

REVISTA DE MARINA
REVISTA DE MARINA

Setiembre y Octubre
Año 55 No. 5

Contenido

1969
Vol. No. 321

	Pág.
Gravitación ¿En qué se sostiene la Tierra?	419
Por L. Landau - A. Kitaigorodoski	
Cooperativismo, Necesidad Actual	455
Por el Capitán de Corbeta (Ing ^o .) Humberto Silva Novoa	
Conceptos sobre la Importancia de la Investigación Experimental . .	464
Por el Ing ^o . Alejandro Monge Gordillo	
La Matemática Moderna y sus Aplicaciones	472
Por el Prof. Hugo Lázaro Manrique	
Réplica a la Esencia Operativa de la Guerra	481
Por el Col. Pil. A. Pelliccia	
Posibilidades y Limitaciones de la determinación del Punto por Medio de los Satélites	485
Por el Dr. H. C. Freiesleben	
Informaciones Mundiales	491
Crónica Nacional	513
Necrológica	529



REVISTA DE MARINA

DIRECTOR

Contralmirante A. P. Alberto Benvenuto Cisneros

ADMINISTRADOR

Capitán de Corbeta A. P. Emilio Levaggi Aste

PROMOTORES:

Capitán de Fragata A. P. Fernando Roca Alzamora

Capitán de Corbeta A. P. Guillermo Simpson Villagarcía

Capitán de Corbeta A. P. Hugo Andrade Gazzo

DIRECTORES ANTERIORES

Capitán de Navío José María Tirado, Setiembre 1916 á Abril 1917.

Capitán de Navío Ernesto Caballero y Lastres, Abril 1917 a Julio 1919.

Capitán de Fragata D. José R. Gálvez, Julio 1919 a Diciembre 1920.

Capitán de Fragata USA. Charles Gordon Davy, Enero 1921 a Diciembre 1922.

Capitán de Navío USA. Charles Gordon Davy, Enero 1923 a Agosto 1930.

Capitán de Fragata Manuel F. Jiménez. Agosto 1930 a Diciembre 1930.

Capitán de Navío Juan Althaus D., Enero 1931 a Diciembre 1931.

Capitán de Navío Carlos Rotalde, Enero 1932 a Marzo 1932.

Capitán de Fragata Alejandro P. Valdivia, Marzo 1932 a Setiembre 1932.

Capitán de Navío José R. Gálvez, Setiembre 1932 a Febrero 1934.

Capitán de Navío Alejandro G. Vincés, Marzo 1934 a Febrero 1939.

Capitán de Navío Federico Díaz Dulanto, Marzo 1939 a Noviembre 1939.

Capitán de Fragata Alejandro Graner, Diciembre 1939 a Enero 1940.

Capitán de Navío Roque A. Saldías, Enero 1940 a Febrero 1946.

Contralmirante Víctor S. Barrios, Marzo 1946 a Diciembre 1947.

Capitán de Navío Manuel R. Nieto, Enero 1948 a Octubre 1948.

Capitán de Navío USA. Gordon A. Mc Lean, Noviembre 1948 a Febrero 1949.

Capitán de Navío Jorge Arbulú G., Marzo 1949 a Agosto 1949.

Contralmirante Jorge Arbulú G., Setiembre 1949 a Abril 1954

Capitán de Navío Alfredo Sousa A., Mayo 1954 a Febrero 1955.

Capitán de Navío Miguel Chávez G., Marzo 1955 a Febrero 1956.

Capitán de Navío Alejandro Martínez C., Marzo 1956 a Junio 1956.

Contralmirante Guillermo Tirado L., Julio 1956 a Diciembre 1957.

Contralmirante Florencio Teixeira V., Enero 1958 a Enero 1961.

Vice-Almirante Miguel Chávez G., Febrero 1961 a Marzo 1963.

Contralmirante Alejandro Martínez Claire, Abril 1963 a Enero 1964.

Contralmirante Julio Giannotti Landa, Febrero 1964 a Diciembre 1965.

Contralmirante Fernando Lino Zamudio, Enero 1966 a Diciembre 1966.

Contralmirante Esteban Zimic Vidal, Enero 1967 a Diciembre 1968.

Cualquier persona del Cuerpo General de la Armada, así como los profesionales no pertenecientes a ella, tienen el derecho de expresar sus ideas en esta Revista, siempre que se relacionen con asuntos referentes a sus respectivas especialidades y que constituyan trabajo apreciable, a juicio del Estado Mayor General de Marina.



**VICE-ALMIRANTE ENRIQUE CARBONEL CRESPO
MINISTRO DE MARINA Y COMANDANTE GENERAL DE LA MARINA**

REVISTA DE MARINA

Setiembre y Octubre
Año 55 No. 5

1969
Vol. No. 321

GRAVITACION:

¿En qué se sostiene la Tierra?

"FISICA PARA TODOS"

Por: L. LANDAU - A. KITAIGORODSKI

"El académico Lev Landau es físico teórico soviético de renombre mundial, laureado con los premios Nobel, Lenin y del Estado Soviético, es autor de un amplio curso de física teórica universalmente conocido. Sus principales trabajos están dedicados a la Física del cuerpo sólido, Teoría del magnetismo, Teoría cuántica del campo, Hidrodinámica, Teoría de los líquidos cuánticos y la Superconductividad.

