

EL HORARIO DE VERANO, EL AÑO 2000 Y LAS OLIMPIADAS DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Enrique Gómez-Treviño

Depto. de Geofísica Aplicada, CICESE

Km 107, Carret. Tijuana-Ensenada, Ensenada, B.C., 22860 México.

Correo electrónico: egomez@cicese.mx

INTRODUCCIÓN

¿Qué sabemos de la emisión de gases de invernadero, el protocolo de Montreal, la producción de clorofluorocarbonos, el hoyo de ozono del polo sur y el que se está desarrollando en el polo norte, los fenómenos de El Niño y La Niña, la tasa mundial de deforestación o la capacidad de los océanos para alimentar a la humanidad? Como ciudadanos del mundo, aunque seamos del tercero, compartimos la obligación de poder emitir una opinión razonada sobre estas cuestiones, o al menos estar enterados al respecto, ya que muchos aspectos de nuestra vida diaria se ven afectados por decisiones tomadas en nombre de todos los habitantes de la Tierra. No está de más recordar que las sociedades más desarrolladas no son las que tienen gobiernos muy avanzados, sino las que están formadas por ciudadanos informados y conscientes de sus responsabilidades tanto individuales como colectivas.

Por otro lado, con relación a nuestro propio país, cabe preguntar: ¿Que sabemos sobre el horario de verano, la producción de energía eléctrica mediante inversión privada, las fluctuaciones del precio del petróleo, la dependencia del presupuesto federal de los ingresos petroleros, la prevención de desastres naturales, la tasa de deforestación, la ampliación de la salina de Guerrero Negro, la importación de cereales y alimentos o el suministro de agua a las zonas urbanas? Todos estos temas son de actualidad en nuestro país; algunos provocan acalorados debates en televisión y amistosas charlas de café, así como votaciones y consultas entre la población. En estos casos con mayor razón deberíamos poder emitir una opinión razonada sobre cualquiera de estos temas que nos conciernen. Tal vez en la comunidad de Ciencias de la Tierra muchas de estas cuestiones no despiertan interés especial por su misma familiaridad, ya que entre nosotros hay especialistas en cada uno de los temas mencionados. Sin embargo, ello no es así entre la población en general, en la que se observa un preocupante desconocimiento aunado a un genuino interés por aprender (esto último ocurre particularmente entre estudiantes de preparatoria, quienes una vez motivados revuelven cielo y tierra para estar bien informados).

LAS OLIMPIADAS DE CIENCIAS DE LA TIERRA

Desde hace cinco años la Unión Geofísica Mexicana (UGM) y el CICESE han estado experimentando con diversos tipos de

cuestionarios para estudiantes de preparatoria, en el marco de las Olimpiadas de Ciencias de la Tierra. Este evento es anual y está abierto para todos los estudiantes de preparatoria del estado de Baja California. Se pretende extender en el futuro esta práctica a los demás estados del país, incluyendo al Distrito Federal.

En 1995 contemplábamos que para el año 2000 estaríamos organizando olimpiadas en todo el país. Sin embargo, el plazo se está llegando y parece que no lo vamos a lograr. Hemos realizado a la fecha cinco concursos en Baja California y tres en Guerrero. Tenemos planeado para este año volver a realizar concursos en estos dos estados e iniciar esta práctica en por lo menos dos estados más. Consideramos que lo importante por el momento es no abandonar el proyecto, continuar trabajando en el mismo sentido en que lo hemos estado haciendo, y dejar que las cosas se muevan a su propio ritmo. De esta manera podremos ir ampliando nuestros cuestionarios y lograr hacer preguntas informativas y formativas sobre aspectos básicos y de actualidad para llegar a un tipo de pregunta que a la vez informe y forme, así como que toque temas actuales de interés para estudiantes y maestros.

