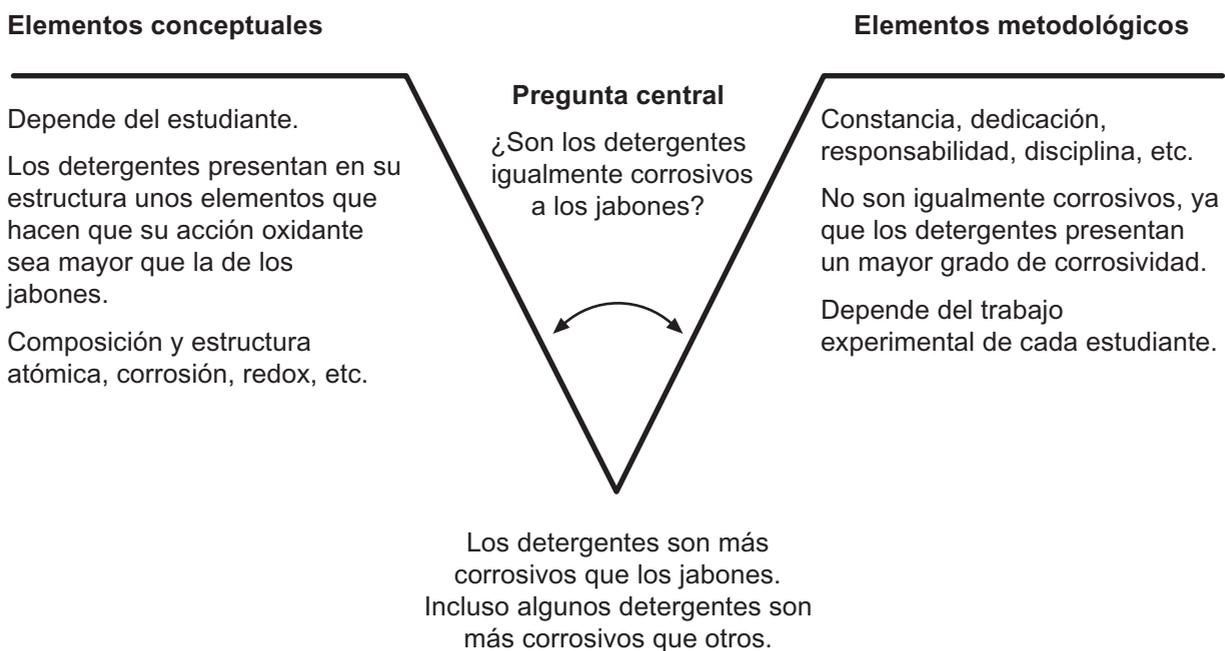
## Sesión 43: (57.3.Q y 58.3.Q) LOS DESTRUCTORES

1. “V” epistemológica para explicar en qué consiste la práctica experimental.



## Sesión 44: (59.3.Q) DETERGENTES

“V” epistemológica para explicar en qué consiste la práctica experimental.



## Núcleo Básico 5. ACÚSTICA

### Concepto Central

El Concepto Central de este núcleo es el concepto de **onda** como energía en movimiento, que según el medio en el que se propague puede distinguirse entre onda mecánica o electromagnética (según si se propaga únicamente en un medio material, o en cualquier medio, respectivamente) y que según el movimiento de las partículas del medio de propagación, pueden distinguirse entre ondas longitudinales y ondas transversales (según si las partículas del medio vibran en la misma dirección en la que se propaga la onda, o si lo hacen en dirección perpendicular a ésta, respectivamente).

No obstante, este Núcleo está dirigido, principalmente, al estudio de ondas mecánicas longitudinales como es el caso del sonido.

### Aspectos Fundamentales

El hecho de que los y las estudiantes reconozcan el sonido como perturbación generada en un medio material y que requiere de cierto tiempo para ir de un lugar a otro, es uno de los aspectos fundamentales en este Núcleo. Adicionalmente, es esencial que reconozcan las características fundamentales del sonido y cómo ellas nos permiten distinguir entre uno y otro sonido en la vida diaria.

Estos aspectos fundamentales hacen que a su vez, las características de los movimientos periódicos en general se constituyan en elementos básicos que deban entenderse cabalmente a fin de lograr los propósitos trazados con relación al aprendizaje de los aspectos fundamentales de la acústica.

En general, el hecho de que los y las estudiantes puedan reconocer y entablar discusiones de fenómenos acústicos con ayuda de los aspectos teórico-conceptuales trabajados durante este Núcleo, es un aspecto fundamental que se debe perseguir en el desarrollo del mismo.

### Dificultades de Aprendizaje

A pesar de que la vida diaria nos propicia experiencias mediante las cuales el aprendizaje de conceptos como onda debería ser tarea fácil, el hecho de que en el caso de las ondas sonoras (sonido) este fenómeno no se pueda apreciar visualmente, hace difícil asimilar el sonido como una onda.

Otra dificultad presentada generalmente, es la concepción de la onda como energía en propagación y NO como materia en propagación. Es importante resaltar este hecho, ya que generalmente se cree que una onda es capaz de transportar materia, cuando en realidad lo único que transporta es energía.

En los campos modernos de la Física y particularmente en el marco de la teoría de la relatividad desarrollada por Albert Einstein, la energía y la materia son manifestaciones

distintas de una misma cosa. Sin embargo, no conviene vincular este aspecto a la discusión de este Núcleo, ya que, evidentemente, sobrepasa los niveles de la Educación Básica.

### **Alternativas Didácticas**

Existen diversas experiencias sencillas que permiten mostrar cómo las ondas sonoras, cómo todas las ondas mecánicas son producidas por cuerpos en vibración. Para el caso del sonido basta con poner la mano sobre la garganta mientras se habla o colocar la mano en un parlante en funcionamiento.

En cuanto al hecho de que las ondas no transportan materia, sino únicamente energía, convendría, por ejemplo, colocar algunos trozos de corcho o icopor sobre el agua y generar ondas sumergiendo un dedo y observar que los trozos de corcho o icopor sólo oscilan de arriba abajo sin desplazarse en la dirección en la que se propagan las ondas.

Esta misma experiencia sirve para ilustrar las ondas transversales en las que las partículas del medio de propagación vibran en dirección perpendicular a la dirección en la que viajan las ondas.

En cuanto al hecho de que el sonido es un fenómeno que se propaga con velocidad finita y no instantáneamente como generalmente se cree, convendría ilustrar este hecho con fenómenos tan corrientes como las tormentas eléctricas en donde se puede apreciar que los truenos sólo se pueden escuchar un tiempo después de ver el relámpago.

### **Aspectos Formativos**

El estudio de la acústica no sólo permite admirar la complejidad de nuestros sentidos (el oído), sino también cómo el desarrollo de las ciencias ha influido en el avance de las sociedades y el mejoramiento de sus condiciones de vida. Estos dos puntos importantes deberían resaltarse durante el estudio de este Núcleo Básico ya que hacen parte de los aspectos fundamentales en la formación científica básica de los individuos de una sociedad como la de nuestros días.

### **Correlaciones**

Es conveniente al momento de estudiar las características del sonido, en particular el umbral de sonido que nuestro oído puede percibir y soportar, hacer hincapié en los cuidados higiénicos y básicos de toda especie que se deben tener con este órgano tan importante, complejo y delicado. Por esto, es importante estudiar de la mano los aspectos biológicos aquí involucrados de manera que se propicie una visión articulada del estudio de los aspectos científicos y su relación con nuestra vida corriente.

En este sentido, cabría la pena dedicar algún tiempo a estudiar los cuidados y las mínimas normas industriales de prevención, máxime si se trata de una región en donde existen industrias metalúrgicas o todas aquellas que generen ruido por encima de los niveles máximos permitidos por el oído humano. Debe aprovecharse toda ocasión para educar ambientalmente a los individuos y las colectividades.

## Criterios específicos para evaluar

Más allá de que los estudiantes puedan recordar las características básicas de los movimientos periódicos y en particular, del sonido, está el hecho de que puedan establecer relaciones entre una y otra característica, y entre dichas características y los fenómenos que perciben diariamente. Esto, por supuesto, le exigirá el dominio riguroso de los conceptos básicos involucrados en el estudio de la acústica, como también cierto nivel de desarrollo de las competencias básicas. Esta perspectiva de la evaluación implica que las prácticas evaluativas estén dirigidas a examinar en qué medida los estudiantes pueden, por ejemplo, describir la diferencia entre dos sonidos aparentemente similares distinguibles por alguna de sus características estudiadas en este Núcleo Básico. Esta práctica servirá a la vez de ejercicio para el desarrollo de las competencias básicas.

## Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo

### Sesión 45: (76.3.F) ¡QUÉ CURVAS!

El éxito en la realización del informe radica en buena parte en el éxito en la realización del experimento. Por esto es importante cerciorarse de que los estudiantes hayan entendido bien cómo hacer el experimento, como importante es que hayan resuelto las preguntas preliminares.

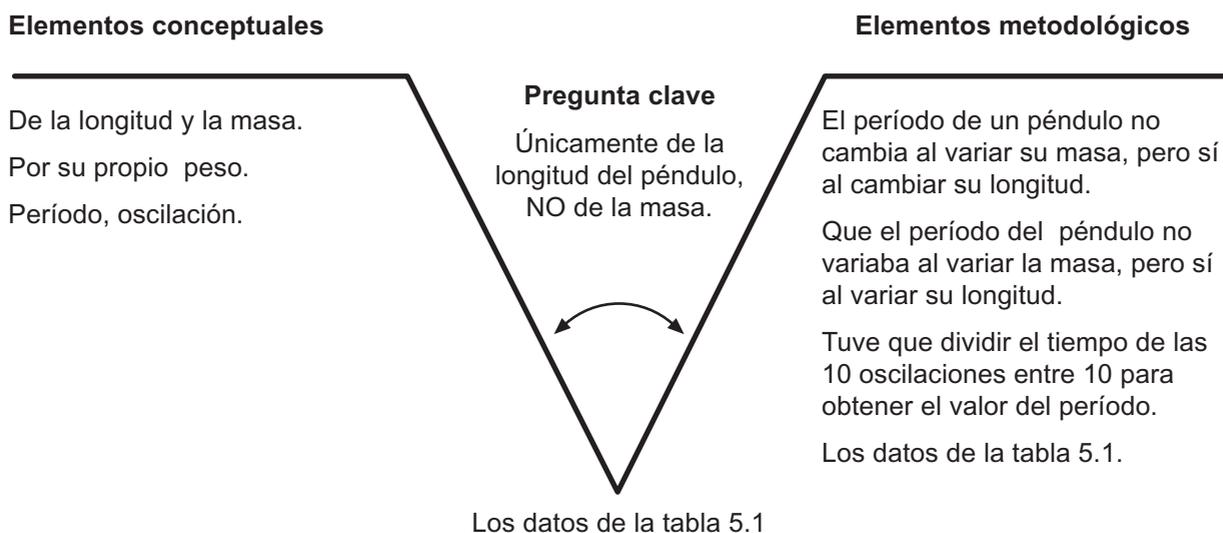
Respecto a la primera pregunta de **Análisis de resultados y conclusiones**, se debe tener en cuenta que el *período* es el tiempo de una oscilación, por tanto el período de las oscilaciones que miden los estudiantes en el experimento es igual a una décima parte del tiempo que ellos miden, pues éste es el tiempo de 10 oscilaciones y no de 1 sola.

Respecto a las demás preguntas de **Análisis de resultados y conclusiones** debe tenerse en cuenta que el período de oscilación de un péndulo depende **únicamente** de su longitud. Ésta es la conclusión general que se espera que alcancen los estudiantes. En un nivel avanzado, se esperaría que, incluso, pudieran establecer con exactitud cómo es la relación entre la longitud del péndulo y su período. Tal cual como se indica en el libro de *Conceptos Básicos*, el período de oscilación de un péndulo es directamente proporcional a la raíz cuadrada de la longitud del mismo.

En un nivel superior (que por supuesto sobrepasa este nivel de educación) podría establecerse, a partir de este mismo experimento y mediante técnicas formales de análisis de datos, que la constante de proporción en la relación entre período y longitud de un péndulo es  $2\pi$  dividido entre la raíz cuadrada de la aceleración gravitacional del lugar.

La evaluación del informe de laboratorio mediante la “V” heurística o epistemológica debe hacerse con base en las anotaciones anteriores y teniendo en cuenta, por supuesto, que en la pregunta: “¿qué registros o datos utilizaste para el análisis del experimento?”, se debe referenciar la tabla 5.1 que los y las estudiantes han diligenciado tras su experimento.

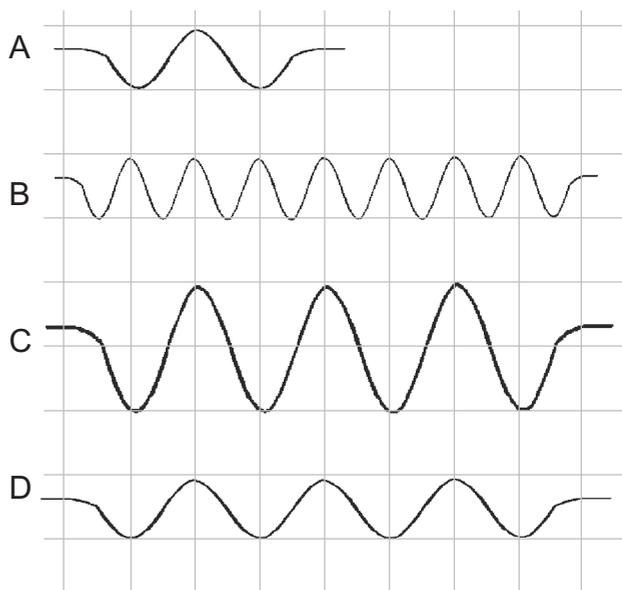
Una posible “V heurística” que tenga en cuenta las consideraciones anteriores es la siguiente:



### Sesión 46: (77.3.F) NO, SON ONDAS

Tal como ilustra la figura:

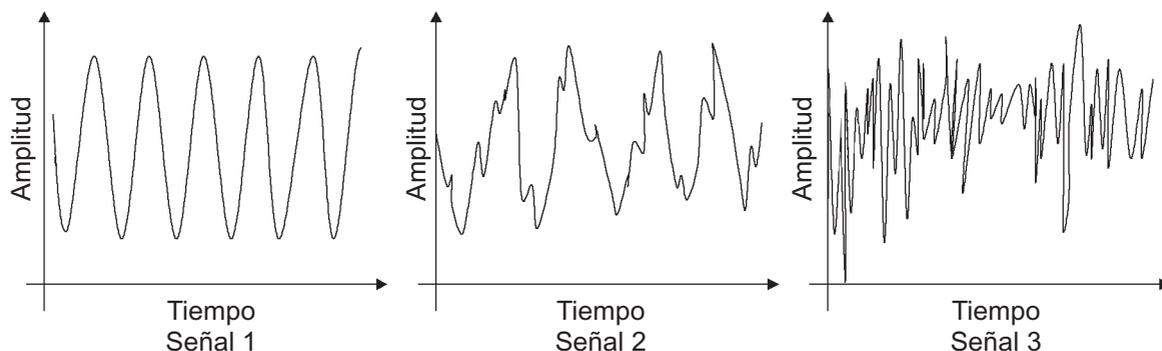
1. Las ondas generadas en las cuerdas B y D se distinguen en que la de la cuerda B tiene menor longitud de onda.
2. Las ondas de las cuerdas C y D se distinguen en que la de la cuerda C tiene mayor amplitud.
3. Las ondas de las cuerdas B y C se distinguen en que la de la B tiene menor longitud de onda y tiene menor amplitud.
4. Las ondas generadas en las cuerdas A y D no se distinguen, son iguales. La diferencia entre estas dos opciones es que la cuerda A es más corta que la cuerda D. Sin embargo esto no marca diferencia alguna entre las ondas generadas en ellas.
5. La cuerda en la que la onda generada es la menor, es la cuerda B.
6. La cuerda en la que la amplitud de la onda generada es la mayor, es la cuerda D.