El doctor en ciencias físico matemáticas, profesor Alexander Kitaigorodski es el creador de una nueva dirección en la investigación de la estructura de los cristales orgánicos. Sus obras principales: Teoría del análisis estructural, La cristaloquímica orgánica, El análisis estructural con rayos X".

En tiempos remotos, a esta pregunta daban una respuesta simple: en tres ballenas. Naturalmente, que no quedaba claro en que se sostenían las ballenas. Sin embargo, a nuestros inocentes tatarabuelos esto no les desconcertaba.

Los conceptos fidedignos sobre el carácter del movimiento de la Tierra, sobre muchas de las leyes del movimiento de los planetas alrededor del Sol, aparecieron mucho antes de que se diese respuesta a la pregunta sobre las causas del movimiento de los planetas.

Y en efecto, ¿en qué se "sostiene" la tierra y los planetas? ¿Por qué éstos se mueven alrededor del Sol por unas trayectorias determinadas y no se escapan de ellas?

Durante largo tiempo no había respuesta a estas preguntas, y la Iglesia, que luchaba contra el sistema de Copérnico del mundo, se aprovechaba de ello para negar el hecho del movimiento de la Tierra.

El descubrimiento de la verdad se la debemos al gran sabio inglés Isaac Newton (1643-1727).

Una anécdota histórica dice que estando sentado en el jardín debajo de un manzano, observando cómo caían a la tierra las manzanas, una tras otra, a causa del viento, a Newton le vino la idea de la existencia de las fuerzas de gravitación entre todos los cuerpos del universo.

Como resultado del descubrimiento de Newton, quedó claro que todo el conjunto de fenómenos, que podríamos decir que son de carácter diverso, como ejemplo la caída de cuerpos libres a la tierra, los movimientos visibles de la Luna y del Sol, las mareas oceánicas, etc., representan la manifestación de una misma ley de la naturaleza: de la ley de gravitación universal.

Según esta ley, entre todos los cuerpos del Universo ya sean granos de arena, guisantes, piedras o planetas, actúan fuerzas de atracción mutua.

A primera vista, parece que la ley no es cierta, pues, nunca nos hemos dado cuenta de que los objetos que nos rodean se atraerán entre sí. La Tierra atrae hacia sí cualquier cuerpo, de esto nadie tiene duda. Pero ¿puede ser que esto sea una propiedad particular de la Tierra? No, esto no es así. La atracción de dos objetos cualesquiera es pequeña y no salta a la vista. Sin embargo, se puede revelar con experimentos especiales. Pero esto lo trataremos más adelante.

La existencia de la gravitación universal, y sólo ésta explica el equilibrio del sistema solar, el movimiento de los planetas y de otros cuerpos celestes.

La Luna se mantiene en la órbita por las fuerzas de la gravitación terrestre; la Tierra se mantiene en su trayectoria por las fuerzas de gravitación del Sol.

El movimiento circular de los cuerpos celestes se efectúa del mismo modo que el movimiento circular de la piedra atada a la cuerda.

Las fuerzas de gravitación son cuerdas invisibles que obligan a los cuerpos celestes a moverse por unas trayectorias determinadas.

La afirmación de la existencia de las fuerzas de gravitación universal de por sí significa poco. Newton halló la ley de gravitación y mostró de qué dependen estas fuerzas.

LA LEY DE GRAVITACION UNIVERSAL

La primera pregunta que se hacía Newton era: ¿en qué se diferencia la aceleración de la Luna de la aceleración de la manzana? Mejor dicho ¿qué diferencia hay entre la aceleración g que crea el globo terrestre en su superficie, o sea, a la distancia r del centro, y la aceleración creada por la Tierra a la distancia R , en que está la Luna de la Tierra?

Para calcular esta aceleración v^2/R , hay que saber la velocidad del movimiento de la Luna y su distancia a la Tierra. Newton conocía estas dos cantidades. La aceleración de la Luna resultó ser igual a $0,27 \text{ cm/seg}^2$, aproximadamente, esto es unas 3.600 veces menos que el valor de $g = 980 \text{ cm/seg}^2$.

Por lo tanto, la aceleración creada por la Tierra disminuye a medida que nos alejamos del centro de ella. Pero ¿con qué rapidez? La distancia es de sesenta radios terrestres. Pero, 3.600 es el cuadrado de 60. Aumentando esta distancia en 60 veces, disminuimos la aceleración en $(60)^2$ veces.

Newton llegó a la conclusión de que la aceleración y por consiguiente, la fuerza de gravitación, varía en proporción inversa al cuadrado de la distancia. Además ya sabemos que la fuerza que actúa sobre un cuerpo en un campo gravitatorio es proporcional a su masa. Por eso, el primer cuerpo atrae al segundo con una fuerza que es proporcional a la masa del segundo cuerpo; el segundo cuerpo atrae al primero con una fuerza que es proporcional a la masa del primero.

Se trata de fuerzas idénticamente iguales, de las fuerzas de acción y reacción. Por lo tanto, la fuerza de gravitación mutua tiene que ser proporcional tanto a la masa del primero como a la masa del segundo y, por lo tanto, al producto de las masas.