No es preciso que los estudiantes lleguen a ser especialistas en estos temas, pero sí que aspiren a conocer los aspectos técnicos generales y las cifras globales que les permitan evaluar situaciones. La educación de nivel preparatoria es el último eslabón de carácter general en la cadena educativa en el que se puede despertar el interés por estos temas. Además, la edad que tienen los estudiantes al graduarse coincide con la de ejercer por primera vez su derecho y responsabilidad de votar, por lo que deberán valorar el tamaño de los problemas nacionales y evaluar las alternativas de solución, así como intuir la viabilidad de las propuestas de los futuros representantes populares.

Al principio se incluían solamente aspectos básicos sobre la Tierra, la Atmósfera y el Océano. Sin embargo, en los últimos cuestionarios se han añadido preguntas sobre geografía, demografía y producción nacional y mundial de alimentos. También se incluyen preguntas relacionadas con el producto interno bruto (PIB) de México comparado con el de otros países. Si bien estos últimos temas no se incluyen en lo que tradicionalmente conocemos como Ciencias de la Tierra, no podemos dejar de lado que todas estas cuestiones dependen directa o indirectamente de la salud física y biológica de la Tierra, y viceversa, que la salud del planeta depende de la forma en que utilizamos sus recursos en pos de nuestras actividades económicas. Al

final del presente escrito se presentan 25 preguntas de las 150 incluidas en las Olimpiadas de 1999.

En la convocatoria para los concursos se recomienda a los estudiantes inscribirse en el equipo de un profesor de su preparatoria, quien funge como asesor en el proceso de búsqueda de las respuestas. Los cuestionarios se envían uno o dos meses antes a todas las preparatorias del estado. Muchas de las preguntas requieren de búsquedas en libros, enciclopedias, revistas de divulgación científica, periódicos, páginas de Internet, así como llamadas telefónicas o visitas a oficinas locales de la Comisión Nacional del Agua o de la Secretaría de Pesca, por citar dos ejemplos. En otras preguntas se ofrece la información necesaria pero se les pide que realicen algún tipo de cálculo con los datos, y que seleccionen una de cuatro posibles respuestas.

El sentir general de estudiantes y maestros es que las preguntas son difíciles. En el último examen, de 150 preguntas, quien obtuvo la máxima puntuación contestó correctamente solamente 86. Esto no es para extrañarse, ya que las respuestas por lo general no se encuentran en libros de texto. Muchas de las preguntas se originan en comentarios entre investigadores sobre cuestiones de actualidad que ellos mismos desconocen con detalle. Sin embargo, tanto estudiantes como maestros reconocen que se trata de aspectos básicos que los ayudan a comprender su entorno en relación con las actividades cotidianas, así como que los aspectos que se tocan deberían incluirse como parte de la educación media de preparatoria.

PORMENORES DE LA V OLIMPIADA EN BAJA CALIFORNIA

La V Olimpiada Estatal de Ciencias de la Tierra se llevó a cabo el 27 de noviembre del año pasado en el CICESE. Participaron 76 estudiantes de preparatorias de San Felipe, Rosarito, Tijuana, Tecate, Mexicali y Ensenada. Las actividades comenzaron con el registro de los participantes. Una hora después todos se encontraron en el auditorio. Asistieron al evento el Dr. Javier Mendieta, director general del CICESE; el Dr. José Gómez Valdés, presidente de la UGM; el Dr. Luis Munguía Orozco, director de la División de Ciencias de la Tierra del CICESE. Por parte de la UGM también estuvieron presentes Luis Delgado Argote, secretario de Difusión, Juan García Abdeslem, vicepresidente y Enrique Gómez Treviño, coordinador de las Olimpiadas.

El examen duró alrededor de dos horas y conforme terminaron de contestarlo se integraron grupos de 15 personas para visitar las instalaciones de la División de Ciencias de la Tierra. Allí, estudiantes del posgrado y técnicos les explicaron los métodos utilizados en estudios estructurales con imágenes de satélite y fotografías aéreas, métodos de prospección geofísica marina (sísmica, magnetométrica y batimétrica); se les mostraron minerales formadores de rocas y menas metálicas, microfósiles de Baja California y técnicas de cartografía de rocas ígneas y de análisis petrográfico al microscopio con esas rocas.