## Sesión 47: (78.3.F) EL MACH

D. Porque dado que la distancia que recorre el sonido en ambos casos es la misma y que la velocidad del sonido en el agua es mucho mayor que en el aire, el buzo escuchará primero la señal de alerta que el hombre cometa.

## Sesión 48: (79.3.F) QUÉ ESCÁNDALO



1. **Análisis de las gráficas:** tal como se aprecia en las figuras, la señal 1 presenta un movimiento vibratorio armónico con frecuencia y amplitud bien definidas, mientras la señal 3 ilustra a un movimiento vibratorio desordenado que puede corresponder a la superposición de diversas ondas de frecuencias distintas y sin ningún tipo de regularidad entre ellas. Por tanto, la señal 3 es la de mayor contenido de ruido, mientras la 1 es la más limpia.

En cuanto a la señal 2, puede verse que ilustra un movimiento en el que predomina una vibración con frecuencia bien definida de buena amplitud interferida por un conjunto de vibraciones desordenadas que aunque de pequeña amplitud respecto a la dominante, logran transfigurarla dando lugar a un movimiento vibratorio regular con ruido considerable. Sin embargo, el contenido de ruido de la señal 2 es muy inferior al que se puede apreciar en el caso de la señal 3.

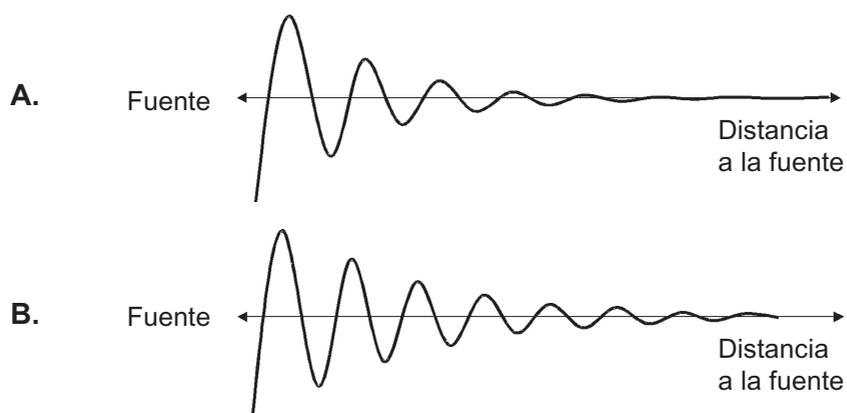
2. Las señales 1 y 2 tienen en común que se trata de dos señales con la misma frecuencia y amplitud. Se distinguen en que la señal 1 está limpia de ruido, mientras la señal 2 tiene cierto nivel de ruido.
3. La señal que contiene mayor nivel de ruido es la 3.
4. La señal más limpia es la 1.

Es importante aclarar a los estudiantes que aunque las figuras, en especial la de la señal 1, tienen el mismo aspecto de una onda transversal, no corresponden a fotografías ni esquemas de la propagación de una onda, sino que son gráficas de la posición de una

sola de las partículas vibrantes del medio, como función del tiempo. Es decir, que estas gráficas indican cuál es la posición de una partícula del medio en un intervalo de tiempo, y no cómo está perturbado el medio de propagación en su totalidad.

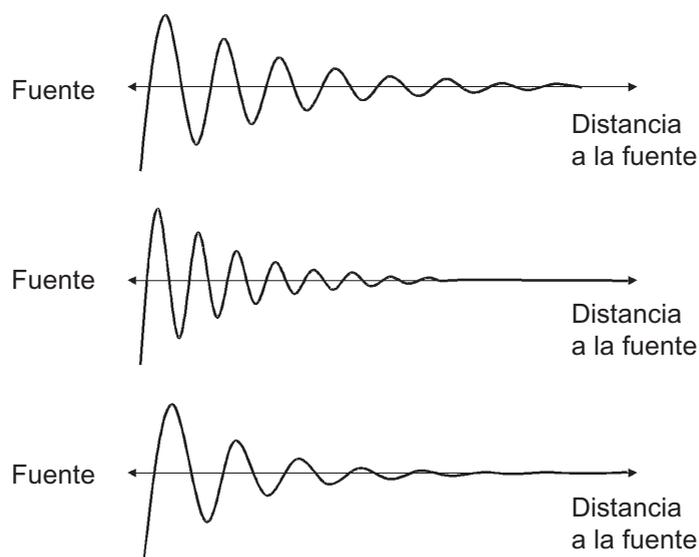
### Sesión 49: (80.3.F) NO SIEMPRE ME ESCUCHAS IGUAL

1.



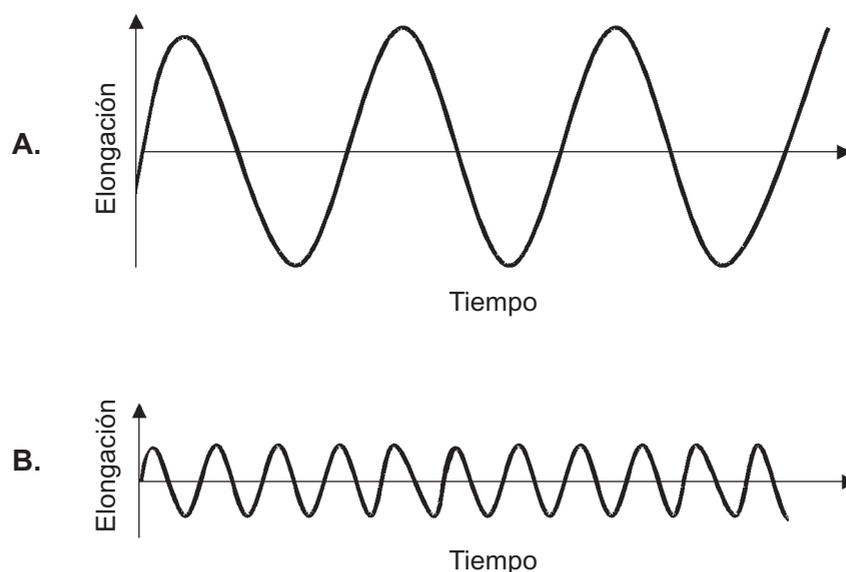
En la figura se puede apreciar que la onda de la gráfica de A se atenúa más rápido que la onda de la gráfica B. Esto quiere decir que si lo único que distingue los medios en los que se propagan las respectivas ondas es la densidad, entonces el medio de la onda B debe ser más denso que el A.

2.



Tal como pueden verse las señales de la primera y tercera gráficas, pese a que se atenúan a rapidezces distintas, tienen iguales longitudes de onda, mientras la de la segunda gráfica tiene menor longitud de onda que las demás. Dado que las características de frecuencia y longitud de onda dependen únicamente de la fuente, entonces la segunda señal debe pertenecer a una fuente distinta a la de las demás, mientras las señales 1 y 3 podrían pertenecer a la misma fuente.

### Sesión 50: (81.3.F) TOCAN



Tal como puede verse la longitud de onda de la señal sonora A es mayor que la de B, a lo cual corresponde que la frecuencia (número de ciclos por unidad de tiempo) de A sea menor que la de B. Esto quiere decir, entonces que la señal A es de un **tono** más bajo que la señal B.

Por otra parte, la amplitud de la señal A es mayor que la de la B. Por tanto la **Intensidad** de la señal A es mayor que la de B.

Dado que las señales sonoras son sonidos puros sin ningún tipo de superposición de otras ondas, no tiene sentido hablar acerca de si se distinguen en cuanto a su timbre.

### Sesión 51: (82.3.F) CÓMO SE OYE

Teniendo en cuenta que la intensidad del sonido depende del cuadrado de la amplitud, podría medirse la amplitud de las vibraciones de la cuerda. La intensidad del sonido es proporcional al cuadrado de este valor. Para calcular el valor exacto, sería necesario conocer la constante de proporción.

## Sesión 52: (83.3.F) ¡CUÁNTOS SONIDOS!

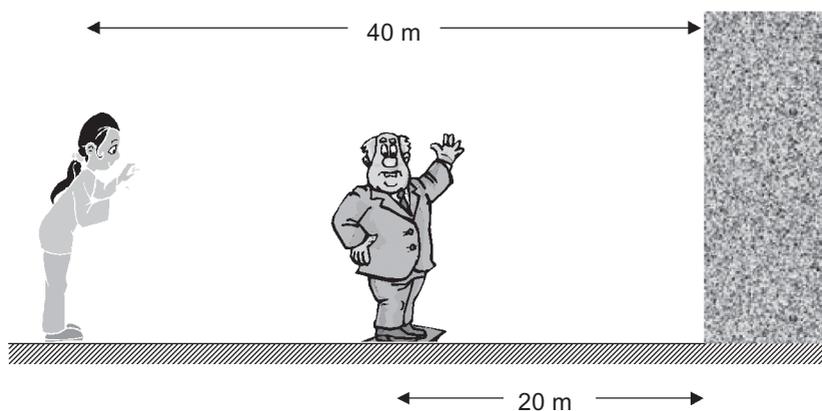
Dentro de las conclusiones más importantes que se deberían extraer del experimento realizado están las siguientes:

- En cuanto menor es la longitud de la cuerda vibrante, mayor es el tono del sonido que ésta genera. Es decir, a menor longitud de la cuerda vibrante, mayor es la frecuencia del sonido generado.
- En cuanto más delgada es la cuerda más agudo es el sonido que ésta genera, es decir, a menor grosor de la cuerda vibrante, mayor es la frecuencia del sonido generado.

## Sesión 53: (84.3.F) ¿ESCUCHO?

Se deja a criterio del y de la profesor(a) la evaluación de la actividad desarrollada en esta sesión y del informe entregado por los estudiantes.

## Sesión 54: (85.3.F) LAS OVEJAS NEGRAS DE LA FAMILIA



1. Sandra escucha el pito a la vez que Javier.  
**Falso.** Pues el sonido del pito tarda cierto tiempo en viajar desde donde Sandra hasta donde Javier.
2. Javier escucha el pito algún tiempo después de que lo escucha Sandra.  
**Verdadero.** Por la razón expuesta en el punto anterior.
3. Sandra escucha el eco del pito a la vez que Javier.  
**Falso.** Ya que el eco generado en el muro de concreto pasará primero por donde Javier antes de llegar donde Sandra.
4. Javier escucha el eco del pito primero que Sandra.  
**Verdadero.** Por la razón expuesta en el punto anterior.

5. El tiempo transcurrido entre que Sandra escuche el pito y su eco, es igual al tiempo transcurrido entre que Javier escuche el pito y su eco.

**Falso.** Dado que el sonido generado por el pito viaja 80 m (40 m de ida y 40 m de vuelta) hasta llegar a los oídos de Sandra, mientras la distancia que recorre el sonido hasta volver a los oídos de Javier es 40 m (20 m de ida y 20 m de vuelta). Por esta razón, el tiempo que transcurre entre que Javier escucha el pito y su eco respectivo es exactamente la mitad del tiempo que transcurre entre que Sandra escuche el pito y su respectivo eco.

### **Sesión 55: SI SE JUNTAN INTERFIEREN**

En esta evaluación no se puede esperar que los y las estudiantes den detalles técnicos ni mucho menos precisos de la interferencia de la que se habla cuando de señales de radio se trata. Sin embargo, deben haber aprendido los elementos básicos de la interferencia en ondas sonoras que les permitirán construir hipótesis acerca de la interferencia de ondas de radio con explicaciones coherentes aún cuando podrían no ser correctas.

Por tanto, en la evaluación de esta sesión se debería privilegiar la competencia de los y las estudiantes para plantear y argumentar hipótesis en el marco de la teoría de ondas sonoras estudiado hasta el momento.

### **Sesión 56: (86.3.F) ¡CÓMO CAMBIAS!**

Dentro de los aspectos más relevantes del informe elaborado por los y las estudiantes se debe tener en cuenta que hayan señalado con acierto el objetivo de los experimentos, que hayan tomado adecuadamente los datos y que las conclusiones estén dirigidas a corroborar las hipótesis que debieron haber planteado respecto a los objetivos del experimento.

De esta manera se esperaría que los objetivos, las hipótesis, los datos y las conclusiones de la “V” heurística tengan la siguiente dirección.

#### **Objetivos**

1. Comprobar que la frecuencia del sonido que percibe un receptor varía si la fuente sonora se mueve respecto al receptor. Es decir, comprobar el efecto Doppler.
2. Examinar la dependencia del efecto Doppler de la velocidad relativa entre la fuente sonora y el receptor.

#### **Hipótesis (posibles)**

1. El efecto Doppler, es decir, la frecuencia del sonido percibido por el receptor es independiente de qué tan rápido se mueva la fuente.
2. A mayor velocidad, será más claro el efecto Doppler.

3. En cuanto mayor sea la velocidad de la fuente, mayor será la diferencia entre la frecuencia del sonido percibido cuando la fuente se acerca que cuando se aleja del receptor.

*Importante:* no es posible calificar la validez de las hipótesis, únicamente se debe considerar su pertinencia. Es decir, no existen hipótesis correctas o incorrectas, sino pertinentes o no, de acuerdo con las características del experimento o la investigación.

### Datos

Los estudiantes debieron haber registrado las características del sonido comparativamente tales como más agudo o más grave, más intenso o menos intenso, con respecto al sonido del silbato cuando está en reposo.

### Conclusiones

De acuerdo con lo expuesto en el libro de *Conceptos Básicos*, las conclusiones básicas que se deberían obtener son:

1. La frecuencia (o tono) del sonido es mayor cuando el silbato se acerca que cuando se aleja.
2. La intensidad del sonido aumenta a medida que el silbato se acerca y disminuye a medida que se aleja.
3. En cuanto mayor es la velocidad del silbato, mayor es la diferencia entre las frecuencias de los sonidos percibidos cuando el silbato se acerca y cuando se aleja.

*Importante:* la validez de cualquier otra conclusión adicional que pudieran haber obtenido los estudiantes se deja a juicio del y de la profesor(a).

## Núcleo Básico 6. ÓPTICA Y ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS

### Concepto Central

El Concepto Central de este núcleo es tan abstracto como moderno. La luz ha sido quizás uno de los conceptos que en la historia de la Física más reconstrucciones ha sufrido.