En resumen:

$$F = \gamma \frac{Mm}{r^2}$$

Esta es la Ley de Gravitación universal. Newton suponía que esta Ley era cierta para cualquier par de cuerpos. Ahora, esta audaz hipótesis expuesta por él está ya demostrada. Por lo tanto, la fuerza de atracción de dos cuerpos es directamente proporcional al cuadrado de la distancia entre ellos.

Y, ¿qué es la letra "γ" que se introdujo en la fórmula? Esta es el coeficiente de proporcionalidad. Pero, ¿no se puede demostrar que es igual a la unidad, del mismo modo que hemos hecho con frecuencia? No, no se puede, pues hemos convenido en medir la distancia en centímetros, la masa en gramos y la fuerza en dinas. El valor de "γ" es igual a la fuerza de atracción entre dos masas de 1 g que están a la distancia de 1 cm. Si se quiere calcular una fuerza que sea igual a algo, por ejemplo, a la fuerza de una dina, el coeficiente de γ tiene que ser medido.

No hay duda que para hallar γ no es obligatorio medir la fuerza de atracción de dos pesas de unos cuantos gramos.

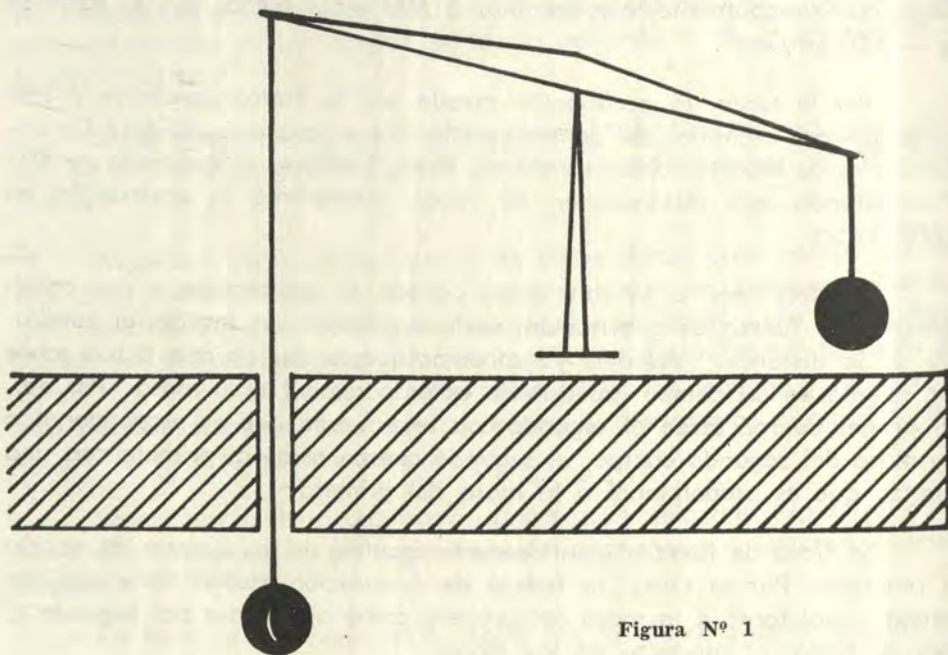


Figura N° 1

Estamos interesados en realizar las mediciones con cuerpos muy macizos, pues entonces, la fuerza será mayor. Determinando las masas de dos cuerpos, conociendo la distancia entre ellos y midiendo la fuerza de atracción, el valor de γ se halla mediante un simple cálculo.

Tales experimentos se hicieron muchas veces. Estos demostraron que el valor de γ siempre es el mismo, independientemente del material de los cuerpos que se atraen y de las propiedades del medio en que se encuentren. Este valor se llama constante de gravitación y es igual a:

$$\gamma = 6,67 \cdot 10^{-8} \text{ cm}^3/\text{g} \cdot \text{seg}^2.$$

El esquema de uno de los experimentos para medir valor de γ se encuentra y se muestra en la figura N° 1. En los extremos de una balanza se han suspendido dos bolitas de igual masa. Una de ellas está situada sobre una loza de plomo, la otra, por debajo de la losa. El plomo (para el experimento se tomaron 100 Tm. de plomo), con su atracción, aumenta el peso de la bolita de la derecha y disminuye el de la izquierda. El valor de γ se calcula por la magnitud de la inclinación de la balanza.

El valor tan pequeño de γ se debe a la dificultad que hay para observar las fuerzas de gravitación entre dos objetos.

Dos cargas colosales, de 1.000 kilogramos, se atraen entre sí con una fuerza insignificante que es solamente igual a 6,7 dinas, o sea, a 0,007 g, estando estos objetos uno de otro a la distancia de 1 m.

Pero ¡qué enormes son las fuerzas de atracción entre los cuerpos celestes! La fuerza con que se atraen la Luna y la Tierra es:

$$F = 6,7 \cdot 10^{-8} \frac{6 \cdot 10^{27} \cdot 0,74 \cdot 10^{26}}{(38 \cdot 10^9)^2} = 2 \cdot 10 \text{ dinas} \quad \text{Aprox. } 2 \cdot 10 \text{ kgf};$$

y con la que se atraen la Tierra y el Sol es

$$F = 6,7 \cdot 10^{-8} \frac{10^{33} \cdot 6 \cdot 10^{27}}{(15 \cdot 10^{12})^2} = 3,6 \cdot 10 \text{ dinas} \quad \text{Aprox. } 3,6 \cdot 10 \text{ kgf};$$

EL PESO DE LA TIERRA

Antes de comenzar a aplicar la ley de la Gravitación Universal, analicemos un detalle importante.

