

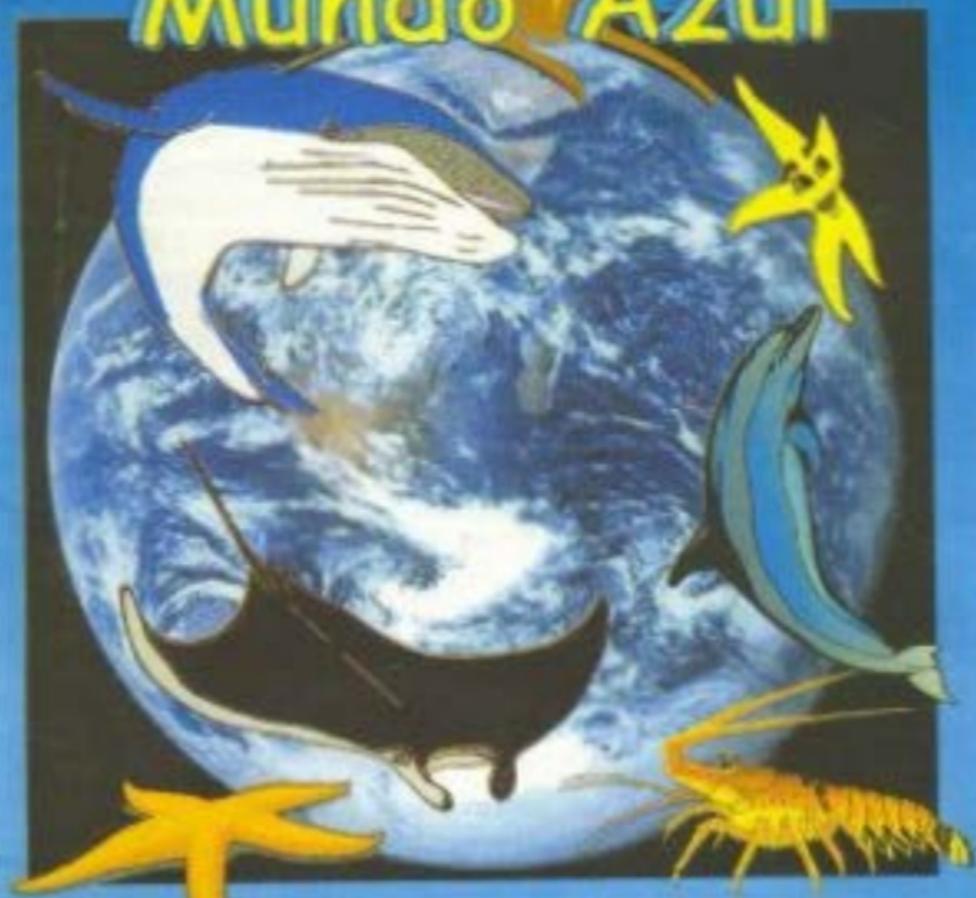


Serie

"CONOZCAMOS EL MAR"

1

# Mundo Azul



EL MUNDO DEL MAR AL ALCANCE DE TODOS



Save the Children

PROHIBIDA SU VENTA

# DIVIERTETE Y ... APRENDE



El grupo de Educación Ambiental del Acuario Nacional, te brinda la posibilidad de conocer el fascinante mundo del mar de forma diferente.

Contamos con un amplio programa educativo que, a través de las exhibiciones, visitas dirigidas, videos, las actividades de participación, el teatro y la biblioteca, te permitirá conocer, ampliar y profundizar tus conocimientos sobre la fabulosa vida submarina.

También contamos con un círculo de interés llamado «Conozcamos el mar», que con más de 20 temas se vincula a los programas de las escuelas y te permitirá no olvidar lo aprendido.

El Acuario Nacional pone a disposición de todos los centros educativos sus instalaciones para poner «El mundo del mar al alcance de todos»

## **HORARIO**

**MARTES a DOMINGO de 10:00a.m. a 6:00p.m.**

Para mayor información llame a nuestro teléfono: 23 6401 al 06

E. Mail: [acuاريو@ama.cu](mailto:acuاريو@ama.cu)

o consulte en nuestra página web: <http://www.acuario nacional.cu>

#### COMITE EDITORIAL

Guillermo García  
Maida Montolio  
Marleny González

#### CONSEJO DE REDACCION

Textos y edición:  
Gerardo Díez de Oñate

Diseño y realización:  
Greidy Díez de Oñate

Revisión:  
Marleny González

Colaboradores:  
Luz Margarita Rodríguez  
Rolando Rodríguez Ata  
Ma de los Angeles Ginon