El tratamiento que se pretende dar a este concepto en este Núcleo Básico es quizás no el más moderno (lo cual exigiría la incursión de conceptos y nociones de la Física Cuántica que no hacen parte de los propósitos curriculares de la Educación Básica) pero sí el más aceptado cuando desde el punto de vista clásico de la Física se aborda el estudio de la luz.

Hoy día, la Mecánica Cuántica nos dice que la luz es una entidad dual que sin ser una onda ni una partícula, bajo ciertas circunstancias y condiciones tiene comportamiento ondulatorio, y en otras comportamiento corpuscular.

Sin alejarnos mucho de esta concepción moderna de la luz, en este Núcleo Básico en el que estudiaremos los aspectos básicos de la óptica geométrica, haremos referencia fundamentalmente a la luz como una entidad ondulatoria que pertenece a un amplio espectro de radiaciones electromagnéticas conocido como el **espectro electromagnético**.

En este sentido, admitiremos que la luz es una **onda electromagnética** como lo son los rayos X, las microondas, las ondas de radio, etc., para efectos de estudiar la Óptica Geométrica.

Adicionalmente, estudiaremos las características principales de otros tipos de radiación electromagnética, en lo que se dará un vistazo muy cualitativo al espectro electromagnético.

### **Aspectos Fundamentales**

Más allá de que los y las estudiantes reconozcan y aprendan los aspectos básicos de la Óptica Geométrica incluida la historia de su evolución, la importancia fundamental de este Núcleo Básico se centra en que puedan identificar en el estudio de la óptica una ilustración clara de la manera como trabaja un(a) científico(a) además de las implicaciones que las aplicaciones tecnológicas que esta rama de la Física tienen en nuestra vida diaria.

En este capítulo quizás más que en cualquier otro, la experimentación cobra un papel fundamental en la medida que la mayoría de experiencias a las que el Núcleo hace referencia, pueden no haber sido de la experiencia de la mayoría de los y las estudiantes.

Dentro del equipo que tendrán disponible los y las estudiantes para los experimentos ópticos, se cuenta con un apuntador láser el cual les será atractivo, máxime si nunca han tenido uno en sus manos. En cuanto a la manipulación de éste, aparentemente inofensivo, artefacto se debe advertir a los estudiantes que aunque se trata de un láser de muy baja potencia, exponer el ojo a esta luz podría causar lamentables consecuencias. La exposición directa del ojo humano a la luz láser puede incluso causar ceguera absoluta e irreversible.

### **Dificultades de Aprendizaje**

El manejo de alguna terminología como *imagen real* e *imagen virtual* generalmente presenta dificultades para los estudiantes. Sin embargo la importancia del estudio de las ciencias no está en cuántos términos pueda recordar el y la estudiante, sino en qué tan bien comprenden los conceptos, las leyes y los principios básicos de las ciencias, entre otros. De esta manera se puede restar importancia a estos aspectos y centrar la atención en los demás aspectos formativos.

En general, los conceptos y las relaciones consideradas en este Núcleo Básico son bastante abstractos, por lo que se constituyen en otra de las dificultades de aprendizaje. En cuanto a esto conviene ir de la mano siempre con los experimentos propuestos en la *Guía de Aprendizaje* y de las explicaciones del libro de *Conceptos Básicos*, así como de las explicaciones y experiencias adicionales que usted como profesor(a) considere.

## **Alternativas Didácticas**

Aunque ya se ha indicado que el trabajo en este Núcleo debe apoyarse especialmente en las prácticas experimentales, conviene apoyarse en las pocas experiencias diarias que sirven como ilustración de fenómenos en principio confusos para los y las estudiantes. Así, por ejemplo, mirarse en un espejo convencional, mirarse en una cuchara plateada por cada una de sus caras, observar con una lupa o con gafas no recetadas (al realizar esta experiencia debe advertirse que no es saludable usar gafas no recetadas por largo tiempo), apreciar el arco iris o la descomposición de la luz blanca en luz de varios colores cuando ésta pasa por un cristal, son algunas de las experiencias que valdría la pena referenciar en el momento apropiado para ilustrar lo expuesto en la teoría.

Por la espectacularidad de los experimentos realizados en este Núcleo Básico, es fácil motivar a los estudiantes a que profundicen en el aprendizaje de la Óptica y de las ciencias en general.

## **Aspectos Formativos**

Los fenómenos físicos que son objeto de estudio de la Óptica Geométrica y en particular las experiencias que aquí se han diseñado, permiten estimular en los y las estudiantes el sentido crítico, así como su competencia para plantear y argumentar hipótesis y contrastarlas.

El trabajo en este núcleo y en particular la sesión dedicada al ojo humano, permiten reconocer el nivel de perfección de este órgano del cuerpo humano, así como la importancia de cuidarlo y mantenerlo saludable no sólo tomando las respectivas medidas preventivas y de salud, sino también propiciando un ambiente sano para nuestra visión.

## **Correlaciones**

El estudio de la luz y de las nociones básicas de la teoría del color están estrechamente ligadas con aspectos fundamentales de la Biología como los procesos fotosintéticos. De ahí que valdría la pena retomar algunos experimentos propios de la Biología en los que se someten plantas iguales a radiaciones luminosas de diferente color y tratar de explicar de manera correlacionada los fenómenos biológicos desde el marco de la teoría física.

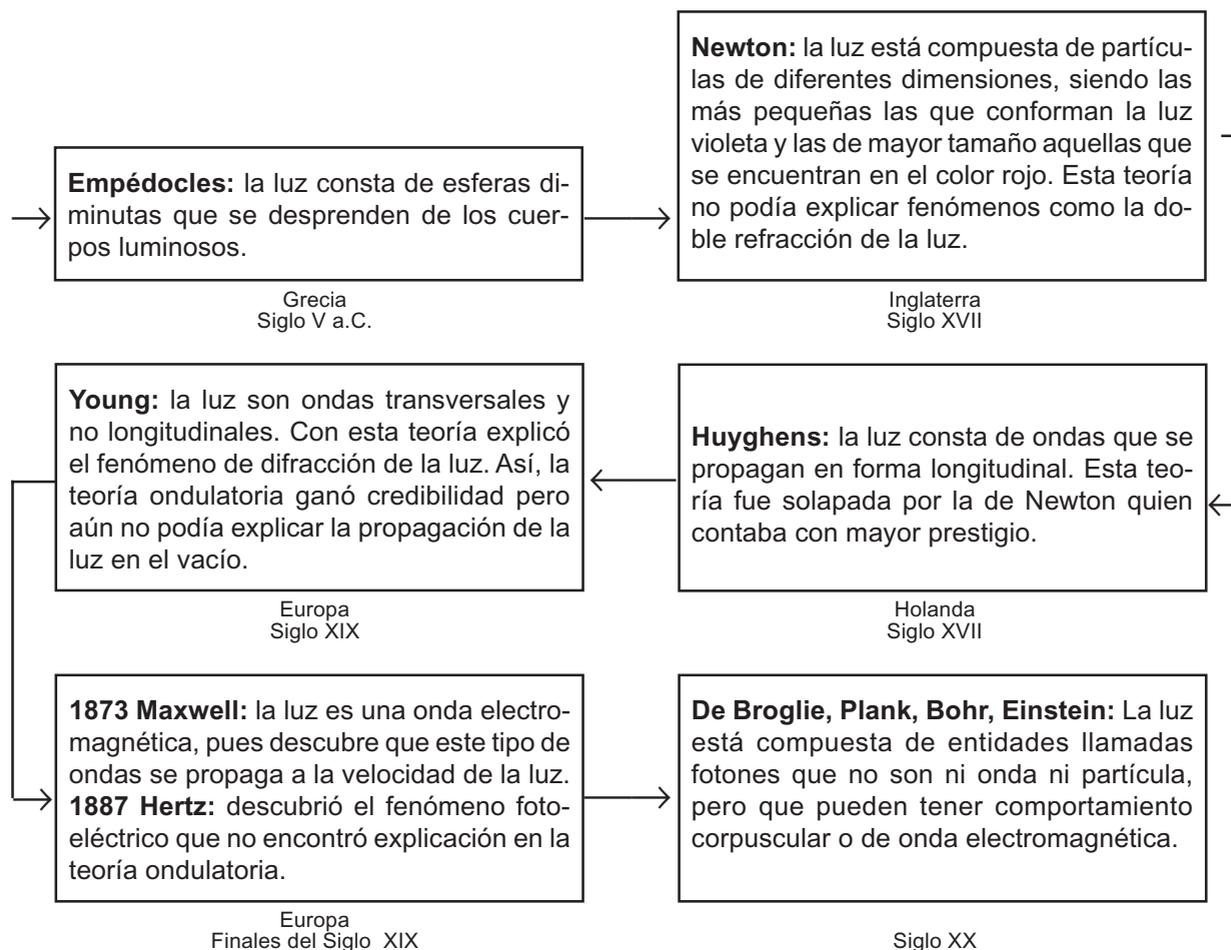
## **Criterios específicos para evaluar**

En general es conveniente restar importancia a los procesos de memorización de nombres y definiciones, y prestar mayor atención a los logros que pueden alcanzar los estudiantes con relación al desarrollo de sus competencias básicas. Así, se debe privilegiar en este Núcleo Básico, la capacidad de los y las estudiantes para hacer representaciones gráficas de la proyección de imágenes en espejos planos o curvos, así como su nivel de competencia a la hora de establecer las características físicas de un espejo para que produzca imágenes de una u otra forma y a la hora de plantear y argumentar hipótesis y regularidades respecto a las experiencias realizadas.

## Claves y respuestas de las evaluaciones del núcleo

### Sesión 57: (89.3.F) COMO DE RAYO

El esquema que se pide a los y las estudiantes debe ilustrar cómo la concepción acerca de lo que es la luz ha evolucionado a través de los tiempos. Una posible aproximación a dicho esquema es el que se presenta a continuación:



### Sesión 58: (89.3.F). MÁS RÁPIDO NO SE PUEDE

Dado que en este momento percibimos la luz de Vega emitida por esta estrella hace 27 años, pasarían 27 años desde la desaparición de Vega hasta que pudiéramos ver que ha desaparecido. Mientras tanto, apreciaríamos la luz que esta estrella emitió durante los años anteriores a su desaparición.

Este problema se presta para motivar una reflexión respecto al sentido del pasado y del presente, pues todo aquello que percibimos del Universo en este momento es su historia, es todo aquello que ha ocurrido tiempo atrás, en la mayoría de los casos, años, miles de años y millones de años atrás.

En cuanto a la actividad de reflexión en la que los y las estudiantes deben estimar las dimensiones en una maqueta del sistema solar hecha a escala, es conveniente hacer que los y las estudiantes aprecien las inmensas dimensiones del Universo. Un punto importante, para lograr esto, es el hecho de que si en la maqueta la Tierra está a 10 cm del Sol, Plutón debería ubicarse a aproximadamente a 4 m del Sol.

### Sesión 59: (90.3.F) ¡PRÉNDELE!

1. La iluminación a la que está sometido un cuerpo depende de su tamaño.  
**Falso.** De acuerdo con su definición, la iluminación de un cuerpo iluminado depende únicamente del flujo luminoso de la fuente y de la distancia entre la fuente y el cuerpo iluminado.
2. El flujo luminoso de una fuente de luz depende de la distancia entre la fuente y el cuerpo luminoso.  
**Falso.** El flujo luminoso depende únicamente de las características de la fuente.
3. En cuanto mayor sea el área iluminada, mayor es el flujo luminoso.  
**Falso.** Tal como se indicó anteriormente, el flujo luminoso es independiente de las características de los cuerpos iluminados; sólo depende de las características de la fuente.

### Sesión 60: (91.3.F) ¡ÉCHENLE CANDELA!

B. La mitad de  $s$ , es decir  $s/2$

La razón es porque la proporcionalidad entre la iluminación y la distancia es inversa cuadrática. Es decir que si la distancia disminuye a la mitad ( $1/2$ ), la iluminación aumenta al cuádruple ( $2^2 = 4$ ).

También se puede comprobar este resultado mediante la fórmula que expresa la relación entre la iluminación ( $E$ ), la intensidad luminosa ( $I$ ) y la distancia ( $s$ ):

$$E = \frac{1}{s^2}$$

Si se despeja  $s$ , se tiene que

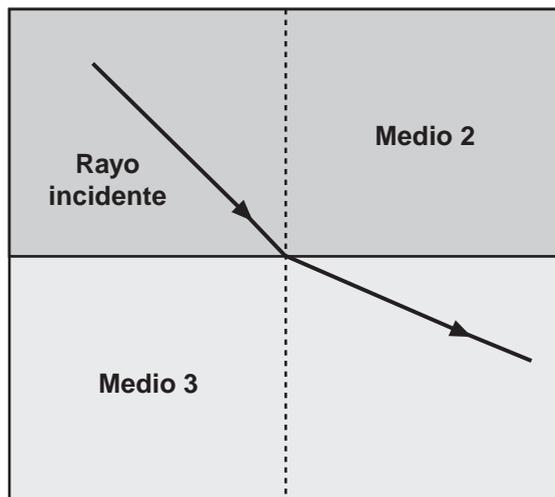
$$s = \sqrt{\frac{1}{E}}$$

De esta última expresión se puede ver claramente que si la iluminación ( $E$ ) se cuadruplica ( $4E$ ), manteniendo constante la intensidad luminosa,  $s$  disminuye en un factor igual a

$\frac{1}{\sqrt{4}} = \frac{1}{2}$ , es decir, a la mitad.

## Sesión 61: (92.3.F) TE VES MAL

En esta sesión de aprendizaje es importante tener especial cuidado con la manipulación del apuntador láser que se utilizará en la actividad experimental. Este láser, aunque de bajo poder, puede causar traumas irreversibles en la visión si se hace incidir sobre los ojos, ya sea el rayo directo o su reflejo proveniente de algún cuerpo reflector.



En cuanto a la actividad de evaluación, se debe tener que de acuerdo con la situación ilustrada, puede verse que el índice de refracción del medio 1 es menor que el del medio 2 y a la vez menor que el del medio 3. Sin embargo, puede verse también que si se utiliza el medio 1 como patrón de comparación entre los índices de refracción de los medios 2 y 3, se puede concluir que el del medio 2 es mayor que el del 3. Por tanto, si el rayo de luz proveniente del medio 2 (índice de refracción mayor) pasa al medio 3 (índice de refracción menor), se refractará según como se indica en la figura siguiente.

## Sesión 62: (93.3.F) REFLEJOS

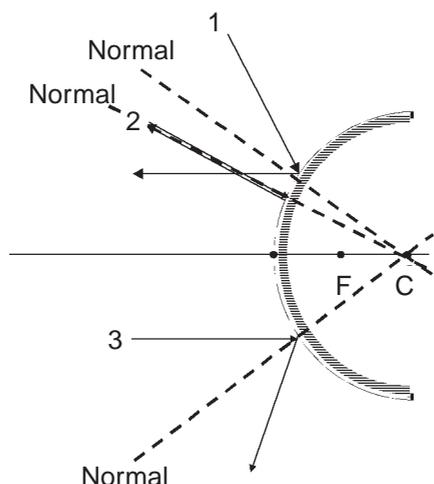
Dado que los lados de un triángulo equilátero forman ángulos iguales de  $60^\circ$ , entonces el número de imágenes que forman dos de estos espejos es:

$$N = \frac{360^\circ}{60^\circ} - 1 = 6 - 1 = 5$$

Quizás es importante recordar a los y las estudiantes que la suma de los ángulos de cualquier triángulo es  $180^\circ$ . Teniendo en cuenta que los ángulos internos de un triángulo equilátero son iguales, entonces cada uno de ellos ha de medir una tercera parte de  $180^\circ$ , es decir  $60^\circ$ .