Acabamos de calcular la fuerza de atracción de dos cargas, situadas una de otra a la distancia de 1 m. ¿Y si estos cuerpos estuviesen a la distancia de 1 cm? ¿Qué es lo que habría de poner en la fórmula, la distancia entre las superficies de estos cuerpos o la distancia entre los centros de gravedad, o alguna tercera cosa?

La Ley de Gravitación Universal, $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$, se puede aplicar

rigurosamente cuando no hay vacilaciones semejantes. La distancia entre los cuerpos tiene que ser mucho mayor que las dimensiones de ellos; tenemos que tener el derecho de considerar a los cuerpos como puntos. ¿Cómo se aplica la ley a dos cuerpos próximos? De principio es muy simple:

hay que dividir mentalmente el cuerpo en trozos pequeños; hay que calcular para cada par la fuerza F y, después, hay que sumar (vectorialmente) todas las fuerzas.

En principio esto es fácil, pero en la práctica es bastante complicado.

Sin embargo, la naturaleza nos ha ayudado. Los cálculos muestran que: si las partículas de los cuerpos están en acción mutua con una fuer-

za que es proporcional a $\frac{1}{r^2}$, los cuerpos de forma esférica poseen la propiedad de atraerse como puntos situados en los centros de las esferas.

Para dos esferas próximas, la fórmula $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ es justa igualmente que para dos esferas. Esta regla ya la hemos aplicado antes, calculando la aceleración en la superficie de la Tierra.

Tenemos ahora el derecho de aplicar la fórmula de la gravitación para calcular la fuerza de atracción de los cuerpos por la Tierra. Por r se debe entender la distancia del centro de la Tierra hasta el cuerpo.

Sea M la masa y R el radio de la Tierra. Entonces en la superficie terrestre la fuerza de atracción de un cuerpo de masa m es:

$$F = \frac{M}{R^2} \cdot m.$$

Pero esto no es más que el peso del cuerpo, que siempre lo expresamos como mg . Por lo tanto, para la aceleración de la fuerza de gravedad, se tiene:

$$g = \gamma \frac{M}{R^2}.$$

Ahora ya podemos decir cómo se pesó la Tierra. La masa de la Tierra se puede calcular con esta fórmula, pues, g , γ , y R son cantidades conocidas. Del mismo modo se puede pesar el Sol.

Pero, ¿es que se puede llamar a tal cálculo pesar? Claro, que se puede: en la física, las mediciones indirectas juegan un papel tan grande como las directas.

Resolvamos ahora un problema curioso.

En los planes de creación de una televisión mundial, juega un papel importante la creación de un satélite "suspendido", es decir, de un satélite que estuviese todo el tiempo sobre un mismo punto de la superficie terrestre. Sufrirá tal satélite un rozamiento esencial? Eso depende de lo lejos de la Tierra que tenga que efectuar sus rotaciones.

El satélite "suspendido" tiene que girar con un período T , igual a 24 horas. Si r es la distancia del satélite hasta el centro de la Tierra, su

velocidad $v = \frac{2\pi r}{T}$ y su aceleración $\frac{v^2}{r} = \frac{4\pi^2}{T^2} r$ Por otra parte, esta

aceleración, originada por la atracción terrestre, es igual a $y \frac{M}{r^2} = g \frac{R^2}{r^2}$

Igualando los valores de las aceleraciones, tenemos:

$$g \frac{R^2}{r^2} = \frac{4\pi^2 r}{T^2}, \text{ es decir, } r^3 = \frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}$$

Poniendo en cifras redondas los valores, $g = 10 \text{ m/Seg}^2$, $R = 6.10^6$ m y $T = 9.10^4$ seg., obtenemos $r^3 = 7.10^{22}$ o sea, que r aprox. 4.10^7 m. = 40.000 Km. A esta altura no hay rozamiento atmosférico y el satélite "suspendido", no retardaría su "carrera inmóvil".

LAS MEDICIONES DE g AL SERVICIO DE LA EXPLORACION

No se trata de un reconocimiento militar. En este caso, el conocimiento de la aceleración de la fuerza de gravedad no haría falta para nada. Se trata de la exploración geológica, cuyo objeto es descubrir yacimientos de minerales útiles, bajo la tierra, sin covar hoyos, sin abrir minas.

Existen unos cuantos métodos de determinación muy exacta de la aceleración de la fuerza de la gravedad. Se puede hallar g simplemente, pensando una carga determinada en una balanza de resorte. Las balanzas geológicas tienen que ser extremadamente sensibles, su resorte registra una alteración en una carga menor de una millonésima de gramo. Las balanzas de torsión de cuarzo ofrecen un resultado excelente. En principio, su construcción no es complicada. A un hilo horizontal de cuarzo en tensión se ha soldado una palanca, con cuyo peso, el hilo se tuerce ligeramente (fig. 2).