#### NUESTRA DIRECCION:

ACUARIO NACIONAL  
DE CUBA

Ministerio de Ciencia,  
Tecnología y Medio Ambiente  
Ave. 1ra. y Calle 60  
Miramar, Playa. Ciudad  
Habana  
Telf. (537) 2036401 al 05  
Fax: (537) 2041442



No 4 2001  
ISSN solicitado

#### A nuestros lectores:

El Acuario Nacional de Cuba, perteneciente al Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, ha hecho suya, desde su fundación en 1960, la actividad de Educación Ambiental. Esta labor se perfecciona continuamente y las actividades del Grupo de Educación Ambiental conjuntamente con la de todos los especialistas se extiende a los visitantes, las escuelas, los poblados costeros, la tercera edad, la comunidad en general y a todos los que quieran CONOCER EL MAR.

Hoy, con el valioso apoyo de «Save the Children» y Proyecto GEF/PNUD; hemos podido hacer realidad uno de nuestros sueños...  
...Una serie didáctico-recreativa que le permita a las nuevas generaciones conocer los tesoros y secretos del mar. \*

#### COMITÉ EDITORIAL

*Vamos a vaciar con luz de tarde nuestra alma en la de la  
naturaleza*

*José Martí*

**En ustedes, los niños, tenemos los hombres de hoy nuestras esperanzas. Las personas pueden con sus actos hacer obras grandiosas y eternas o pueden, por el contrario, causar daños imposibles de resarcir. Debemos, al igual que cuidamos nuestra casa y las cosas que amamos, cuidar las plantas, los animales, el mar, el medio en que vivimos, que son en fin nuestra casa grande.**

**La naturaleza pone en las manos del hombre enormes riquezas, emplearlas con medida e inteligencia debe ser nuestra principal preocupación. Todo cuanto hagamos para proteger el medio y los recursos naturales, siempre será poco.**

**Mientras más logremos conocer la Naturaleza y a todos los seres que en ella convivimos, más aprenderemos a amarla y a protegerla. Es por ello que para ti y (¿por qué no?) también para los adultos, creamos esta serie.**

**De este modo cumplimos en parte nuestro principal objetivo: «Enseñar para amar, amar para proteger».**

**La serie «Conozcamos el Mar», mediante sencillos textos ilustraciones y juegos, pondrá a tu alcance conocimientos generales sobre temas específicos del medio marino.**

**Para que nuestro «Mundo Azul» perdure, resulta imprescindible una participación directa y activa de todos, ya que todos disfrutamos de su beneficio y somos responsables de preservarlo.**

Guillermo García Montero  
Director Acuario Nacional



# ¡ HOLA AMIGOS!



Si tuvieras la posibilidad de viajar en una nave espacial, más allá de la atmósfera verías, entre otros astros, el planeta Tierra.

¿Qué dicen de nuestro planeta los astronautas?.

Dicen que se ve como una gran esfera de color azulado, donde, a medida que la nave recorre la órbita terrestre, se observan contornos más oscuros, los continentes y como amplias zonas más claras los océanos.

Estas masas de agua cubren la mayor parte de la superficie de nuestro planeta y guardan un maravilloso tesoro que te daremos a conocer y que merece protección.





# ¡BANG!...se formó el Universo

¡No te asustes...!, es que todo parece indicar que el Universo empezó a existir a partir de una gran «explosión» silenciosa, ocurrida hace unos 15 000 millones de años como lo planteó en 1948 el físico George Gamow.

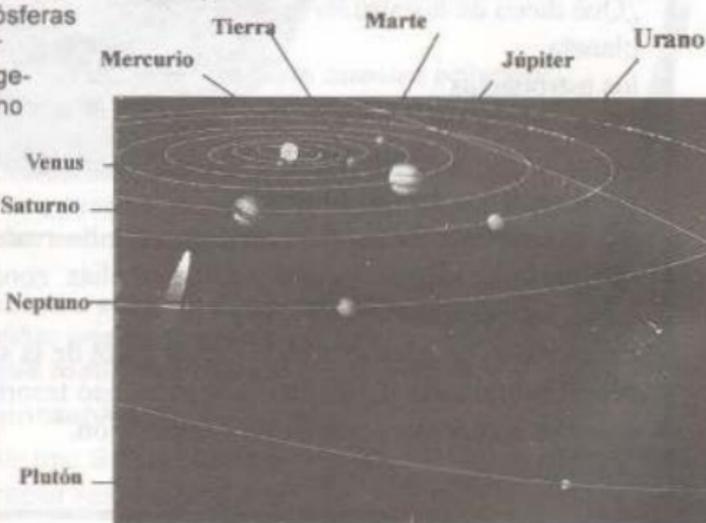
Dentro de este Universo se encuentra nuestro Sistema Solar, del cual forma parte nuestro planeta.