### Sesión 63: (94.3.F) ¿SOY YO?

De acuerdo con las leyes de la reflexión, especialmente aquella que indica que el ángulo que describen el rayo incidente y la normal, es igual que el ángulo descrito por el rayo reflejado y la normal, los rayos reflejados de la situación ilustrada son como se indica a continuación:

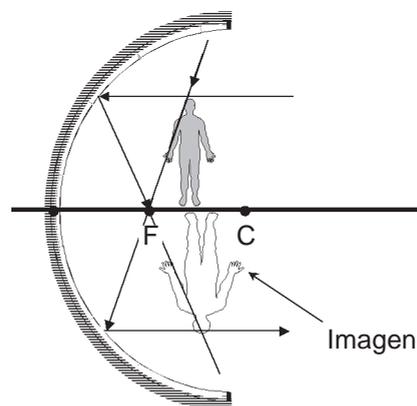


Tal como puede verse, en este caso la normal es una línea imaginaria que corta el espejo (cóncavo o convexo) pasando por su centro de curvatura.

Este ejercicio sirve para ilustrar la construcción de los rayos principales, en el sentido que se puede comprobar que todo rayo que incida sobre un espejo esférico se refleja.

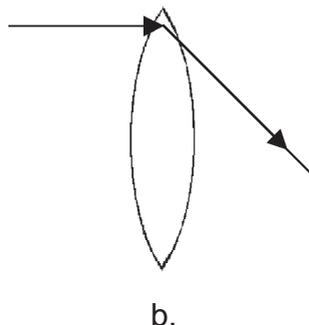
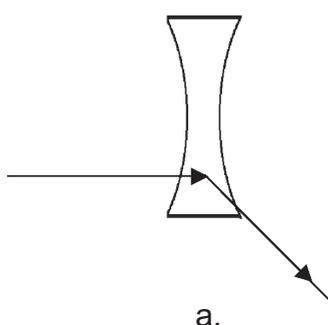
### Sesión 64: (95.3.F) LOS DEFORMADOS

Dibujando los rayos principales se puede concluir que la imagen es como se ilustra a continuación:



### Sesión 65: (96.3.F) ¿CHUECO O DERECHO?

De acuerdo con las características de los rayos incidentes y emergentes, se tiene que las lentes ocultas deben ser como se indica a continuación:



Puede ser convergente o divergente. Si un rayo incide sobre el centro de una lente (convergente o divergente), éste emerge de ella sin experimentar desviación alguna.

c.

### Sesión 66: (97.3.F) ME VES PERO AL REVÉS

La evaluación en esta sesión debe estar dirigida a examinar la correspondencia entre las ideas expuestas en el libro de *Conceptos Básicos* y los experimentos realizados por los y las estudiantes.

En este sentido, se debe verificar que el procedimiento utilizado por los y las estudiantes para calcular el foco obedezca al hecho que una lente convergente no produce imagen alguna cuando el objeto (en este caso la vela) se coloca justo en el foco.

De esta manera, se puede identificar la distancia focal de la lente y proceder a contestar las preguntas planteadas en la *Guía de Aprendizaje*.

### Sesión 67: (98.3.F) PARA VERTE MEJOR

Las imágenes producidas por el proyector son reales invertidas y aumentadas. La bombilla hace las veces de fuente luminosa, el condensador es una lente convergente que tiene la función de concentrar los rayos luminosos del foco o bombilla para proyectarlos sobre la diapositiva. El objetivo, el cual es otra lente convergente móvil, proyecta la imagen de ésta sobre la pantalla.

### Sesión 68: (99.3.F) ¡QUÉ ME VES!

En las exposiciones de los grupos se debe evaluar, no sólo la validez del resultado de sus pequeñas investigaciones, sino que en su desarrollo hayan involucrado los elementos referentes a las características de las lentes convergentes y divergentes, así como las características de los problemas de la visión.

También es importante evaluar los diseños experimentales considerados por cada grupo como parte del desarrollo de su investigación. Pues se espera que los y las estudiantes averigüen el tipo de lente que conforman los anteojos analizados, para así poder determinar el tipo de enfermedad que padece el propietario de los anteojos.

### **Sesión 69: (100.3.F) DE COLORES**

El índice de refracción de un material siempre está dado para el color amarillo que tiene una longitud de onda y frecuencia bien determinadas. Esto hace que de alguna forma, las opciones A y B de la pregunta sean parcialmente válidas.

Si el índice de refracción de los materiales fuese independiente del color de la luz refractada (en realidad no es así), la respuesta correcta sería la B, ya que este prisma, al estar hecho de un vidrio con índice de refracción idéntico al del aire, no refractaría la luz blanca, sino que seguiría su trayectoria sin desviarse.

En realidad lo que ocurriría es que aunque la luz se descompone en luz de varios colores, el grado de dispersión entre los haces de luz de colores no sería suficientemente grande como para apreciarse fácilmente.

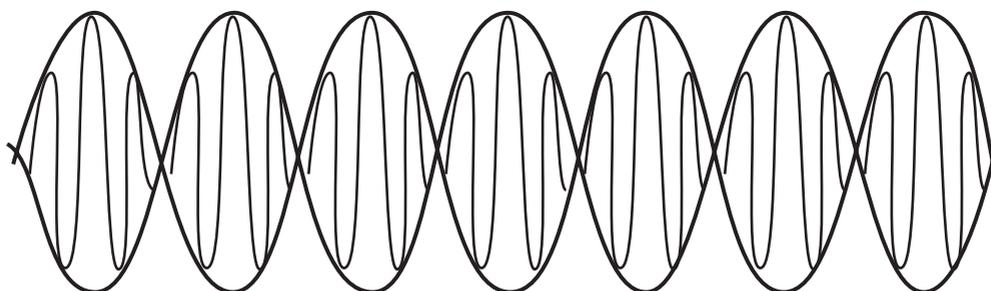
Lo más importante en esta evaluación es explorar el nivel de competencia de los y las estudiantes a la hora de plantear argumentos, aunque difícilmente lleguen a la respuesta completamente correcta. De hecho, no se espera que así sea.

### **Sesión 70: (101.3.F) UNA AMPLIA GAMA**

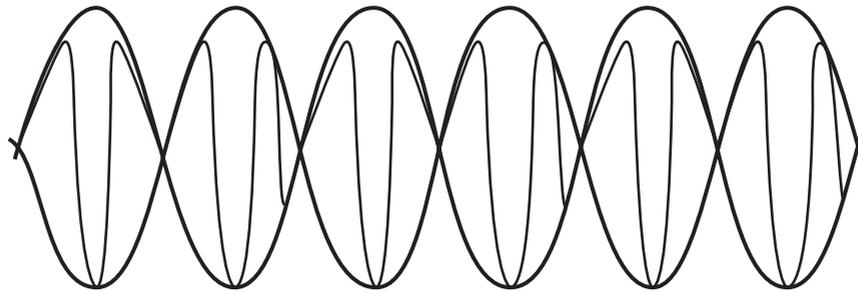
Uno de los posibles sitios a visitar son salas u oficinas en donde existan varios computadores. Igualmente las casas en las que existan hornos microondas, así como industrias, emisoras, etc.

Aunque la evaluación se deja al albedrío del(de la) profesor(a), es conveniente tener especialmente en cuenta el trabajo realizado por los y las estudiantes con relación al impacto ambiental de lugares que producen alta radiación electromagnética, así como la claridad frente a las medidas de prevención que se deben tomar.

### **Sesión 71: (102.3.F) SINTONÍZATE**



*Señal 1 de AM*



*Señal 2 de AM*

Tal como puede apreciarse, las dos señales tienen en común que las ondas envolventes o moduladoras son idénticas. Por tanto, se concluye que las dos señales provienen de la misma emisora.

Lo que es distinto en este caso, son las frecuencias de las señales portadoras de la información o programación que transmite la emisora.

### **Sesión 72: CONSERVA A QUIEN TE PROTEGE**

No obstante la evaluación se deja a criterio del (de la) profesor(a), es importante valorar el nivel de propiedad y compromiso alcanzado por los y las estudiantes frente a esta problemática ambiental.

### **Sesión 73: VALOREMOS LO QUE APRENDIMOS**

- |       |        |        |        |        |        |        |        |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. B. | 2. B.  | 3. A.  | 4. B.  | 5. B.  | 6. A.  | 7. C.  | 8. C.  |
| 9. A. | 10. B. | 11. B. | 12. A. | 13. B. | 14. B. | 15. C. | 16. B. |

### **Sesión 74: ARMANDO LAS PIEZAS II**

El criterio más importante a tener en cuenta para la evaluación de los resúmenes es que además de reunir los conceptos centrales de cada capítulo, incluyan relaciones que conecten unos con otros. Además, deben tenerse en cuenta las conclusiones generales que puedan obtener los y las estudiantes tras la consulta y el estudio de los artículos de periódico.

## BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA:

ALONSO, Marcelo ; FINN, Edward J., *Física*, Wilmington, Delaware, U.S.A., Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

CÁRDENAS, Fidel ; HELVES, Carlos, *Química y Ambiente*, Bogotá, Colombia, Editorial McGraw Hill, 2000.

HEWITT, Paúl G., *Física Conceptual*, Segunda edición, México, Editorial Addison-Wesley, 1998.

MANCO, Félix, *Química 10 y 11*, Octava edición, Bogotá, Colombia, Editorial Migema Ediciones, 2001.

MARCH, Robert H., *Física para poetas*, Novena edición, México, Editorial Siglo XXI editores, 1997.

MONDRAGÓN, César H., y otros, *Química I y II*, Santillana, Bogotá, Colombia, Editorial Santillana, 2001.

PERELMAN, Yakop, *Física Recreativa Libro 1*, Bogotá, Colombia, Editorial Mir, Moscú, Fondo Editorial Suramericana, 1990.

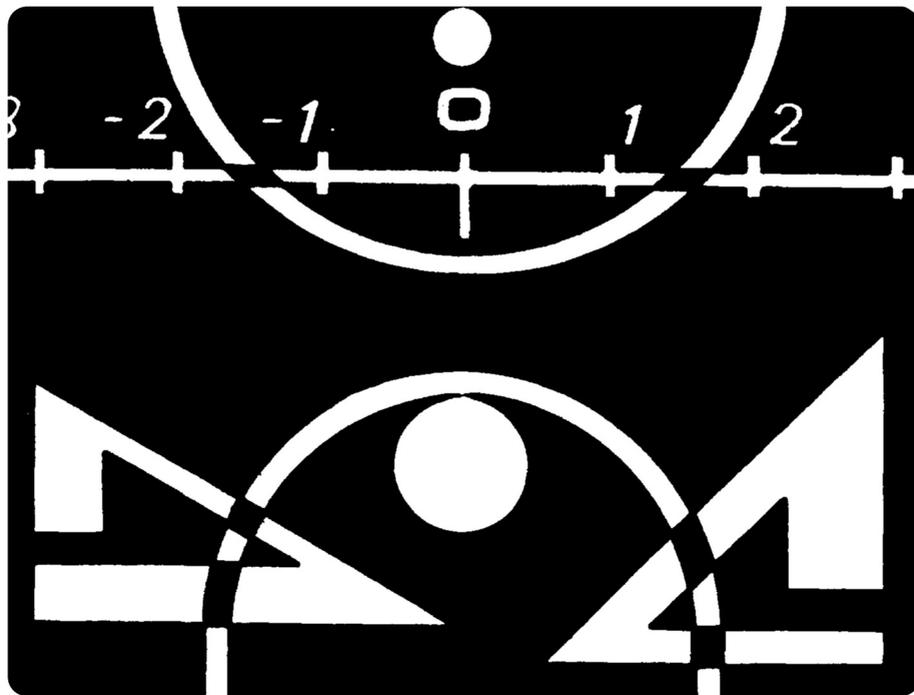
PERELMAN, Yakop, *Física Recreativa Libro 2*, Bogotá, Colombia, Editorial Mir, Moscú, Fondo Editorial Suramericana, 1990.

POVEDA V., Julio César, *Química 10*, Bogotá, Colombia, Educar Editores, 1997.

SEARS, Francis W. ; ZEMANSKY, Mark W. ; YOUNG, Hugh D., *Física Universitaria*, Wilmington, Delaware, U.S.A., Addison-Wesley Iberoamericana, 1988.

PEDROZO, Julio Armando ; TORRENEGRA, Rubén Darío, *Exploremos la Química*, Bogotá, Colombia, Editorial Prentice Hall, 2000.

# MATEMÁTICAS



# GUÍA DIDÁCTICA - MATEMÁTICAS 9º GRADO

## INTRODUCCIÓN

El programa propuesto para el grado noveno, es una herramienta más para propiciar el desarrollo del pensamiento matemático de los y las estudiantes. Los temas fundamentales del currículo son abordados desde perspectivas cada vez más profundas y complejas. El desarrollo de la competencia cognitiva de los y las estudiantes les permite avanzar en la construcción de nuevas relaciones, conceptos y procedimientos y una mayor profundidad, comprensión y reflexión frente al pensamiento matemático ya construido.

Si bien es cierto que la manipulación de objetos físicos, las informaciones concretas sobre la realidad y los datos de la experiencia inmediata son fuente para la construcción de objetos matemáticos, en este nivel las acciones pueden realizarse también sobre las representaciones simbólicas referidas a esos objetos, posibilitando las suposiciones, las conjeturas y las hipótesis como objeto del pensamiento.

En este grado, los avances en el pensamiento matemático y en las competencias alcanzadas por los y las estudiantes permiten una mayor comprensión de conceptos matemáticos que ya se venían trabajando, por ejemplo, el concepto de número se amplía con la construcción de los números reales y un acercamiento a los números complejos como una necesidad en la solución de ciertos problemas.

El contexto desde el cual se proponen las situaciones problemáticas también es cada vez más complejo, pues éstas están referidas con más frecuencia al campo de otras disciplinas y al de las mismas matemáticas. Lo anterior evidencia el carácter abstracto de las matemáticas lo mismo que la creciente necesidad de generalizar y de usar el lenguaje algebraico para tal fin. El rigor del pensamiento matemático se intuye cuando las pruebas pragmáticas y explicativas van cediendo el paso, muy paulatinamente a las demostraciones más formales.

## **PAPEL FORMATIVO DE LAS MATEMÁTICAS**

Las Matemáticas contribuyen al gran propósito de Telesecundaria, *educar para vivir mejor*, cuando uno de sus objetivos es precisamente que los y las estudiantes adquieran, en una sociedad que incorpora cada vez más el conocimiento matemático, las competencias necesarias para desenvolverse como ciudadanos capaces de ejercer sus derechos y sus obligaciones contribuyendo a mejorar su visión del mundo, la valoración del otro, la convivencia y por ende la calidad de vida.