Para estos mismos fines se emplea también el péndulo. No hace mucho todavía que los únicos métodos que existían para medir g eran los del péndulo, y solamente en los últimos 10-20 años, éstos fueron sustituidos por otros de balanza más cómodos y más exactos. De todos modos, midiendo el período de oscilación del péndulo, se puede hallar con bastante exactitud el valor de g valiéndose de la fórmula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Midiendo el valor de g con un aparato en diferentes lugares, se puede juzgar sobre las variaciones relativas de fuerza de gravedad con una exactitud hasta en millonésimas partes.

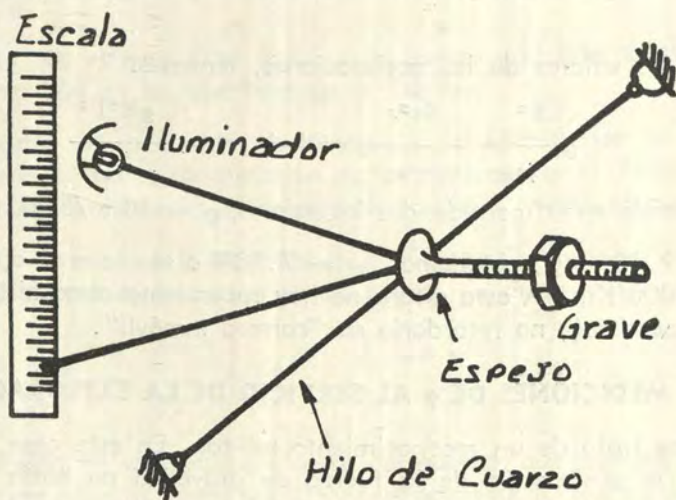


Figura N° 2

Midiendo el valor de g en algún lugar de la superficie terrestre, el observador hace la conclusión: aquí el valor es anormal, es menor que lo debido en un tanto, o es mayor que lo debido en cierta cantidad.

Pero ¿cuál es la norma para la magnitud de g ?

El valor de la aceleración de la fuerza de gravedad tiene dos alteraciones auténticas en la superficie terrestre, que ya hace mucho que se han observado y que son bien conocidas por los exploradores.

Ante todo, g disminuye regularmente al trasladarse del polo al ecuador. De esto ya se habló anteriormente. Recordemos, solamente, que esta alteración es debida a dos causas: en primer lugar, la Tierra no es una esfera, y un cuerpo, estando en el polo, se hallará más cerca del centro de la Tierra; en segundo lugar, a medida que nos acercamos al ecuador, la fuerza de gravedad se va debilitando más y más por la fuerza centrífuga.

La otra alteración auténtica de g es su disminución con la altura.

$$M$$

Según la fórmula $g = \nu \frac{M}{(R + h)^2}$, en la que R indica el radio de la Tie-

rra y h la altura sobre el nivel del mar, el valor de g será tanto menor, cuanto más nos alejamos del centro de la Tierra.

Por lo tanto, en una misma latitud y a una misma altura sobre el nivel del mar, la aceleración de la fuerza de gravedad tiene que ser la misma.

Las mediciones exactas muestran que muy a menudo se encuentran desviaciones de esta norma: anomalías de gravitación. La causa de la anomalía consiste en la distribución heterogénea de la masa en las proximidades del lugar de medición.

Como ya se explicó, la fuerza gravitatoria de un cuerpo grande se puede representar, mentalmente, como la suma de fuerzas que actúan por parte de sus partículas. La atracción del péndulo por la Tierra es el resultado de la acción de todas las partículas de ésta. Pero, está claro, que las partículas cercanas toman una participación mayor en la fuerza total, pues la atracción es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.

Si cerca del lugar de medición están concentradas masas pesadas, g será mayor de la norma, en caso contrario, g será menor.

Si por ejemplo se mide g en una montaña o en un avión que vuela sobre el mar a la altura de la montaña, en el primer caso resultará un número mayor. Por ejemplo, el valor de g en el monte Etna, en Italia, es $0,292 \text{ cm/seg}^2$, mayor que la norma. También es mayor que la norma el valor de g en las islas solitarias del océano. Naturalmente, que en ambos casos el aumento de g se explica por la concentración de masas complementarias en el lugar de medición.

No sólo la magnitud de g , sino también la dirección de la fuerza de gravedad se puede desviar de la norma. Si se suspende un hilo, éste,

estando estirado, indicará la vertical de este lugar. Esta vertical se puede desviar de la norma. La dirección vertical "normal", la conocen los geólogos por unos mapas especiales en los que, por los datos sobre los valores de g , se ha construido una figura "ideal" de la Tierra.

Figúrense que se realizan experimentos con la plomada al pie de la montaña grande. El grave de la plomada es atraído por la Tierra hacia su centro y, por la montaña hacia un lado. En estas condiciones, la plomada tiene que desviarse de la dirección de la vertical normal (fig. 3). Como la masa de la Tierra es mucho mayor que la masa de la montaña, estas desviaciones no son mayores de unos cuantos segundos angulares.