El Sistema Solar se llama así porque está formado por el Sol como centro y los cuerpos celestes que giran alrededor de él, la mayor parte en la misma dirección y en el mismo plano: planetas, lunas, asteroides, cometas, meteoritos, polvo y gas.

Esos planetas que forman nuestro sistema solar se diferencian entre sí, fundamentalmente, por su distancia del Sol. Los planetas interiores, más cercanos al Sol en formación, soportan el máximo calor, por lo que Mercurio, Venus, la Tierra y Marte son planetas pequeños y rocosos por la dispersión de los materiales más ligeros por las altas temperaturas, mientras que los planetas más lejanos, como Júpiter y Saturno, se encuentran inmersos en las capas de sus atmósferas gaseosas al poder mantener gases ligeros, como el metano y el amoníaco.

**Distancias al sol:**  
( 1 ua, unidad astronómica, es igual a 150 millones de Km)

Mercurio-	0,387 ua
Venus-	0,723 ua
Tierra	1,000 ua
Marte-	1,524 ua
Júpiter-	5,203 ua
Saturno-	9,539 ua
Urano-	19,18 ua
Neptuno-	30,06 ua
Plutón-	39,44 ua



Muchos estudios se han realizado, pero lo que sí está claro es que el Universo estuvo y está en constante evolución y cambios.

## Sabías que...

Los efectos de esa supuesta explosión, que se conoce como el **Big Bang**, es claramente detectada por la existencia de un resplandor residual y el hecho de que el cosmos se sigue expandiendo.



## El rostro del planeta

Son muchas las teorías sobre el origen de la Tierra hace unos **5 000 millones de años**, aunque la mayoría coincide que el planeta no fue como lo conocemos actualmente. Estudios realizados indican que la tierra originalmente era una masa gaseosa incandescente, de la que formaban parte numerosos minerales, de silicio, óxido de hierro y óxido de magnesio, con una pequeña cantidad de todos los demás minerales.

Los continuos procesos de contracción de los materiales que la componían, hizo que se fundieran los diferentes componentes, produciéndose la diferenciación entre las diversas capas, en la que el hierro, más pesado, pasa al centro o núcleo de la Tierra a través de la materia rocosa más ligera que quedó en la parte externa, formándose la litósfera, con la corteza hace unos 4 600 millones de años, al enfriarse más el planeta.

Este proceso modeló una superficie desigual, con depresiones diversas, en las cuales se depositó el agua producto de la condensación del vapor de agua de la atmósfera que precipitó y también brotó del interior de la Tierra, formando los mares hace más de 4 000 años.

La Tierra es el 3er planeta del Sistema Solar partiendo del Sol y el 5to en cuanto a tamaño.

Su distancia al Sol (149 503 00 Km), permitió que se formaran los océanos acuosos, los continentes, una atmósfera y una temperatura confortable, elementos necesarios para el surgimiento de la vida.

### Litósfera

(35 Km de espesor bajo el océano y  
100 Km bajo los continentes)

### Núcleo interno

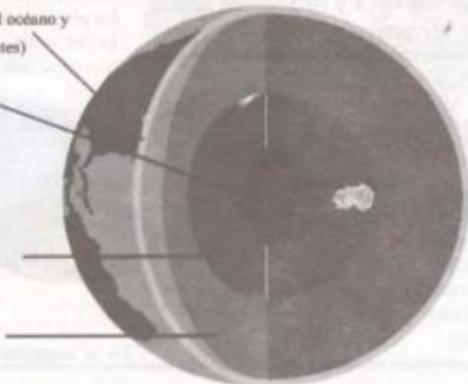
(1 275 Km de espesor)

### Núcleo externo

(2 225 Km de espesor)

### Manto

(2 900 Km de espesor)



Si nuestro Sol hubiera irradiado un poco más de calor o la distancia al Astro Rey hubiera sido menor, la temperatura en la Tierra fuera la de un desierto ardiente y el agua se evaporaría.

De acuerdo a la distribución de los componentes, en el proceso de formación de la Tierra, se creó una diferenciación en capas.



## Hoy aquí pero...¿y mañana?

Para qué te voy a contar de los estudios que se han realizado y las polémicas en torno a la estructura de la Tierra y sus transformaciones ocurridas desde que se originó. Se necesitaron muchas pruebas para demostrar que la estructura actual, se corresponde con las leyes y procesos de la naturaleza.