El avance en los conocimientos matemáticos permite incrementar el aprecio y la valoración de éstos como manifestación de la cultura, útiles para resolución de problemas de la vida cotidiana e indispensables por sus aplicaciones en otras ramas del conocimiento. La belleza, potencia y simplicidad de su lenguaje, así como su carácter de ciencia abierta y no dogmática contribuyen de manera especial en la formación de los y las estudiantes.

Las actitudes relacionadas con el ámbito de la organización y los hábitos frente al trabajo, fomentan la curiosidad y el interés por investigar y resolver problemas, la creatividad en la formulación de conjeturas y soluciones, la flexibilidad para cambiar de punto de vista, la autonomía intelectual para enfrentar situaciones desconocidas.

## **ORIENTACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROGRAMA**

El desarrollo de la educación matemática del país cuenta hoy con un nuevo referente: los estándares básicos de calidad para el área. Éstos son considerados como criterios públicos que permiten juzgar si la formación de los y las estudiantes satisface las expectativas de calidad de la educación que se imparte.

Los estándares de calidad están referidos a las competencias matemáticas que debe tener el y la estudiante en el nivel y grado para el cual son propuestos y que se manifiestan en los desempeños expresados por ellos y ellas. Frente a la propuesta de Telesecundaria es deseable y conveniente que el y la docente la analice con respecto a los estándares. En primer lugar para verificar de qué manera la propuesta es herramienta pertinente para alcanzar y superar esos estándares y en segundo lugar para enfatizar, en su desarrollo, aquellos aspectos directamente relacionados con las competencias implicadas en los estándares, es decir, para direccionar la propuesta.

Los estándares de los diferentes tipos de pensamiento, dentro de un mismo grupo de grados, presentan una coherencia horizontal que obedece a los desarrollos alcanzados por los y las estudiantes en ese momento; también presentan una coherencia vertical que se evidencia en el progresivo avance de un tipo de pensamiento a lo largo de la escolaridad. Desde esta perspectiva el docente tiene una herramienta para la articulación del currículo de Matemáticas y de éste con el currículo de la institución como un todo.

La propuesta didáctica sigue siendo la misma que ha orientado el diseño de estos materiales y que usted encontrará ampliamente desarrollada en la guía didáctica de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

La *Guía de Aprendizaje-Conceptos Básicos* está organizada en ocho núcleos básicos, para cada uno de los cuales vienen las sugerencias didácticas correspondientes.

## **PROMOCIÓN COMUNITARIA**

“La Nueva Constitución de Colombia y la Ley General de Educación son los dispositivos que ponen en funcionamiento una nueva perspectiva para la escuela y los procesos de participación democrática de la comunidad en su construcción”<sup>1</sup>.

El Proyecto Educativo Institucional construido democráticamente, no sólo desde el interior de la institución sino desde la concepción de una escuela que se abre a todos los sectores que comparten la responsabilidad de educar como la familia, los sectores productivos, las organizaciones comunitarias, se constituye en la semilla de un proyecto que desborda el ámbito institucional para convertirse en proyecto de sociedad civil.

Las Matemáticas contribuyen al papel que juega la escuela como eje del desarrollo comunitario cuando ellas mismas son eje del desarrollo de los individuos y posibilitan la articulación de lo aprendido, con el contexto en que ellos viven. El énfasis en la construcción significativa del conocimiento matemático en la escuela se nutre en las manifestaciones culturales de la comunidad en la búsqueda de sentido tanto para éstas como para el trabajo didáctico que se origina en la escuela.

## **SUGERENCIAS DIDÁCTICAS PARA LOS NÚCLEOS**

### **Núcleo Básico 1. HORIZONTES DE LAS MATEMÁTICAS**

#### **Aspectos Fundamentales**

El propósito central de este núcleo es el de presentar un panorama de las Matemáticas del noveno grado, que puede apreciarse en la sesión 2 en el cuadro general de los contenidos del programa y en una breve descripción del mismo.

Las sesiones importantes de este núcleo tienen que ver con el punto de partida para los y las estudiantes, inventariado en la evaluación diagnóstica, y la proyección que hacen de su trabajo, a través del proyecto personal.

---

<sup>1</sup> Esta nueva perspectiva de la escuela le presenta un doble reto, el que ha asumido siempre como responsable del desarrollo social e individual de las nuevas generaciones, frente a los retos que cada momento histórico les impone, y el que la sociedad misma le reconoce, por su poder de convocatoria y de espacio de integración que viabiliza la construcción democrática y de participación ciudadana. Estas ideas están ampliamente desarrolladas en *La relación escuela-comunidad en el horizonte de la participación democrática*, Materiales del Baúl Jaibaná, MEN, 1996.

## Orientaciones Didácticas

La evaluación diagnóstica es un referente para el y la docente puesto que le permite decidir acerca de la necesidad de organizar o no actividades de nivelación relacionadas con aquellos conocimientos básicos imprescindibles para avanzar con posibilidades de éxito en el panorama que presenta el grado noveno. Estas actividades pueden distribuirse a lo largo del curso atendiendo a la necesidad del dominio de conocimientos, previos a los nuevos propios de cada núcleo.

A lo largo del programa de Matemáticas, lo mismo que en el de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se ha insistido en la importancia de las situaciones problemáticas como el contexto desde el cual se construye el conocimiento. Por ello conviene hacer una reflexión acerca de su conceptualización.

Una situación problemática es una situación de aprendizaje novedosa y significativa que involucra conocimientos y estructuras cognitivas previas pero que representa un desafío intelectual, que al ser asumido es capaz de modificar las estructuras cognitivas previas y de ampliar el campo de aplicaciones del conocimiento.

Es, también, en el campo particular de las Matemáticas, cualquier circunstancia en que una persona debe realizar actividades de matematización, esto es:

- Construir o buscar soluciones que no son inmediatamente accesibles.
- Inventar una simbolización adecuada para representar la situación y las soluciones encontradas y para comunicar esas soluciones a otras personas.
- Justificar (validar o argumentar) las soluciones propuestas.
- Generalizar las soluciones a otros contextos, situaciones-problemas y procedimientos.

## Aspectos Formativos

La evaluación diagnóstica, además de situar al y a la estudiante frente a sus debilidades y fortalezas relacionadas con ciertos conocimientos, favorece el conocimiento de uno mismo, de sus posibilidades, de su capacidad para enfrentar retos, claridad para trazarse metas, además favorece el desarrollo de actitudes positivas en el ámbito de la organización y los hábitos frente al trabajo.

## Correlaciones

La seguridad que se adquiere en el trabajo con las Matemáticas en contextos significativos para los y las estudiantes fomenta el aprecio por una ciencia útil para resolver problemas de la vida cotidiana, con múltiples aplicaciones en otras ramas del conocimiento.

## Criterios específicos para evaluar

La reflexión que sobre los resultados de la evaluación diagnóstica hagan los y las estudiantes se convierte en un buen referente para la elaboración de su proyecto personal, el cual se constituye en fuente para que el y la docente valore y evalúe el trabajo de cada estudiante.

## Claves y respuestas de la evaluación diagnóstica

1.  $\frac{2}{7}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \frac{5}{6}, \frac{7}{8}$

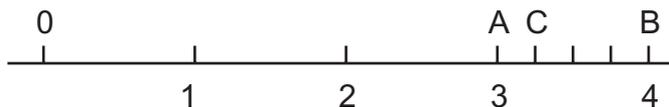
2. Las soluciones son innumerables. Ejemplos:  $\frac{1}{3}, \frac{3}{8}, \frac{1}{27}, -\frac{1}{5}, -\frac{3}{8} \dots$

3.  $\frac{25}{100} = \frac{1}{4}, \frac{1}{100}, \frac{125}{1000} = \frac{1}{8}, \frac{203}{1000}$

4.  $\frac{1}{5}$

5. 25%

6.  $C = 3\frac{1}{4} = 3.25$



7. 0.125

8.  $2.2 \times 10^3$

9.  $\sqrt{140}$

10. (5.6), (2.0)

11. A = 10, B = 9

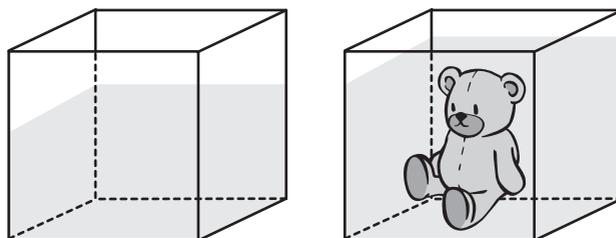
12. a.  $y = 2x$       b.  $y = 2x + 1$

13. a.  $y_1 // y_2, y_3 // y_4$ . Rectas, en el plano, que tienen igual pendiente son paralelas.

b.  $y_1$  es simétrica de  $y_3$ ;  $y_2$  es simétrica de  $y_4$ . Rectas, en el plano, que tienen pendientes tales que  $m_1 = -m_2$  son simétricas.

14. a.  $V(3.0)$
- b. Para cualquier valor de  $y$ ,  $x = 3$
- c) Hacia arriba.
15. El volumen del juguete es igual al volumen del agua que desplaza al ser introducido en el recipiente.

$$V = 1\,120 \text{ cm}^3$$



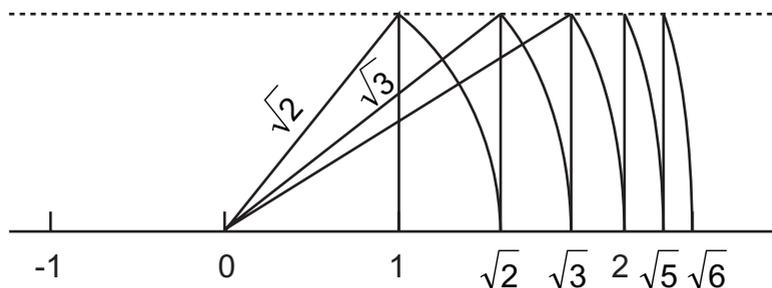
16. 50 dosis.
17. Un triángulo queda determinado cuando se fijan dos de sus lados y el ángulo comprendido entre ellos.
18. Es un triángulo rectángulo, las longitudes de sus lados son una terna pitagórica. Los lados de 3 cm y 4 cm son los lados del ángulo recto y reciben el nombre de catetos; el lado de 5 cm es el opuesto al ángulo recto y se denomina hipotenusa.
19. La sucesión 3, 9, 27, 81... crece geoméricamente y la razón es 3.
- La sucesión 12, 9, 6, 3 ... crece aritméticamente y la razón es -3.

20. a.  $P = \frac{1}{3}$     b.  $P = \frac{1}{2}$     c.  $P = 1$     d.  $P = 0$     e.  $P = \frac{1}{2}$

## Núcleo Básico 2. NÚMEROS REALES

### Aspectos Fundamentales

El objetivo central de este núcleo es el acercamiento a los números reales, mediante la construcción de algunos números irracionales. Se buscará que a través del manejo de algunos casos de inconmensurabilidad de longitudes, como la longitud de la diagonal de un cuadrado y la longitud de su lado, los y las estudiantes vean la necesidad de ampliar el conjunto de los números racionales con unos nuevos números: **los irracionales**.



### Orientaciones Didácticas

Los modelos geométricos se convierten en sistemas concretos para la construcción conceptual de los números reales. Los y las estudiantes deben tener la oportunidad de usar construcciones geométricas, a manera de laboratorio, donde visualizarán relaciones de conmensurabilidad e inconmensurabilidad entre longitudes de segmentos que les permitirán conceptualizar sobre la naturaleza de números racionales y de números irracionales. También la representación geométrica de estos números sobre la recta real permite ir fortaleciendo la hipótesis de que todo número real puede representarse con un punto sobre la recta y que, a su vez, cada punto de la recta corresponde a la representación de un número real, razón por la cual es imposible listarlos.

Es importante la experiencia de enfrentar una demostración formal de la imposibilidad de representar un número irracional como la razón de otros dos números enteros, característica que se puede usar para diferenciar racionales e irracionales y concebir los números reales como la reunión de estos dos conjuntos de números.

Otro aspecto didáctico importante es comprender la aproximación racional de algunos irracionales cuando éstos están involucrados en problemas pragmáticos, de la vida cotidiana, relacionados con la medida.

### Aspectos Formativos

La exigencia de un mayor nivel de formalización en el tratamiento de los números reales favorece formas de pensamiento más rigurosas y un tipo de discurso más cercano a las formas propias de la argumentación en Matemáticas, se van superando las ambigüedades del lenguaje natural para dar paso al lenguaje matemático. Los ejemplos particulares son la vía hacia las generalizaciones, lo cual crea la disciplina de encontrar y buscar lo esencial, no sólo en las Matemáticas, sino en situaciones de la vida diaria.

### Correlaciones

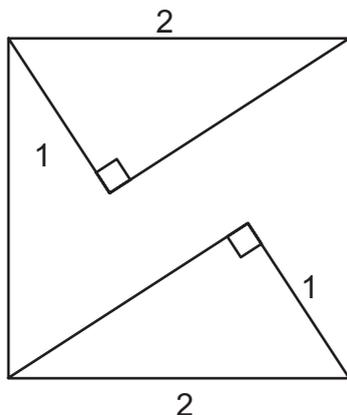
Las representaciones de los números reales son un contexto donde se articulan armoniosa y naturalmente los pensamientos numérico, geométrico, métrico y variacional. La ampliación del sistema numérico es una herramienta poderosa en la solución y comprensión de problemas de otras áreas del conocimiento.

## Criterios específicos para evaluar

La evaluación propuesta en cada una de las sesiones es tan importante como la evaluación al final del núcleo. Lo importante es no perder la perspectiva del carácter continuo de la evaluación como un mecanismo para detectar los avances o las dificultades de los y las estudiantes en su proceso de aprendizaje. Las dificultades atendidas oportunamente, en su momento, garantizan la buena marcha en la construcción de posteriores conocimientos.

## Clave de la evaluación del núcleo

1. c.  $\sqrt{0.9} \approx 0.95$ , tener en cuenta que  $0.3 \times 0.3 = 0.09$
2.  $\sqrt{12} = 2\sqrt{3}$  ,  $\sqrt{27} = 3\sqrt{3}$  ,  $\sqrt{20} = 2\sqrt{5}$  ,  $\sqrt{50} = 5\sqrt{2}$  ,  $\sqrt{32} = 4\sqrt{2}$
3. a.  $-4\sqrt{7}$                       b.  $20\sqrt{5}$
4.  $9\,988.21 \text{ cm}^2$  y  $10\,020.02 \text{ cm}^2$  ,  $1\text{m}^2 = 10\,000 \text{ cm}^2$
5.  $0.54 u^2$  y  $0.52 u^2$



6. a. Es aritmética, razón = 0.2 ,  $a_4 = 1.8$  ,  $a_5 = 2$  ,  
 $a_n = a_1 + r(n-1) = 1.2 + 0.2(n-1)$  ,  $S_5 = 8$
- d. Es aritmética,  $r = 1.2$  ,  $a_5 = 6$  ,  $a_6 = 7.2$   
 $a_n = 1.2 + 1.2(n-1)$  ,  $S_5 = 18$
- e. Es geométrica,  $r = 2$  ,  $a_5 = 48$  ,  $a_6 = 96$   
 $a_n = a_1 r^{n-1}$      $S_n = S_n = \frac{a_n r - a_1}{r-1}$   
 $S_6 = 189$

## **Núcleo Básico 3. PRODUCTOS NOTABLES Y FACTORIZACIÓN**

### **Aspectos Fundamentales**

Los contenidos de este núcleo pretenden avanzar en la comprensión y el manejo de expresiones algebraicas y de la realización de operaciones básicas necesarias en la resolución de problemas en contextos de medición de longitudes, áreas y volúmenes. Los modelos geométricos, como sistemas concretos, juegan un papel de representaciones visuales en la búsqueda de significado de las operaciones entre dichas expresiones, en la ruta de llegar a generalizaciones.