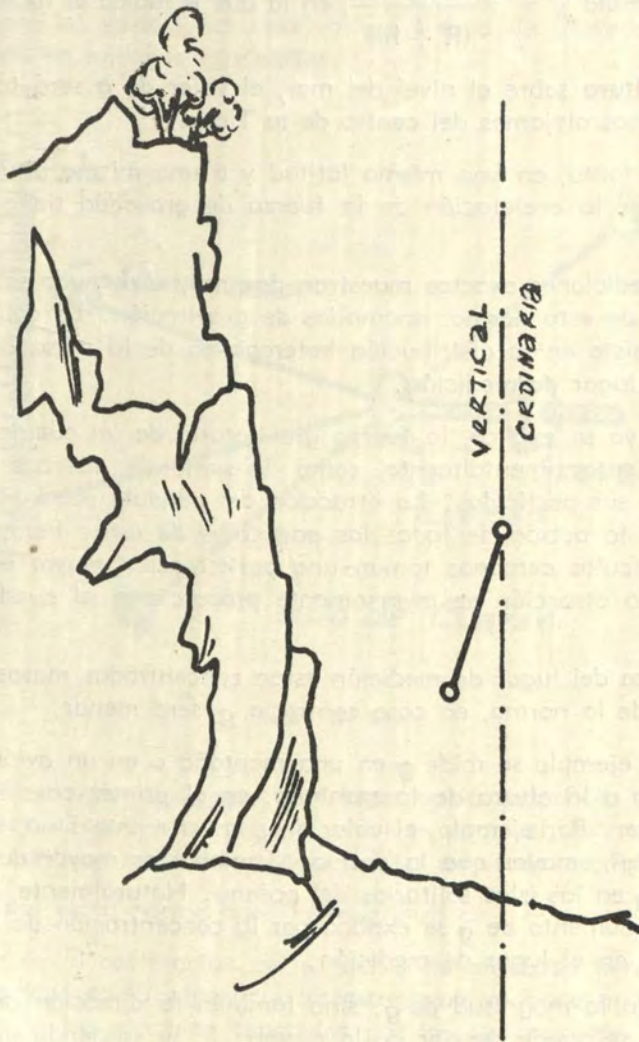


Figura N° 3

La vertical "normal" se determina por las estrellas, puesto que para cualquier punto geográfico está calculado en qué lugar del cielo en cada instante dado del día y del año se "apoya" la vertical de la figura "ideal" de la Tierra.

La desviación de la plomada conduce a veces a resultados extraños. Por ejemplo, en Florencia, la influencia de los Apeninos no contribuye a la atracción, sino a la repulsión de la plomada. La explicación sólo puede ser una: en los montes hay vacíos inmensos.

Las mediciones de la aceleración de la fuerza de la gravedad en continentes y océanos enteros, dan un excelente resultado. Los continentes son mucho más pesados que los océanos, por eso, se podría creer que los valores de g sobre los continentes tendrían que ser mayores que sobre los océanos. En realidad, los valores de g , medidos a lo largo de una latitud sobre los océanos y sobre los continentes, por término medio, son iguales.

Otra vez más, la explicación es única: los continentes reposan sobre rocas más ligeras y los océanos sobre rocas más firmes. En efecto, allí donde las exploraciones inmediatas son posibles, los geólogos comprueban, que los océanos descansan sobre rocas pesadas de basalto y los continentes sobre granito ligero.

Pero, inmediatamente, surge la pregunta: ¿por qué las rocas pesadas y ligeras compensan tan exactamente la diferencia de pesos de los continentes y océanos? Esta compensación no puede ser casual, la causa tiene su raíz en el origen de la constitución de la corteza de la Tierra.

Los geólogos suponen que las capas superiores de la corteza terrestre están como nadando sobre una masa plástica extendida (o sea, fácilmente deformable, como la arcilla húmeda). En las profundidades de cerca de 100 Km., la presión tiene que ser en todos los sitios igual, del mismo modo que es igual la presión en el fondo de un recipiente de agua sobre el que flotan trozos de madera de diferente peso. Por eso, una columna de sustancia de 1 m^2 , desde la superficie hasta la profundidad de 100 Km., tiene que pesar igual bajo el océano que bajo el continente.

Esta nivelación de la presión (llamada isostasia) da lugar a que los valores de la aceleración de la fuerza de la gravedad g , a lo largo de un paralelo, sobre el océano y sobre el continente, no se diferencian esencialmente.

Las anomalías locales de la fuerza de gravedad nos sirven igual que le servía al pequeño Muk del cuento de Hauff el palo encantado, con el que pagaba en el suelo allí donde había oro o plata.

Los minerales pesados hay que buscarlos en los lugares donde g es mayor. Por el contrario, los yacimientos de sales ligeras se descubren en los lugares donde la magnitud de g es menor. El valor de g se puede medir con una precisión de una cienmilésima de 1 cm/seg^2 .

Los métodos de exploración basados en el empleo de los péndulos y pesos superexactos se llaman gravitatorios. Estos tienen una gran importancia práctica, particularmente para el descubrimiento del petróleo. Es que, con los métodos gravitatorios de exploración, es fácil descubrir las aglomeraciones de sal bajo la tierra, y frecuentemente ocurre, que allí donde hay sal, hay también petróleo. Además, éste está a mayor profundidad, mientras que la sal está más cerca de la superficie terrestre. Con el método gravitatorio de exploración fue descubierto el petróleo en el Kazajstán y en otros lugares.