En las instalaciones de la Red Sismológica del Noroeste de México, Antonio Vidal e Ignacio Méndez les mostraron la instrumentación y proceso de análisis de los sismos. Finalmente, los estudiantes tuvieron oportunidad de ver prácticas de gravimetría, magnetometría y prospección sísmica y eléctrica en el terreno frente a las instalaciones de la UNAM. Allí se montaron una serie de experimentos para mostrar la realización de mediciones geofísicas de campo, al mismo tiempo que se explicaba la utilidad de las mismas para obtener imágenes del subsuelo.

Conforme regresaban los grupos de su visita a laboratorios y prácticas de campo, cerca de la una de la tarde, empezó la taquiza de carrito, con sodas y todo. Para recobrar energías, los participantes y organizadores dieron cuenta de casi 800 tacos en una hora: verdadero récord olímpico. A las 14:30 se inició la entrega de diplomas a los participantes, y a las 15:00 horas se realizó la premiación.

Los ganadores fueron: José Cruz Vieyra, de la escuela COBACH-Vizcaíno, de la ciudad de Tijuana, quien obtuvo el primer lugar con 86 aciertos, asesorado por el maestro Rigoberto Arcaraz. El segundo lugar, con 83 aciertos, Celina Peña Salmerón del COBACH de Ensenada, asesorada por la maestra Georgina Muñoz, y el tercer lugar fue para Christian Armando Fierro con 81 aciertos, del COBACH La Mesa de Tijuana, asesorado por la maestra Bertha Varela Gutiérrez. Los premios consistieron en diploma e incentivo económico.

PORMENORES DE LA III OLIMPIADA EN GUERRERO

En Taxco, Guerrero el Ing. Israel Castrejón ha organizado dos eventos. El Ing. Castrejón es profesor de la Escuela Regional de Ciencias de la Tierra en Taxco el Viejo perteneciente a la Universidad Autónoma de Guerrero. En esta Escuela se llevó a cabo un concurso en el que participaron estudiantes de tres preparatorias, así como algunos estudiantes de primaria y secundaria. En el nivel de bachillerato los ganadores fueron: Noé Ocampo Valdéz, primer lugar; Elena Estrada Saldaña, segundo lugar; y Yesenia Valle Reyes, tercer lugar. Otro de los concursos se llevó a cabo en la Preparatoria No. 10 de Iguala, Gro., perteneciente también a la UAG. En este caso los ganadores fueron: Fredy Valle Traveceras, primer lugar; Bernardo Redaño Guerrero, segundo lugar; y Saúl Pérez Martínez, tercer lugar. Estos eventos llevan el nombre de uno de los maestros fundadores de la Escuela de Ciencias de la Tierra fallecido recientemente, el Ing. Mario Héctor Sabanero Sosa.