### **Orientaciones Didácticas**

El avance en el trabajo con expresiones algebraicas está dado en considerar expresiones que representan cualquier medida denotada por una variable que al particularizarla toma un determinado valor, volviendo a los contextos familiares de la Aritmética. Aunque el manejo de expresiones generales es propio del lenguaje matemático, el razonamiento sobre los modelos geométricos facilita su comprensión, escoger y manipular estos modelos es la recomendación didáctica más importante, acompañando este proceso por la permanente traducción de las descripciones hechas en lenguaje natural a las correspondientes en el lenguaje simbólico de las Matemáticas.

### **Aspectos Formativos**

Las exigencias en el tipo de representaciones usadas en este núcleo permite que los estudiantes manejen adecuadamente diferentes lenguajes: oral, escrito, pictórico y algebraico ampliando las posibilidades de comunicar sus ideas matemáticas y de comprender la información proveniente de su medio. Se favorece así la valoración del lenguaje matemático por su precisión, sencillez y el poder comunicar ideas en forma concisa.

### **Correlaciones**

La Física, la Química, la Biología, las Ciencias Económicas y Políticas aprovechan el lenguaje de las Matemáticas como una herramienta potente para generalizar sus leyes, sus definiciones, sus hallazgos y por lo tanto su conocimiento facilita la comprensión de los saberes de estas disciplinas.

### **Criterios específicos para evaluar**

Las sesiones 29, 30 y 31 son de evaluación tanto de lo trabajado en el núcleo como los aprendizajes relacionados con los núcleos anteriores. Los resultados de esta evaluación le ofrecen a los y las estudiantes y al(a la) docente un buen panorama de los avances y de los puntos débiles, y en este último caso hacer los correctivos pertinentes.

**Clave de la evaluación del núcleo**

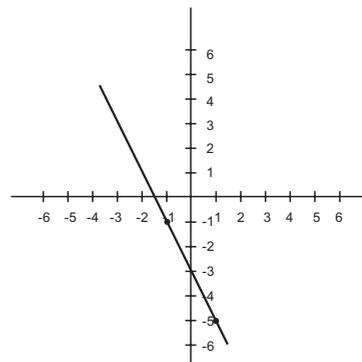
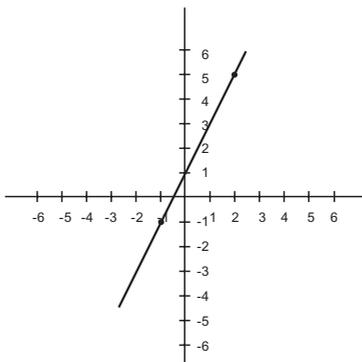
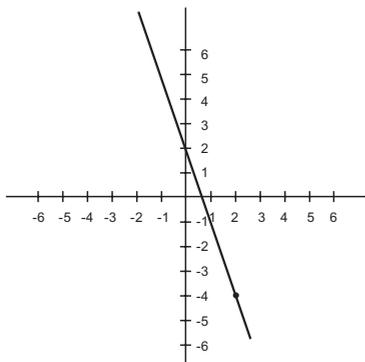
1. 1,g); 2, e); 3, f); 4, a); 5, c); 6, h); 7, d); 8, b)

2.  $a=10y+1$

3.  $y=-3x+2$

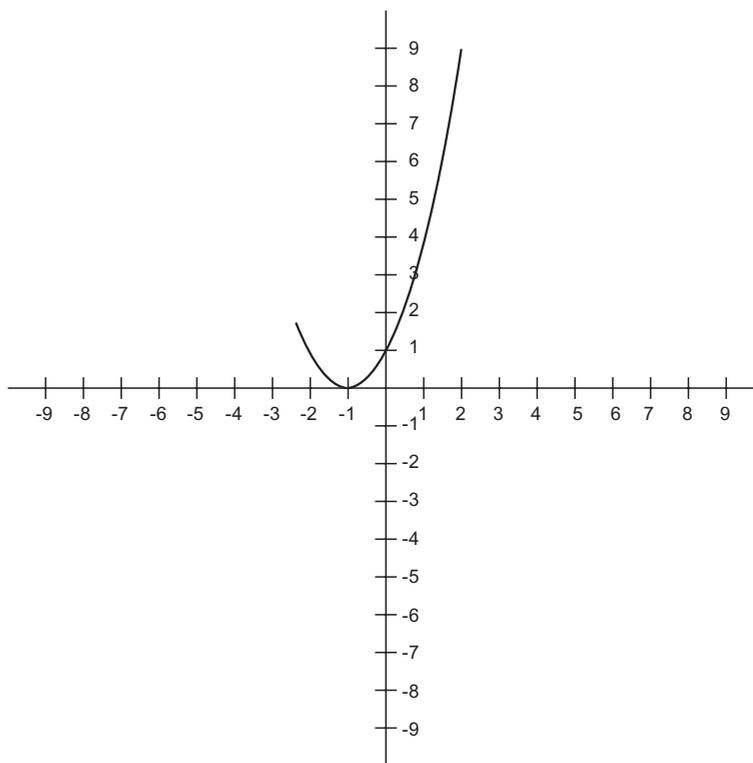
$y=2x+1$

$y=-2x-3$



4.  $y=(x+1)^2$

x	y	Puntos
-1	0	(-1,0)
1	4	(1,4)
0	1	(0,1)
2	9	(2,9)



5. a.  $2a^2 + a - 3$     b.  $\frac{1}{9}r^2 - \frac{2}{3}n - 2$     c.  $4a^2 - 12ac - 9c^2$     d.  $\frac{5}{b-1}$     e.  $\frac{1-a}{(a+1)^2}$

## Núcleo Básico 4. FUNCIONES Y SISTEMAS DE ECUACIONES

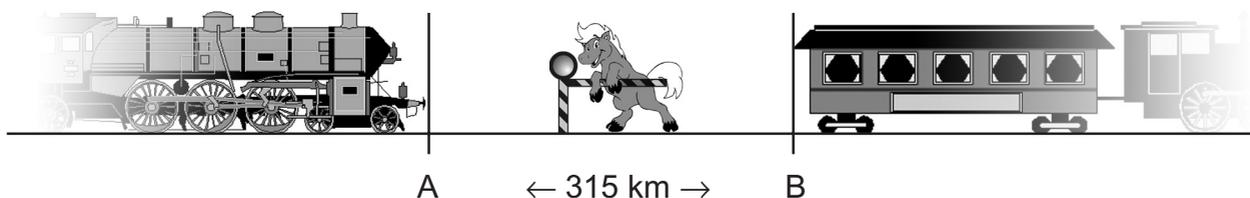
### Aspectos Fundamentales

El tipo de pensamiento que desarrolla este núcleo se inició sistemáticamente con el estudio de la covariación, inherente a la proporcionalidad y con el tratamiento específico de la función lineal y de las condiciones de linealidad. Se avanza con el comportamiento de magnitudes inversamente proporcionales y con el manejo de funciones de primer grado, con dos y tres variables, de funciones cuadráticas y posteriormente con funciones trigonométricas. Es importante el afianzamiento que se haga del concepto de ecuación y su relación con las funciones.

### Orientaciones Didácticas

Es importante caracterizar la proporcionalidad directa y encontrar, desde situaciones problemáticas pertinentes, la forma de contrastarla con otros tipos de variación. Ejemplos cotidianos como el número de caramelos y su costo y el reparto de un número determinado de ellos entre grupos que varían, son un contexto rico para el estudio paralelo de estos dos tipos de variación. La expresión, la explicación y las hipótesis que en lenguaje natural hagan los y las estudiantes con respecto a las relaciones entre las variables involucradas, son garantía de los avances en el pensamiento variacional. Las representaciones en tablas, gráficas y las expresiones algebraicas, al igual que la habilidad de hacer traducciones entre ellas, permiten ir construyendo las formalizaciones propias de las Matemáticas.

La comunicación en Matemáticas encuentra aquí un campo muy propicio para manifestarse y en el cual no sobra insistir. Es así como la traducción en ecuaciones del texto de los problemas hace sentir la potencia de estas expresiones que ya tienen significado y viabilizan las soluciones. Es igualmente importante la apropiación de las expresiones como modelos mentales de los que se pueden disponer en el saber hacer con las Matemáticas y por ende avanzar en las competencias de la disciplina.



### Aspectos Formativos

En el desarrollo del pensamiento variacional, la búsqueda de lo esencial, de lo que se repite, de las regularidades, de los patrones crea una disciplina mental para el análisis de situaciones en contextos que pueden no ser propiamente matemáticos y que ayudan a la toma de decisiones con mayor fundamentación. El uso de diferentes formas de

representación, tan propias de estos temas matemáticos, enriquece los procesos y las formas de comunicación.

### Correlaciones

Una gama innumerable de problemas de las Ciencias Naturales, sociales, económicas, entre otras y al igual que situaciones problemáticas de la vida cotidiana pueden ser modelados a través de funciones, de sistemas de ecuaciones y de otras expresiones algebraicas, que tienen un papel tanto comunicativo como instrumental.

### Criterios específicos para evaluar

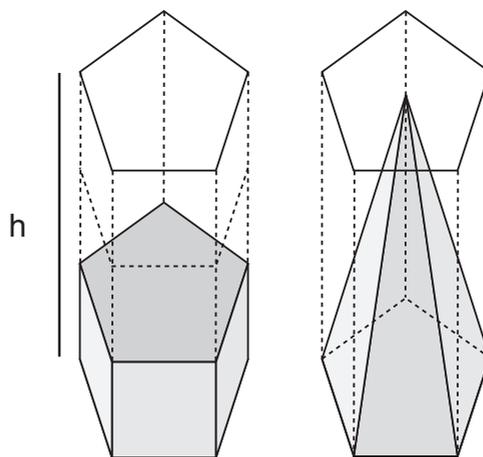
La evaluación de este núcleo requiere de una especial atención por la variedad de procedimientos desarrollados. Es esta la razón para acentuar el carácter continuo a lo largo de todas las sesiones del núcleo. El y la docente debe vigilar los avances y las dificultades que se presenten y tomar de inmediato las medidas que se requieren, para garantizar el avance y la apropiación del conocimiento que se quiere que los y las estudiantes construyan.

La evaluación en cada una de las sesiones tiene su clave correspondiente tanto para la evaluación que de su desempeño haga cada estudiante como para el uso que el y la docente pueda hacer de ella.

## Núcleo Básico 5. SÓLIDOS

### Aspectos Fundamentales

Este núcleo propiciará en los y las estudiantes avances para el dominio del espacio tridimensional, aprovechando las regularidades de cuerpos sólidos, sobre los cuales ya posee muchos conocimientos. Los y las estudiantes podrán hacer cortes en dichos sólidos, encontrar áreas, longitudes y volúmenes, y relaciones entre ellos, construir vistas de ciertos planos de los sólidos y de los cuerpos recortados y realizar desarrollos planos para armar modelos de sólidos.



## Orientaciones Didácticas

Las actividades de aula deben propiciar experiencias directas como la construcción de modelos, el hacer cortes sobre ellos y las representaciones en planos a escala. Es importante además la búsqueda de expresiones generales antes que su memorización sin un contexto que les dé significado. Las situaciones problemáticas deben permitir la elaboración de hipótesis, la búsqueda de estrategias para confrontar estas hipótesis, en el camino de la solución, antes que la resolución mecánica de problemas rutinarios.

## Aspectos Formativos

La Geometría es una herramienta para propiciar el razonamiento inductivo cuando de las regularidades encontradas en los casos particulares, los aspectos comunes a todos ellos permiten intuir las expresiones generales. Pero también, la Geometría es por excelencia un campo de desarrollo del razonamiento deductivo cuando a partir de ciertos postulados se construyen las teorías matemáticas.

El papel que juega la Geometría como espacio de modelación le da un carácter de herramienta didáctica en el aprendizaje de muchos conceptos matemáticos.

## Correlaciones

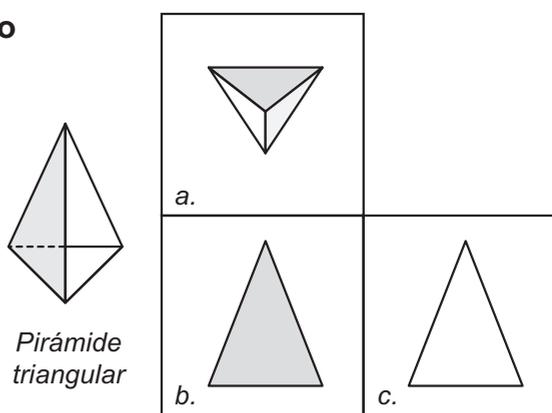
La Geometría ofrece a las demás áreas del conocimiento modelos que permiten visualizar conceptos y fenómenos y desde su manipulación explicar sus comportamientos y estructuras y hacer las predicciones encaminadas a la solución de problemas, en esos otros campos.

## Criterios específicos para evaluar

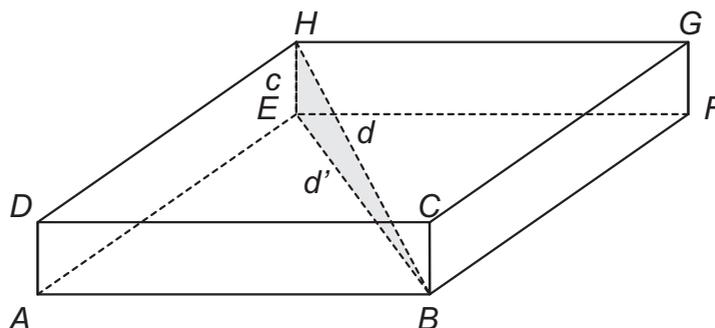
El y la docente puede, a través de las diferentes evaluaciones de cada sesión, hacer un seguimiento del desarrollo de las competencias que con relación al pensamiento geométrico se esperan fortalecer en este grado. Atención especial merecen las representaciones y los razonamientos que con base en ellas se hagan antes que a la aplicación de fórmulas y a las conversiones entre diferentes unidades de una misma magnitud.

## Claves y respuestas de la evaluación del núcleo

1. Una vista de un cuerpo es la representación plana de la percepción visual que desde un cierto punto de referencia se tenga de dicho cuerpo. En este sentido se puede hablar, respecto de un objeto, de vista lateral derecha, vista de frente, vista de techo, etc. Un ejemplo se puede construir tomando como modelo un objeto cualquiera y proceder como se hizo en el texto para pirámides, conos y otros sólidos.