LA GRAVEDAD BAJO TIERRA

Queda por aclarar una cuestión interesante. ¿Cómo se altera la fuerza de la gravedad al profundizarse bajo tierra?

El peso de un objeto es el resultado de la tensión de unos hilos invisibles tendidos a él desde cada trozo de sustancia de la Tierra. El peso es una suma de fuerzas elementales que actúan sobre el objeto por parte de las partículas de la Tierra. Todas estas fuerzas, aunque sus direcciones formen diversos ángulos, tiran del cuerpo hacia "abajo", hacia el centro de la Tierra.

Y, ¿cuál es la gravedad de un objeto situado en un laboratorio bajo tierra? Sobre él actúan las fuerzas de atracción de las capas interiores y exteriores de la Tierra.

Examinemos las fuerzas de gravitación que actúan sobre un punto situado dentro del globo terrestre por parte de la capa exterior. Si se divide estas capas en otras finas, se corta en una de ellas un cuadradito de un lado a_1 , y desde el perímetro del cuadradito se trazan líneas por el punto O en aquel lugar en que nos interesa la gravedad, en el lugar opuesto de la capa resultará un cuadradito de otras dimensiones, de lado a_2 (fig. 4). Por la ley de gravitación, las fuerzas de atracción que actúan en el punto O por parte de los dos cuadraditos, tienen direcciones contrarias y son proporcionales a m_1/r^2_1 y m_2/r^2_2 . Pero, las masas m_1 y m_2 de los cuadraditos son proporcionales a sus áreas. Por eso, las fuerzas de gravitación son proporcionales a las expresiones, a^2_1/r^2_1 y a^2_2/r^2_2 .

Sin embargo estas razones son iguales. En la fig. N° 4 se ve, que a_1/r_1 y a_2/r_2 son las razones de los lados correspondientes a los triángulos $O A_1 B_1$ y $O A_2 B_2$, que serán semejantes si se toman muy pequeños los lados $A_1 B_1$ y $A_2 B_2$ de los cuadraditos. Y esto, siempre se puede hacer.

En efecto, si los cuadraditos son pequeños, las direcciones de los segmentos $A_1 B_1$ y $A_2 B_2$ se diferencian muy poco de las direcciones de las tangentes en estos puntos. Entonces, se puede suponer que son iguales el ángulo $B_1 A_1 O$ y el ángulo complementario a $A_2 B_2 O$, como ángulos formados por la tangente y la cuerda que subtienden un mismo arco.

Por consiguiente, $\angle B_1 A_1 O = \angle O A_2 B_2$. Además, son también iguales los ángulos del vértice. Por lo tanto, los triángulos son semejantes.

De esta demostración geométrica se deduce, que $\frac{a_1}{r_1} = \frac{a_2}{r_2}$ lo que

significa que se equilibran las fuerzas de atracción que actúan sobre el punto O por parte de los dos cuadraditos.

Dividiendo la capa fina en pares semejantes de cuadraditos "opuestos", hemos establecido un resultado admirable: la capa fina homogénea esférica no actúa sobre ningún punto situado dentro de ella. Pero esto, es cierto para todas las capas finas en que hemos dividido la zona esférica situada sobre el punto subterráneo que nos interesa.

Por lo tanto, la capa terrestre situada sobre el cuerpo es como si no existiese. La acción sobre el cuerpo de sus partes separadas se equilibran y la fuerza total de atracción por parte de la capa exterior es igual a cero.

Claro que en estos razonamientos se suponía que la densidad de la Tierra era constante dentro de cada capa.

El resultado de nuestros razonamientos no da la posibilidad de obtener la fórmula para la fuerza de gravedad que actúa a la profundidad H bajo tierra. El punto situado a la profundidad H , experimenta una atracción sólo por parte de las capas interiores de la Tierra. La fórmula para

la aceleración de la fuerza de gravedad, $g = \gamma \frac{M}{R^2}$, también es válido pa-

ra este caso, ahora que M y R no representan la masa y el radio de toda la Tierra, sino sólo de su parte "interior" con respecto a este punto.

Si la Tierra tuviese una misma densidad en todas las capas, la fórmula para g tomaría la forma:

$$g = \gamma \frac{\rho \frac{4}{3} \pi (R_T \cdot H)^3}{(R_T \cdot H)^2} = \frac{4}{3} \pi \gamma \rho (R_T \cdot H),$$

donde ρ es la densidad y R_T el radio de la Tierra.

Esto significa que g cambiaría directamente proporcional a $(R_T - H)$: cuanto mayor profundidad H , tanto menor será g .

En realidad, el comportamiento de g cerca de la superficie terrestre (que se puede observar hasta las profundidades de 5 km bajo el nivel del mar), no obedece a esta regla. Los experimentos muestran que estas capas, g , por el contrario aumenta con la profundidad. La divergencia entre el experimento y la fórmula se explica porque no se había tenido en cuenta la diferencia de densidad a diversas profundidades.