**25 DE LAS 150 PREGUNTAS DEL EXAMEN DE LA
QUINTA OLIMPIADA ESTATAL DE
CIENCIAS DE LA TIERRA
UGM – CICESE**

ENSENADA, B. C. A 27 DE NOVIEMBRE DE 1999

- 1.- Imaginemos al territorio nacional como una gran alberca con fondo plano y con paredes colocadas a lo largo de las playas y de los límites con EEUU, Guatemala y Belice. ¿A qué altura llegaría el agua considerando lo que llueve en un año?
 - a) 10 cm
 - b) 30 cm
 - c) 50 cm
 - d) 70 cm
- 2.- La capacidad instalada del sector eléctrico en México es de 33 Gigawatts. De esta cantidad 2.3 % corresponde a plantas que utilizan energía geotérmica, siendo la más importante del país la de Cerro Prieto, en Baja California. La fracción que corresponde a energía geotérmica bastaría para encender un foco de determinado número de watts por habitante en el país. ¿De cuántos watts sería el foco?
 - a) 80 watts
 - b) 8 watts
 - c) 2 watts
 - d) 3.7 watts
- 3.- Einstein propuso dos teorías de la relatividad. La primera, la especial, se refiere a observadores que se mueven relativamente uno con respecto al otro a velocidad constante y en línea recta. La segunda, la general, se refiere a observadores que se encuentran, uno en un campo gravitacional como el de la Tierra y, el otro, en un lugar cualquiera con la condición que su velocidad aumente progresivamente. En su teoría general Einstein equiparó los efectos de la gravedad con los de un observador que se encuentra en un vehículo acelerado. Esta equivalencia conduce a la conclusión de que la gravedad es capaz de desviar un haz de luz mucho más de lo que se pensaba con anterioridad. Esta predicción fue confirmada por un astrónomo inglés en 1919 al observar durante un eclipse de sol la posición aparente de estrellas lejanas. La desviación calculada coincidió casi exactamente con el valor observado. El astrónomo inglés que realizó la observación fue
 - a) Arthur Eddington
 - b) Arthur Clark
 - c) Adlous Huxley
 - d) Edmund Halley
- 4.- Hace varios siglos que los científicos aprendieron a ser prácticos con respecto a sus teorías. Cuando alguien propone una teoría nueva, se le exige que explique con su teoría algún fenómeno que no haya podido ser explicado con las teorías anteriores, o bien que prediga algún fenómeno o efecto que nadie había notado antes. Si la teoría puede hacer esto entonces se le acepta como válida y tiene el derecho de reemplazar a las anteriores. La teoría de la relatividad general pasó la prueba. Este criterio de validez no es de uso exclusivo de la ciencia, en realidad todos lo usamos de una u otra manera en nuestra vida diaria. No se trata de otra cosa que de un sentido común riguroso y sistemático. Veamos un ejemplo menos sutil que el de la relatividad general pero en el que se use el mismo tipo de razonamiento. Todos hemos visto que el Sol se mueve en el cielo de Este a Oeste. También hemos visto que la Luna se mueve en el cielo de Este a Oeste. Sabemos que en ambos casos se trata de un movimiento aparente debido a que en realidad es la Tierra la que gira de Oeste a Este. Por otro lado, sabemos que la Luna es un satélite de la Tierra por lo que debe estar girando a su alrededor. ¿En qué dirección gira la Luna, de Este a Oeste o al revés? Es difícil saberlo a simple vista porque su desplazamiento real es pequeño comparado con el desplazamiento aparente debido a la rotación de la Tierra. Una manera de decidir cuál de las dos hipótesis es la correcta es razonar sobre las consecuencias de cada una de ellas. Sobre todo se requiere predecir algún tipo de comportamiento que pueda ser fácilmente observable. La hipótesis de que la Luna se mueve de Este a Oeste implica que cada noche la Luna saldría
 - a) más temprano
 - b) más tarde
 - c) a la misma hora
 - d) no saldría
- 5.- La hipótesis de que la Luna se mueve de Oeste a Este implica que cada noche la Luna saldría
 - a) más temprano
 - b) más tarde
 - c) a la misma hora
 - d) no saldría
- 6.- ¿Cuál de las dos hipótesis es la correcta? En realidad la luna sale cada noche
 - a) más temprano
 - b) más tarde
 - c) a la misma hora
 - d) no sale
- 7.- El principal productor de oro en el mundo es Sudáfrica, que produce 700 toneladas por año. En el continente americano los mayores productores de oro son Brasil, EEUU y Canadá. México produce una pequeña fracción de lo que produce cualquiera de ellos. Juntos, Brasil, EEUU y Canadá producen al año 150 toneladas. En total, en el mundo se

producen alrededor de 2,300 toneladas de oro anualmente. Cotizando el kilogramo a 9,000 dólares de EEUU, y suponiendo que los gastos de operación e inversión sean de 6,000 dólares por kg, la ganancia para los países productores es de alrededor de 3,000 dólares por kg. Suponiendo que México fuera el productor de todo el oro que se produce en el mundo, esto le reportaría una ganancia anual de