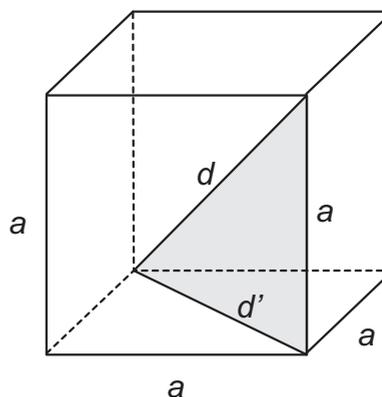


2. Una forma de proceder es hallar la diagonal de una cara del paralelepípedo. Esta diagonal será uno de los lados de un triángulo rectángulo construido entre ella, una de las aristas y la diagonal buscada entre dos vértices opuestos del cuerpo. Para su cálculo se usa de nuevo el teorema de Pitágoras.

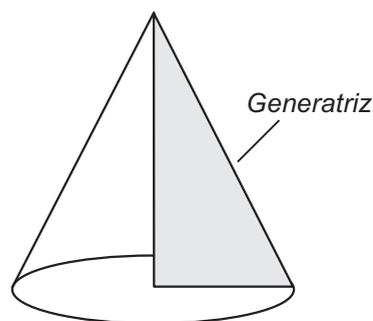


3. En un cubo todas sus aristas son de igual medida:  $a = b = c$

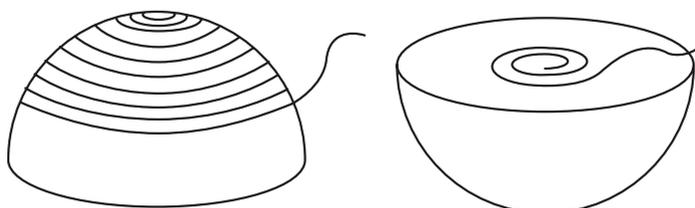
$$\sqrt{a^2 + b^2 + c^2} = \sqrt{3a^2} = \sqrt{3}a$$



4. Son cuerpos generados por la rotación de un triángulo rectángulo que gira sobre uno de sus catetos, en el caso del cono, o de un rectángulo que gira sobre uno de sus lados, en el caso del cilindro. La esfera se genera por la rotación de un círculo sobre uno de sus diámetros.

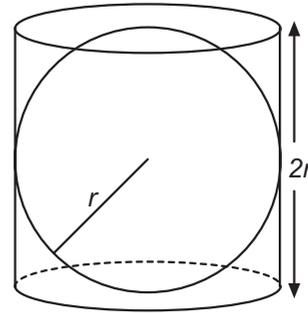


5. • El área de una esfera es **cuatro veces** el área de uno de sus círculos máximos.



4 cm

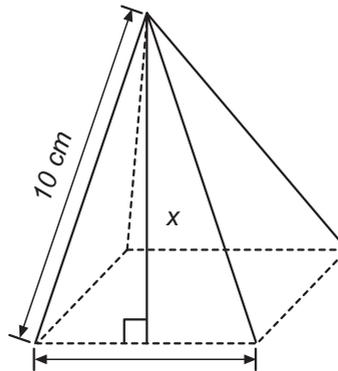
- El área lateral de un cilindro es **igual** al área de la esfera inscrita en él, en cuyo caso la altura del cilindro es igual, en longitud al diámetro de la esfera.



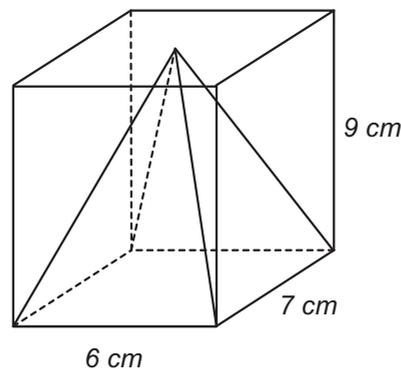
- El volumen de la pirámide es **un tercio** del volumen del prisma que tiene la misma base y la misma altura que ella.
- El volumen del cono es **un tercio** del volumen del cilindro que tiene la misma base y la misma altura que él.
- El volumen de un cono cuya base es igual al círculo máximo de una esfera y cuya altura es igual a su radio, es igual a **un cuarto** del volumen de la esfera.

6. Radio = 2 cm

7. Apotema = 9.8 cm



8. Volumen del prisma =  $378 \text{ cm}^3$   
 Volumen de la pirámide =  $126 \text{ cm}^3$

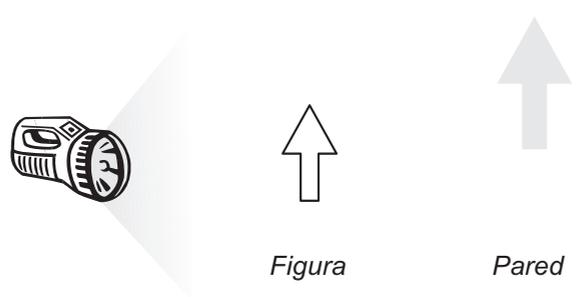


9. El recipiente puede ser un cono que tenga 3cm de radio y 5 de altura.

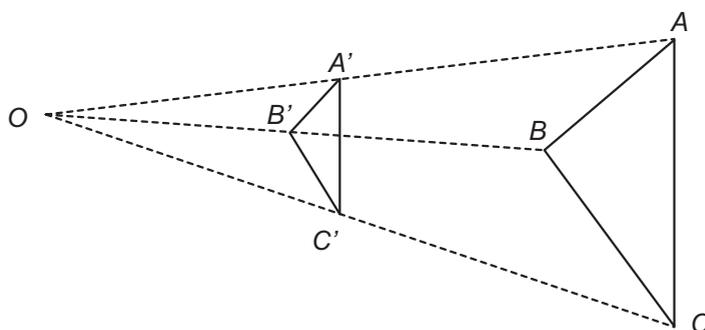
10. Ancho = 2 cm

## Núcleo Básico 6. SEMEJANZA

### Aspectos Fundamentales

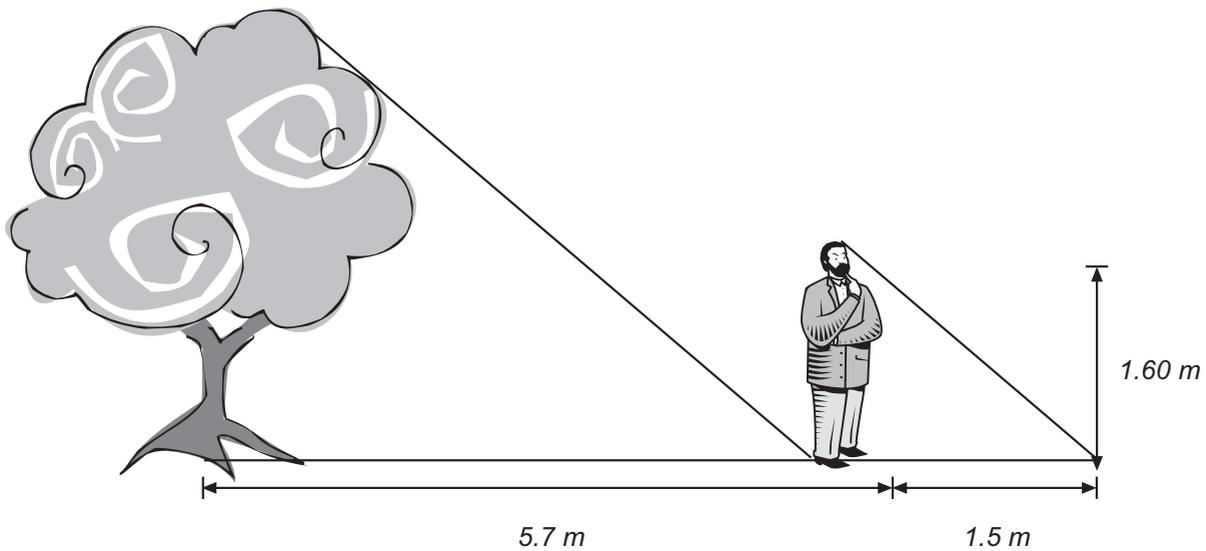


El propósito de este núcleo es avanzar en la conceptualización sobre la semejanza en Matemáticas y sus implicaciones, superando la acepción cotidiana de “parecido”. Que dos figuras sean semejantes significa que “tienen exactamente la misma forma”, lo que a su vez implica la igualdad de ángulos homólogos y la proporcionalidad de lados homólogos. La semejanza ha de comprenderse como la transformación de una figura en otra como si una fuera el resultado de proyectar la otra. Se dice entonces que se tienen figuras homotéticas y al centro de proyección se reconoce como el centro de homotecia. La ampliación de la proporcionalidad geométrica y la semejanza entre cuerpos del espacio tendrá un tratamiento similar al realizado para las figuras planas, con las consideraciones propias en el trabajo con tres dimensiones.



### Orientaciones Didácticas

Las experiencias geométricas reales en la construcción de planos y maquetas a escala son el contexto apropiado para la comprensión de las condiciones de semejanza entre figuras planas o cuerpos espaciales y, a manera de un laboratorio, los y las estudiantes usarán como componentes sus conocimientos de diferentes campos de las Matemáticas.



Cobrar  especial importancia el manejo de fracciones, porcentajes, razones, proporciones, las mediciones de magnitudes expresadas en diferentes unidades y de mltiples conceptos geomtricos ya desarrollados. El abordaje de problemas provenientes de su entorno les dará la satisfacci3n de encontrar datos y soluciones útiles para una mejor comprensi3n de su realidad.

### Aspectos Formativos

Vivenciar hechos como la búsqueda de escalas entre figuras o cuerpos semejantes, el mantener una escala en la construcci3n de modelos, el buscar datos de la realidad en la lectura de mapas y planos, el hallar distancias en forma indirecta valiéndose de propiedades de semejanza son experiencias enriquecedoras para el desarrollo del pensamiento proporcional. La justificaci3n del teorema de Tales y la comprensi3n de sus mltiples aplicaciones en el campo de la Tecnología y del Arte propician la apreciaci3n de las generalizaciones de las Matemáticas en el desarrollo de la vida cotidiana de las personas.

### Correlaciones

Los aspectos geomtricos aquí tratados son de amplia utilidad en la modelaci3n de fen3menos físicos aplicados en ramas de la Ingeniería, la Geografía, el Diseño, la Arquitectura y el Arte. Muchas otras ramas del conocimiento, aún al interior de las mismas Matemáticas usan de los conceptos de semejanza y proporcionalidad.

### Criterios específicos para evaluar

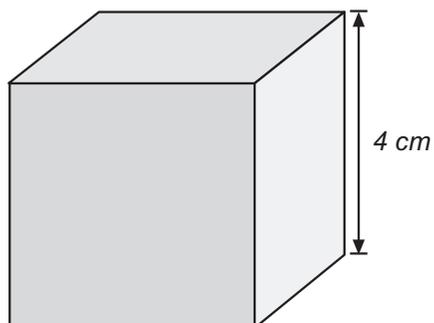
A lo largo del desarrollo de las sesiones el y la docente podrá valorar los avances de los y las estudiantes tanto en la comprensi3n de los conceptos geomtricos como en las conexiones que establecen entre éstos y conceptos numéricos, de medici3n, de estimaci3n presentes en las producciones y en la resoluci3n de problemas.

### Claves y respuestas de la evaluación del núcleo

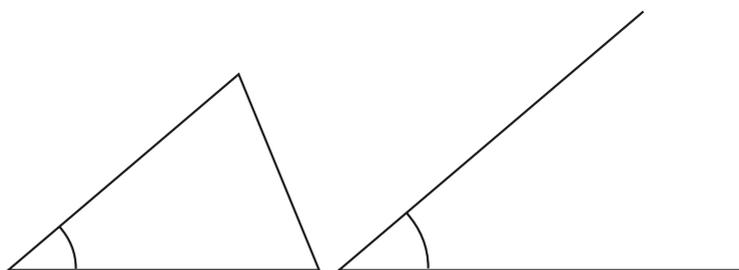
1. a. Su longitud es el doble de la longitud de la arista del original. Mide 8 cm.

b.  $64 \text{ cm}^2$

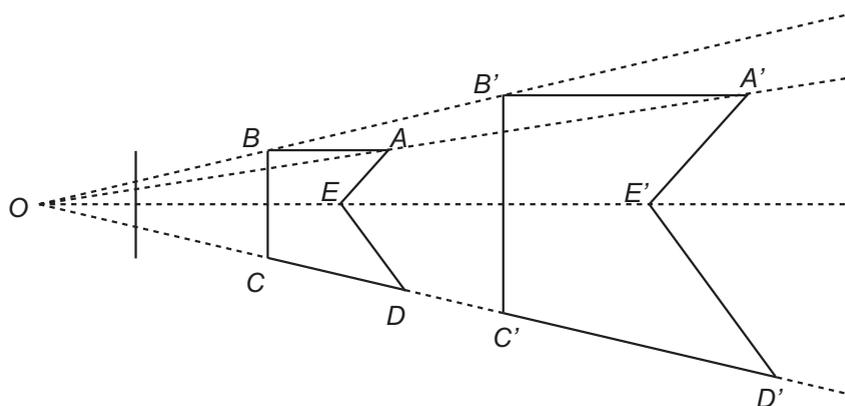
c.  $512 \text{ cm}^3$ , 1 : 8



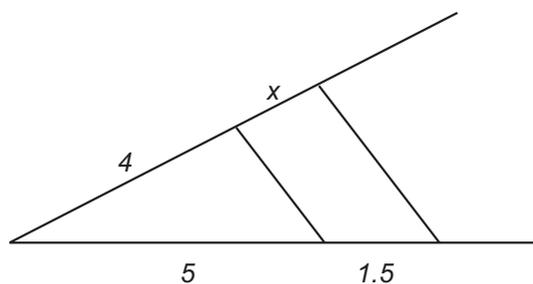
2. El lado opuesto al ángulo se traza sobre una paralela al lado homólogo del triángulo original.