Por ejemplo en 1912, el geólogo alemán Alfred Wegener planteó la teoría de la «**deriva continental**», basándose, entre otras cosas, en la similitud de los contornos que habían entre las tierras emergidas (las que sobresalen del agua), como las de Brasil y África, estableciendo que las masas continentales no siempre han estado como hoy las conocemos sino que «flotan» y se mueven.

Esto fue confirmado con los estudios iniciados después de la II Guerra Mundial, que demostró que el fondo del océano no es un llano, sino está formado por elevaciones y depresiones.

Estos estudios dieron lugar a la teoría de «**La Tectónica de Placas**»,

que revolucionó el mundo y está basada en que la litósfera está dividida en grandes placas (imagínense una pelota de fútbol) que se mueven, «flotando» lentas e independientes, sobre una capa de reducida dureza perteneciente al manto, moviendo las tierras emergidas junto con las placas. Este movimiento son las que originan, en el curso de millones de años, la deriva continental expuesta por Wegener y ofrece una explicación científica a la similitud de estructuras geológicas, de flora y fauna, de áreas distantes, además de terremotos, volcanes, etc.

Hace más de 200 millones de años no había más que una sola masa terrestre llamada Pangea (del griego «todo tierra»)

Existe la teoría de que en el transcurso de 300 millones de años, al continuar separándose los continentes, se formó nuevamente un solo continente, llevando las mismas piedras de hace más de 3 000 años.



Hace 200 millones de años



Hace 135 millones de años



En la actualidad

# Tres para mí y una para ti

## Meridiano de Greenwich

El hombre para su conveniencia ha dividido el globo terráqueo en líneas verticales (longitud) a partir del meridiano de Greenwich y horizontales (latitud) a partir de la línea del Ecuador que se emplean, entre otras cosas, para localizar un punto cualquiera.



Si pudiéramos agrupar todas las tierras emergidas y las comparamos con la cantidad de agua, tendríamos que, repartidas en la superficie de la Tierra, 3 partes serían para las aguas y una para las tierras emergidas.

Producto de la distribución actual, esas tierras y aguas no están repartidas uniformemente en nuestro planeta, pues al mirar un mapa nos damos cuenta que hay mayor cantidad de agua en el Hemisferio Sur, es decir la mitad inferior del Planeta que en el hemisferio Norte (la mitad superior).

Aunque en realidad hay un solo océano, pues todas las aguas se comunican, el hombre las dividió y llamó océanos a las aguas que cubren grandes extensiones, el Índico, el Pacífico, el Atlántico y el Ártico y mares a las menores extensiones como nuestro mar caribe, mar rojo, mar mediterráneo, etc

## Océano Glacial Ártico

- Océano Pacífico
- Océano Índico
- Océano Atlántico
- Océano Glacial Ártico
- Tierras emergidas





## En el mar la vida es más sabrosa...

Cuando pensamos en el mar, lo primero que nos viene a la mente son los peces, las plantas marinas, su color azul y porqué no, las....vacaciones. Sin embargo el mar es mucho más que eso. Es una inmensa masa líquida donde interactúan los elementos químicos que la componen, así como otros factores físicos como la luz, la temperatura, etc.

Uno de los primeros trabajos hechos sobre la composición del agua de mar fue realizado entre 1872 y 1876 por el barco británico Challenger, al recoger muestras de agua de diferentes mares del mundo. Comprobando que, el agua de mar, es una mezcla de sales donde están representados todos los elementos, presentes también en la tierra.

Una vez formados los mares, se convirtieron en salados por el aporte de los elementos presentes en la corteza terrestre primitiva, existiendo en tonces en él, cloruro de sodio, magnesio, sulfato y otros mas, hasta llegar a los 75 elementos hasta hoy identificados que componen el agua de mar.

### Elementos que componen el agua de mar

#### Sabías qué...

...Los mares son soluciones salinas. En la mayoría de ellos, la concentración es de 35 gramos de sales por kilogramo de agua. Estos valores se mantienen bastante constantes, excepto en las cercanías de la desembocadura de los ríos y zonas bajas.





## El misterio del gran equilibrio

Es una combinación mágica donde todos los factores físicos y químicos se unen y cualquier cambio en uno de ellos puede alterar la estabilidad del medio marino y la vida en él.

En los océanos es donde se produce la mayor **evaporación** impulsado por la energía solar, que es el motor principal del *ciclo del agua* que incluye a los océanos, el aire, la tierra y los seres vivos, pasando el agua de esta manera por los tres estados: líquido, gaseoso (vapor de agua) y sólido (hielo).