- a) 700 md
- b) 7,000 md
- c) 7 md
- d) 0.7 md

8.- La deuda total del país, interna y externa, asciende actualmente a 200,000 md. Por esta deuda pagamos intereses. Suponiendo que estos intereses sean del 6% anual, una tasa relativamente baja, el monto que pagamos anualmente por concepto de intereses es de

- a) 12,000 md
- b) 1,200 md
- c) 120 md
- d) 1,200,000 md

9.- Suponiendo que México fuera el productor de todo el oro que se produce en el mundo, las ganancias anuales que esto le reportaría serían suficientes para cubrir los intereses de

- a) 7 meses
- b) 0.7 meses
- c) 70 meses
- d) 7 años

NOTA: México no es el único país con una deuda externa considerable en relación con su economía. Muchos otros países en desarrollo tienen deudas per capita similares. Ni siquiera los países desarrollados se salvan de esta situación. Los gobiernos de países como EEUU y Canadá tienen deudas mucho mayores que la de México. A través de esas deudas sus ciudadanos deben indirectamente, al igual que nosotros, fuertes cantidades que por lo general son afrontadas a largo plazo. A través de este tipo de deuda los ciudadanos de los EEUU y Canadá deben varias veces lo que cada mexicano.

10.- México produce más petróleo que los Estados Unidos.

- a) Cierto
- b) No se sabe
- c) Sólo en verano
- d) Falso

11.- ¿Cómo es la producción petrolera de México comparada con la de EEUU?

- a) Doble
- b) Triple
- c) Cuádruple
- d) Es menor

12.- Uno de los principales instrumentos que tienen los países desarrollados para hacer avanzar sus economías es la generación de nuevos conocimientos sobre su entorno y más allá de su entorno. Aprenden cada vez más sobre los fenómenos físicos, químicos y biológicos que suceden en la atmósfera, el océano y la tierra, particularmente sobre los que más afectan o podrían afectar sus economías en el mediano y largo plazo. Generalmente dedican año con año un porcentaje fijo de su PIB a estas actividades, las cuales agrupan en un rubro al que denominan de investigación y desarrollo (IyD). Los países desarrollados han sido aficionados desde hace varios siglos a este tipo de actividades. Japón llegó un poco tarde. Sin embargo, según nos recuerda Don Francisco I. Madero en su famoso libro de 1908, Japón empezó a fomentar estas actividades desde mediados del siglo pasado. Los países en vías de desarrollo recién despertaron a esta importante relación entre ciencia y economía. En el caso de México, los esfuerzos serios para fomentar la investigación científica empezaron hace

- a) 91 años
- b) 30 años
- c) 15 años
- d) 70 años

13.- Los gobernantes de cierto país europeo del siglo XV patrocinaron innumerables investigaciones oceanográficas que tuvieron como consecuencia, entre otras cosas, el descubrimiento de América en 1492. Desde ese país se dirigieron las empresas de exploración que, según muchos historiadores, han sido las más espectaculares y fascinantes de la historia humana hasta nuestros días. Para celebrar estas hazañas Las Naciones Unidas declararon a 1998 como El Año Internacional del Océano y seleccionaron a la capital de ese país como sede de la Exposición Universal dedicada al los mares y los océanos. ¿De que país se trata?

- a) Italia
- b) España
- c) Portugal
- d) Inglaterra

14.- La cantidad total de peces que pueden extraerse del mar anualmente manteniendo la riqueza del medio es de alrededor de 80 millones de toneladas. Extrayendo esta cantidad o una menor aseguraría una producción sustentable que podría repetirse año con año sin agotar el recurso. Considerando la población mundial actual, esto equivale a una cantidad semanal por habitante de

- a) 10 gr
- b) 100 gr
- c) 250 gr
- d) 1000 gr

15.- La deforestación en Brasil es de 14,000 km² por año. En México, la deforestación es de 7,000 km² por año, la mitad que en Brasil. Sin embargo, si se toma en cuenta el tamaño

de las selvas y bosques de cada país, se tiene que el porcentaje de deforestación en México es varias veces el de Brasil. Esto significa que las selvas y bosques en México se están acabando más rápido que en Brasil. La razón de deforestación en Brasil es de 0.4 por ciento anual. ¿Cuántas veces es mayor la de México?