3. a. o      b.  $AB$  y  $A'B'$ ;  $BC$  y  $B'C'$ ;  $CD$  y  $C'D'$ ;  $DE$  y  $D'E'$ ;  $EA$  y  $E'A'$



4.  $x = 1.2 \text{ m}$

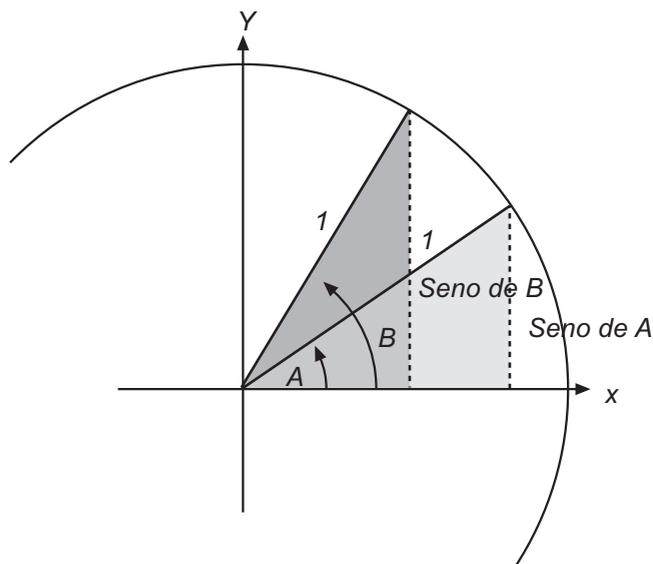


5.  $3.08 \text{ m}$

## Núcleo Básico 7. TRIGONOMETRÍA

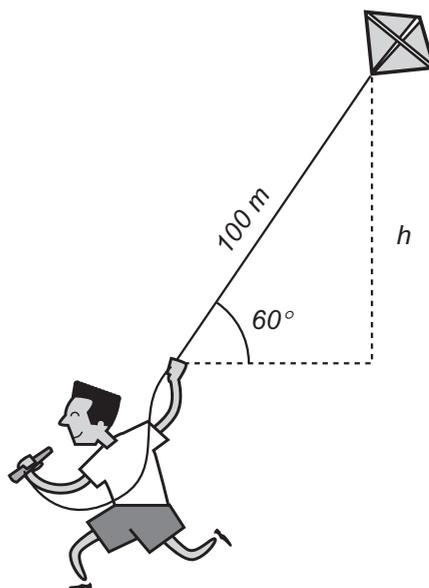
### Aspectos Fundamentales

En este Núcleo los y las estudiantes tienen la oportunidad de escudriñar las relaciones entre las medidas de los lados y de los ángulos de un triángulo rectángulo, relaciones que les permiten establecer razones trigonométricas. La resolución de triángulos hace posible efectuar mediciones de distancias inaccesibles lo cual resulta muy interesante para los y las estudiantes. Se avanza conceptualmente hasta definir las funciones trigonométricas. Encuentran gran continuidad con los conceptos adquiridos en el núcleo anterior puesto que la semejanza de triángulos y la proporcionalidad son herramientas básicas para una buena comprensión de la trigonometría.



### Orientaciones Didácticas

Las actividades y experiencias propias del desarrollo de los conceptos de la trigonometría permiten a los y las estudiantes afinar sus destrezas en la medición de longitudes y ángulos, para lo cual deben disponer de los instrumentos adecuados. La naturaleza de los problemas propuestos debe ser tal que permita el razonamiento proporcional y espacial, apoyado en gráficas y representaciones, la construcción y validación de conjeturas, la búsqueda de estrategias de solución y las explicaciones y justificaciones de las respuestas encontradas. El uso de la calculadora se hace indispensable para evitar los procedimientos dispendiosos y en su lugar cobran importancia los procesos de estimación y aproximación.



### Aspectos Formativos

El manejo de situaciones particulares, la búsqueda de relaciones interesantes, de patrones que se repiten, son un ambiente propicio para la formulación de hipótesis y para la argumentación que se esgrime en sus justificaciones, abriendo el paso a la generalización. Los contenidos de este núcleo y las ideas matemáticas que sobre ellos construyen los y las estudiantes les permite poner en juego tanto el pensamiento inductivo como el deductivo.

## Correlaciones

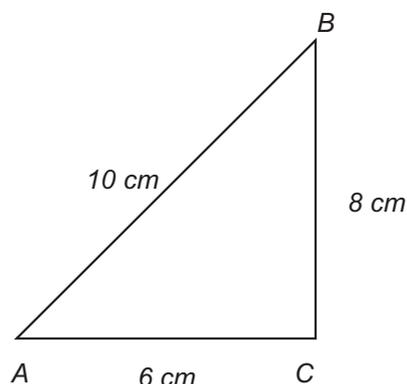
Los conocimientos trigonométricos encuentran gran aplicación en desarrollos de la técnica, de la construcción y el Diseño, de la Arquitectura y del Arte, indispensables en la vida cotidiana. Son también conocimientos básicos para disciplinas como la Física.

## Criterios específicos para evaluar

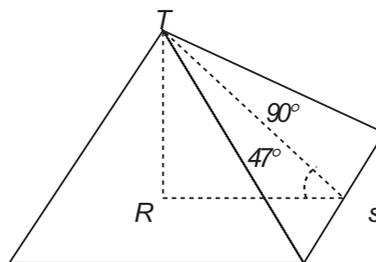
La evaluación continua a través de las diferentes sesiones del núcleo y la evaluación propuesta al final de éste permiten que el y la docente valore el aprendizaje de los y las estudiantes, el desarrollo de sus habilidades para hacer e interpretar representaciones, para analizar, plantear y solucionar problemas mediante el uso de relaciones y funciones trigonométricas.

## Claves y respuestas de la evaluación del núcleo

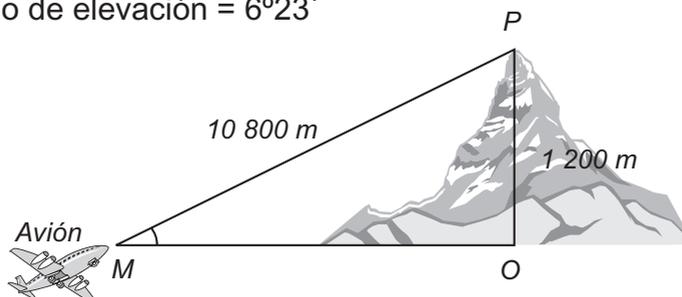
A 4	B 9	C 2
D 3	E 5	F 7
G 8	H 1	I 6



1. a.  $\text{sen } A = 0.8$                       b.  $\text{cos } A = 0.6$                       c.  $\text{tan } A = 1.33$   
     d.  $\text{cot } A = 0.75$                       e.  $\text{sec } A = 1.66$                       d.  $\text{csc } A = 1.25$
2. a. Altura de la pirámide = 65.82 m

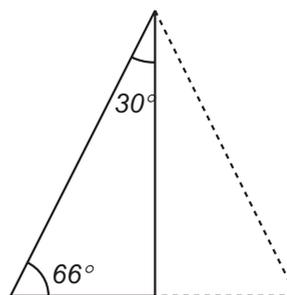


- b. Ángulo mínimo de elevación =  $6^{\circ}23'$



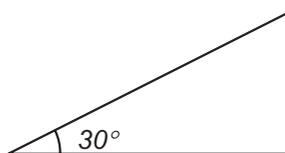
$$3. \text{ a. } \cos 60^\circ = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{\frac{l}{2}}{l} = \frac{1}{2}$$

$$\text{b. } \operatorname{sen} 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \tan 60^\circ = \sqrt{3}$$



$$4. \text{ a. } \operatorname{sen} 30^\circ = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{\frac{l}{2}}{l} = \frac{1}{2}$$

$$\text{b. } \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}; \quad \tan 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{3}$$



$$5. \operatorname{sen} 43^\circ = 0.68 = \cos 47^\circ ; \quad \cos 43^\circ = 0.73 = \operatorname{sen} 47^\circ$$

$$\tan 43^\circ = 0.93 \Rightarrow \tan 47^\circ = \frac{1}{\tan 43^\circ} = \frac{1}{0.93} = 1.07$$

## Núcleo Básico 8. ESTADÍSTICA Y PROBABILIDAD

### Aspectos Fundamentales

En el campo de la probabilidad se abordarán conceptos como evento aleatorio, sucesos elementales, espacio muestral, sucesos contrarios, determinación de probabilidades, probabilidad teórica y probabilidad experimental. Se abordará el cálculo de probabilidades de eventos combinados, mutuamente excluyentes. La simulación de experimentos permitirá determinar probabilidades y hacer predicciones sobre una situación planteada. Se desarrollarán estrategias para el conteo de casos como las representaciones mediante diagramas de árbol.

### Orientaciones Didácticas

Los y las estudiantes deben tener la oportunidad de elaborar modelos, explorar situaciones, a manera de experimentos, para comparar resultados experimentales con las soluciones esperadas teóricamente.

Es importante que se tome conciencia del uso de los conceptos de la probabilidad en la vida cotidiana. La información en los diarios y las revistas sobre diversos temas, como por ejemplo, las predicciones sobre el tiempo, las expectativas frente a los resultados deportivos, son un contexto favorable para entender la probabilidad y que seguramente resulta interesante para los y las estudiantes.

## Aspectos Formativos

El abordaje de situaciones probables donde intervienen fenómenos no determinísticos, el establecer las posibilidades que tienen éstos de que ocurran o no, el establecer con los resultados modelos y relaciones, ayuda a los y las estudiantes a prever juicios y afirmaciones para la práctica constante del análisis de situaciones concretas, así como una interpretación y manejo de la información cada vez mayor que les permite tomar decisiones acertadas en un momento dado.

## Correlaciones

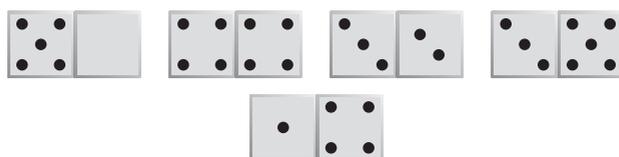
La teoría de las probabilidades y la estadística son ramas de las Matemáticas empleadas en muchos ámbitos de las Ciencias, del mundo de los negocios y de la Economía.

## Criterios específicos para evaluar

La evaluación no debe considerar como criterios fundamentales el conocimiento de fórmulas sobre la probabilidad y su aplicación mecánica en los problemas. La construcción de experimentos o simulaciones, el realizar predicciones sobre los resultados, el confrontar resultados experimentales con probabilidades teóricas esperadas indicarán los avances de los y las estudiantes en el desarrollo de conceptos y métodos para investigar situaciones reales y comprender mucha información importante en el lenguaje de la probabilidad y de la estadística relacionada con ella.

## Claves y respuestas de la evaluación del núcleo

2. a. (5,0), (4,4), (3,2), (3,5), (1,4)



b.  $\frac{2}{5}$ ;

c.  $\frac{3}{5}$ ;

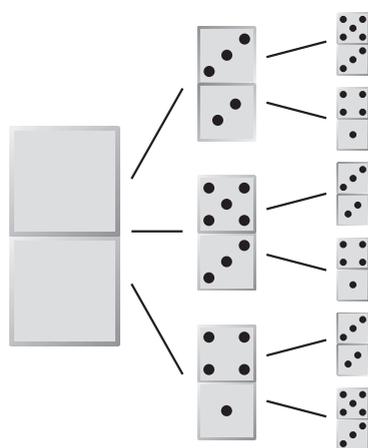
d.  $\frac{1}{5}$ ;

e.  $\frac{1}{2}$ ;

f. 0;

g. Evento imposible.

h.



i. Seis combinaciones.

j.  $\frac{1}{20}$

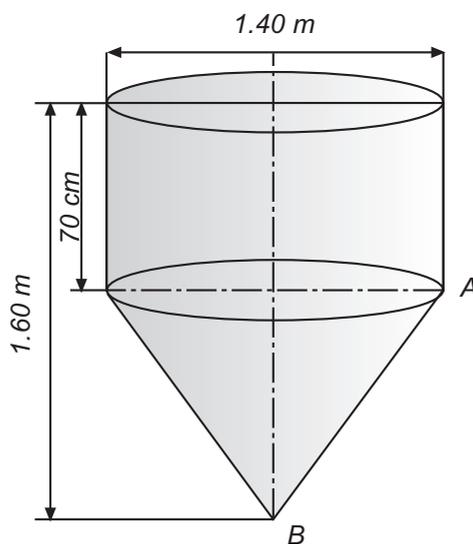
## ARMANDO LAS PIEZAS

1. Los números irracionales y los números complejos.  
Los números irracionales aparecen en la comparación de magnitudes no conmensurables.  
Ejemplo: La longitud de la diagonal de un cuadrado con la longitud de su lado. Para encontrar la relación entre estas dos longitudes se puede usar el teorema de Pitágoras y obtener la expresión  $d = \sqrt{2}l$   
La búsqueda de la raíz cuadrada de números negativos.  
Para solucionar algunas ecuaciones de segundo grado.

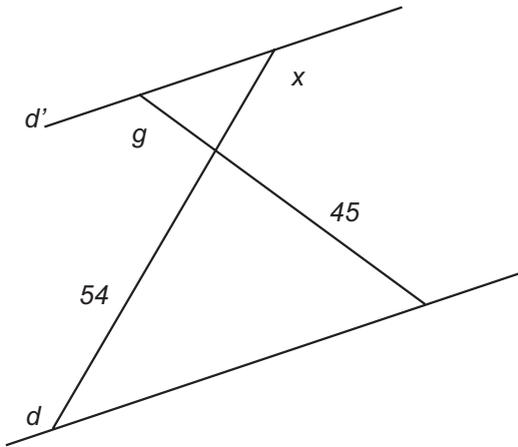
2. Sucesiones aritméticas en las cuales la diferencia entre dos términos sucesivos es constante. Ej: -5, -7, -9, -....la razón es 2.

Sucesiones geométricas en las cuales la razón entre dos términos sucesivos es constante. Ej: -5, -10, -20,... la razón es 2.

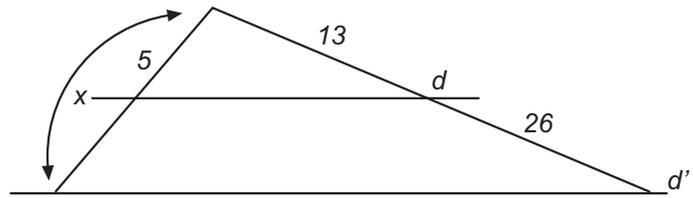
3. La multiplicación.  
El cuadrado de una suma  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
4. Los valores numéricos del punto de corte son los valores que toman las variables correspondientes a una solución común. El coeficiente de la variable  $x$  es la pendiente de la recta y el término independiente, 3, es la intersección de la recta con el eje de las ordenadas.
5.  $y > -2x + 1, x \leq 3$
6. Igual a cero, las raíces son iguales.  
Mayor que cero, las raíces son diferentes, pero reales.  
Menor que cero, las raíces son imaginarias.
7.  $1.53 m^2$



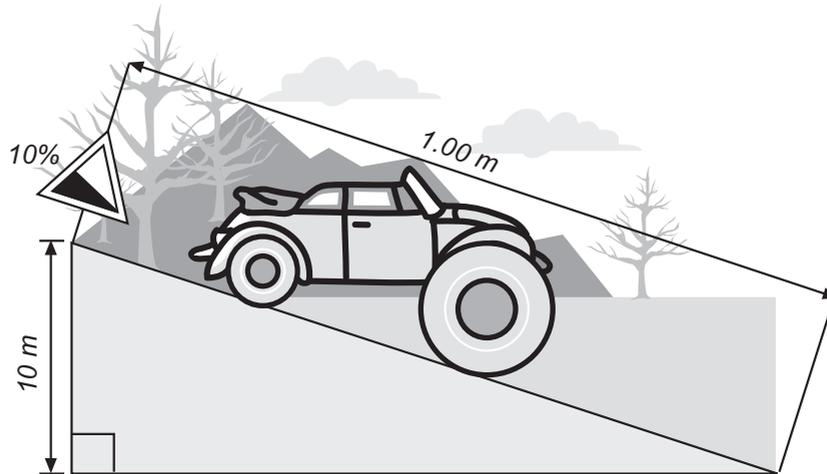
8. a.  $x = 10.4$



b.  $x = 15$



9.  $\alpha = 5.73^\circ$ ,  $\text{tg } 10^\circ = 0.18$



10. Sacar 9 en dos dados, 6 y 3, 3 y 6, 4 y 5, 5 y 4.