También en el mar ningún organismo puede librarse de los efectos de la **presión**, la cual aumenta  $1.028 \text{ kg/cm}^2$  por cada 10 metros de profundidad, creando cada organismo las adaptaciones necesarias para soportarla de acuerdo a la profundidad a que viven.

El **sonido** se propaga en el mar 5 veces mejor que en el aire, donde las ondas sonoras viajan a  $330 \text{ m/s}$ , mientras que en el agua lo hacen a  $1500 \text{ m/s}$  y depende de tres factores: *temperatura*, *presión* y *salinidad*, y al aumentar cada uno de ellos aumenta la velocidad del sonido.

La **densidad** se expresa en  $\text{gm/cm}^3$  y es importante para entender los procesos dinámicos del movimiento de las aguas, y la flotabilidad.

La densidad depende de la *temperatura*, *profundidad* (presión) y *salinidad*. El enfriamiento de las aguas y el aumento de la concentración de sales por evaporación o congelamiento hace aumentar la densidad de las aguas, mientras que el aporte de agua por lluvias, ríos o fusión de los hielos hace disminuir la densidad y todo esto influye sobre los organismos.

El mar, por su volumen y características de sus aguas, juega un importante papel en el planeta, regulando incluso el clima, donde inciden numerosos factores relacionados con la composición química y los diversos factores físicos que influyen sobre los organismos que en él viven.



## ...y se hizo la luz

La luz que nos llega del Sol está formada por una gama de colores. La superficie del mar devuelve casi la cuarta parte de esa luz, pero la que penetra sufre diversos fenómenos físicos como es la *refracción* (*desviación de la luz*), *absorción* (se transforma parte de la energía en calor), y la *dispersión* (separación de los colores que forman la luz solar, causada por las moléculas en suspensión y las propias moléculas de agua).

La luz disminuye con la profundidad, parte de ella queda en la superficie para calentarla, mientras que otra parte penetra en el mar, produciéndose la «extinción» de los diferentes colores que la componen. Por ejemplo el azul tiene bajo coeficiente de extinción y penetra más profundo, lo que explica por qué a medida que descendemos todo se vea azul.

### Sabías que...

En la atmósfera se realiza un «filtrado» de la luz al incidir esta sobre las moléculas gaseosas, por este motivo el mar cambia de color cuando los días están nublados pues refleja el color del cielo.

En algunos lugares se presentan cambios de coloración debido a partículas minerales en suspensión tomando el agua una coloración amarillenta, o puede cambiar por la presencia de organismos minúsculos que proporcionan al agua un color verde y en ocasiones rojizo.

El **mar rojo** que se encuentra en África, debe su nombre a la gran cantidad de microalgas que en él viven y nos hace verlo de ese color.

El **mar amarillo** que se encuentra en Asia se observa de ese color por la gran densidad de compuestos minerales que predominan en su masa de agua.

### Sabías que...

...La luz disminuye en la medida que se baja en profundidad, funcionando entonces el mar como un filtro. Los diferentes colores que forman parte de la luz van desapareciendo de acuerdo a la profundidad, siendo el color azul el que más profundo llega.

Azul intenso  
Salinidad muy alta y  
gran profundidad



Azul más claro  
Luz solar en día  
claro



Azul oscuro plateado  
De noche



Verde  
Mucha vegetación y  
zonas bajas





## Un mar intranquilo pero...no por gusto

Por muy tranquilo que a veces nos parezca el mar, siempre está en movimiento. Entre esos movimientos están las corrientes marinas, las olas y las mareas.



### Las corrientes marinas...

...Se producen por el desplazamiento, principalmente horizontal, de las aguas por la acción de los vientos, el efecto de la densidad y la temperatura. En las corrientes inciden la rotación de la tierra que provoca un movimiento de las aguas hacia la derecha en el Hemisferio Norte y hacia la izquierda en el Hemisferio Sur. Este fenómeno, más notable cerca del Ecuador, recibe el nombre de *Efecto Coriolis*.

Por debajo de las corrientes superficiales se produce un sistema de corrientes profundas que se mueven más lentamente, a menudo en direcciones opuestas, causado por las diferencias de temperatura y salinidad del agua. Cuando el agua más caliente, procedente del Ecuador, llega a los polos, parte de esa agua se hiela y la restante se vuelve más fría, salada y más pesada, hundiéndose por diferencia de densidad hasta el fondo, para volver al Ecuador en forma de aguas profundas, asciende y comienza nuevamente el ciclo al elevarse para sustituir a las aguas que inician su recorrido a los polos.



Las flechas rojas indican las corrientes que transportan aguas calientes  
Las flechas azules indican las corrientes que transportan aguas frías