- a) Dos
- b) tres
- c) cuatro
- d) cinco

16.- La parte más productiva del los océanos y mares se encuentra cerca de las costas. De hecho, el 90 por ciento de las capturas de pescado se producen a distancias de la costa menores de

- a) 50 km
- b) 100 km
- c) 200 km
- d) 300 km

17.- Aunque cada vez con menor densidad, la atmósfera de la Tierra se extiende hasta una altura de 1000 kilómetros. Sin embargo, para tener una idea más clara de lo que esto significa en términos de la cantidad de aire, conviene calcular la altura de una atmósfera con la misma cantidad de aire, pero cuya densidad no cambie con la altura y que tenga una densidad igual a la del aire al nivel del mar. Es decir, una atmósfera igualmente respirable a cualquier altura, excepto más allá de su borde, donde hipotéticamente no existiría aire alguno. La altura de esta atmósfera equivalente se puede estimar fácilmente tomando en cuenta las siguientes consideraciones. La presión que ejerce la atmósfera con todo y sus 1000 km de altura, se puede equilibrar con la presión que ejerce una columna de agua de tan solo 10 m de altura. Esta diferencia entre la longitud de las respectivas columnas se debe a que el agua tiene una densidad muchas veces mayor a la del aire. Con estas consideraciones y sabiendo la densidad del aire la altura de la atmósfera equivalente es de

- a) 800 m
- b) 1000 m
- c) 5000 m
- d) 10,000 m

18.- Por acuerdo internacional, los países que tienen costas tienen el derecho exclusivo a explotar una franja de mar conocida como “zona económica exclusiva”. Esta zona no se considera como parte de su territorio, pero ningún otro país tiene el derecho de explotar económicamente esa zona sin el permiso del país correspondiente. Lo anterior también se aplica a los mares adyacentes a las islas que poseen los países. La distancia desde el litoral que define la “zona económica exclusiva” se especifica en millas náuticas. ¿Cuántas millas náuticas?

- a) 100
- b) 150
- c) 200
- d) 250

19.- La captura anual de atún en México es de 150 mil toneladas. Esto corresponde a 1.5 kg al año por habitante. Antes del embargo atunero por parte de los EEUU el 70 % de la captura se exportaba y 30 % era destinada para el mercado interno. Durante el embargo México diversificó sus exportaciones hacia otros países y al mismo tiempo se promovió el consumo interno de atún. ¿Qué tan exitosa fue esta promoción? El consumo interno pasó del 30 % antes del embargo a

- a) 40%
- b) 50%
- c) 60%
- d) 70%

20.- La producción pesquera de México es de 1.5 millones de toneladas, lo cual corresponde a alrededor de 15 kg anuales por habitante, cantidad un poco mayor al promedio mundial por habitante. Sin embargo, nuestro consumo de pescado es significativamente menor al consumo promedio mundial. La mayor parte de lo que pescamos se exporta. Parece que nos gusta más la carne de res, ya que importamos alrededor de la tercera parte de la que consumimos. Si consideramos la longitud de nuestras costas, por cada metro de litoral extraemos anualmente productos pesqueros en una cantidad de

- a) 1 kg
- b) 5 kg
- c) 75 kg
- d) 125 kg

21.- Si la producción petrolera de México es de 3 millones de barriles diarios: ¿Cuál es la producción diaria promedio por habitante del país?

- a) 2 litros
- b) 3 litros
- c) 4 litros
- d) 5 litros

22.- Para llegar a graduarse de país desarrollado, los habitantes de un país en vías de desarrollo deberán ser más disciplinados, más trabajadores, más austeros, más creativos, más eficientes, más efectivos y más responsables que los habitantes de los países desarrollados. Además, deberán de ser mejores administradores, mejores organizadores, mejores trabajadores, mejores estudiantes, mejores profesores, mejores soldados y, en general, mejores ciudadanos que ellos. ¿De qué otra manera se alcanza a alguien que va más adelante que uno?. En la base del problema se encuentra la educación. Tradicionalmente, los países industrializados han dedicado una mayor parte de su PIB a la educación. Ade-

más, la naturaleza del gasto tiende a tener un impacto mayor que en los países en vías de desarrollo, debido a que una parte importante del mismo sirve para apoyar el equipamiento de las escuelas y el desarrollo de nuevos métodos y herramientas educativas, basadas en las tecnologías más recientes. En el caso de México la mayor parte del gasto educativo es absorbido por los sueldos de los maestros. Y no es que los maestros ganen mucho, o que el gasto global del gobierno y los particulares sea muy pequeño en relación con otros rubros. En realidad, en los últimos años México ha dedicado a educación un porcentaje de su PIB comparable al que dedican muchos países desarrollados. Sin embargo, en términos absolutos la cantidad resultante es muy pequeña. Si utilizamos el modelo a escala de las economías de los EEUU (8 personas con ingresos de 7,000 pesos cada una) y México (3 personas con ingresos de 1,000 pesos cada una), los primeros dedican unos 500 pesos (7 %) cada uno a la educación, mientras que los segundos dedican 50 pesos (5 %). La relación entre estas cantidades es de 10 a 1, aunque la relación entre los porcentajes es solo de 7 a 5 (en comparación, la relación de los porcentajes en el caso de actividades de IyD es de 8 a 1). Con estos números no es de extrañarse que tengamos un rezago en cuestiones educativas, sobre todo si se toma en cuenta que en décadas anteriores se dedicaba un porcentaje menor a la educación. Actualmente se tiene que un niño de un país desarrollados recibirá, en promedio, entre 15 y 18 años de escolaridad, mientras que en México el promedio es de

- a) 3 años
- b) 5 años
- c) 7 años
- d) 9 años

23.- La producción mundial de carne de res, puerco, borrego y aves es de alrededor de 220 millones de toneladas. Se trata de calcular la productividad de la Tierra en kg de carne por hectárea. Considerar que la Tierra tiene un radio de 6370 km y que la producción de carne se obtiene solamente en el 30 % de su superficie. La productividad de la Tierra en kg por hectárea es de

- a) 5
- b) 10
- c) 15
- d) 20

24.- Considerando que del mar extraemos 80 millones de toneladas de productos pesqueros, se trata de calcular la productividad del mar en kg de carne por hectárea. Considerar que la Tierra tiene un radio de 6370 km y que la producción se obtiene del 70 % de su superficie. La productividad del mar en kg por hectárea es de

- a) 1.1
- b) 2.2
- c) 3.3
- d) 4.4

25.- En muchas actividades si se duplican los esfuerzos se obtiene el doble de beneficios. Por ejemplo, dos barcos pescarán alrededor del doble de peces que uno solo. Para que esto suceda es necesario que el número de peces disponible sea mucho mayor que lo que pesca un solo barco. Si el número de peces disponible es del orden de lo que pesca un solo barco, entonces lo que pasará es que cada uno pescará la mitad. Se duplicaron los esfuerzos pero no se duplicaron los beneficios. Algo parecido está sucediendo con la pesca a nivel mundial. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), el tamaño de la flota pesquera mundial se ha triplicado en la última década, pero las capturas no han aumentado en la proporción esperada del 300 %, sino en una proporción menor. Se considera que esto se debe a que se ha llegado al límite de lo que el mar puede producir en términos de productos pesqueros. La proporción en que han aumentado las capturas con el aumento de 300 % de la flota pesquera es de

- a) 200 %
- b) 100 %
- c) 50 %
- d) 25 %