La densidad media de la Tierra se halla fácilmente dividiendo la masa por el volumen del globo terrestre. Esto nos proporciona el número 5,52 g/cm³. A su vez, la densidad de las rocas superficiales es mucho menor, ésta es igual a 2,75 g/cm³. La densidad de las capas terrestres aumenta con la profundidad. En las capas de la superficie de la Tierra, este efecto es superior a la disminución ideal que se deduce de la fórmula y la magnitud de g aumenta.

ENERGIA GRAVITATORIA

Ya nos hemos encontrado, en un ejemplo simple, con la energía gravitatoria. Un cuerpo, levantado sobre la tierra a la altura h posee una energía potencial mgh .

Sin embargo esta fórmula se puede aplicar solamente cuando la altura h es mucho menor que el radio de la Tierra.

La energía de la gravitación es una cantidad importante. Es interesante obtener una fórmula para la energía que sirviese para los cuerpos levantados sobre tierra a cualquier altura y, en general, para dos masas que se atraen de acuerdo a la ley universal:

$$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Supongamos que por la acción de la atracción mutua, los cuerpos se hayan acercado un poquito. Entre ellos había una distancia τ_1 y ahora es de τ_2 . En este caso, se realiza un trabajo $A = F (\tau_1 - \tau_2)$. El valor de la fuerza hay que tomarlo en un punto medio. De este modo:

$$A = y \frac{m_1 m_2}{\tau^2} (\tau_1 - \tau_2).$$

medio

Si τ_1 y τ_2 se diferencian poco entre sí, se puede sustituir τ^2 medio por el producto $\tau_1 \tau_2$. Obtenemos:

$$A = y \frac{m_1 m_2}{\tau_2} - y \frac{m_1 m_2}{\tau_1}$$

Este trabajo se realiza a cuenta de la energía gravitatoria:

$$A = U_1 - U_2,$$

donde U_1 es el valor inicial de la energía potencial de gravitación y U_2 el valor final de la misma.

Comparando estas dos fórmulas, para la energía potencial hallamos la expresión:

$$U = -y \frac{m_1 m_2}{\tau}$$

Esta se parece a la fórmula para la fuerza de gravitación pero en el denominador figura τ a la primera potencia.

Según esta fórmula, para valores muy grandes de τ , la energía potencial $U = 0$. Esto es comprensible, puesto que a tales distancias ya no se siente la atracción. Pero al acercarse los cuerpos, la energía potencial tiene que disminuir, pues a cuenta de ella tiene que realizarse trabajo.

Pero ¿hacia dónde tiene que disminuir desde cero? En dirección negativa. Por eso, en la fórmula figura el signo menos. Pues, -5 es menor que cero y -10 es menor que -5 .

Si solamente se tratase del movimiento cerca de la superficie terrestre la expresión general para la fuerza de gravitación se podría sustituir por el producto mg . Entonces con gran precisión, $U_1 - U_2 = mgh$.

Pero en la superficie de la Tierra, el cuerpo tiene una energía po-

tencial $-\gamma \frac{M m}{R}$, donde R es el radio de la Tierra.

Por lo tanto, a la altura h sobre la superficie terrestre,

$$U = -\gamma \frac{M m}{R} + mgh$$

Cuando, por primera vez, se dedujo la fórmula para la energía potencial $U = mgh$, se había convenido medir la altura y la energía desde la superficie terrestre. Al aplicar la fórmula $U = mgh$, se desprecia el

término constante $-\gamma \frac{M m}{R}$, se supone condicionalmente que es igual a cero.

Como sólo nos interesan las diferencias de energías (pues ordinariamente se mide el trabajo, que es la diferencia de energías), la presencia

de un término constante $-\gamma \frac{M m}{R}$ en la fórmula de la energía potencial, no juega ningún papel.

La energía gravitatoria determina la rigidez de las cadenas "que ligan" al cuerpo con la Tierra. ¿Cómo romper estas cadenas? ¿Cómo conseguir que un cuerpo, lanzado desde la Tierra, no vuelva a Ella? Claro, que, para esto hay que comunicar al cuerpo una velocidad inicial muy fuerte, muy grande. ¿Pero qué es lo mínimo que se pide?

A medida que se aleja de la Tierra, la energía potencial de un cuerpo lanzado desde la Tierra (un proyectil, un cohete), va aumentando (el valor absoluto de U disminuye); la energía cinética va disminuyendo. Si la energía cinética se convierte en cero antes de tiempo, antes de que rompamos las cadenas de gravitación del globo terrestre, el proyectil despedido caerá de vuelta a la Tierra.

Es necesario que el cuerpo conserve su energía cinética mientras su energía potencial no se haga, prácticamente, igual a cero. Antes del lanzamiento, el proyectil tenía la energía potencial $-\gamma \frac{M m}{R}$ (M y son la

masa y el radio de la Tierra). Por eso, hay que comunicarle al proyectil una velocidad tal, que se haga efectiva y positiva la energía total del proyectil despedido. Un cuerpo, con una energía total negativa (el valor absoluto de la energía potencial es mayor que el valor de la cinética) no puede salir de los límites de la esfera de gravitación.

Por consiguiente, llegamos a una condición sencilla. Para separar de la Tierra un cuerpo de masa m , hay que vencer una energía potencial de gravitación igual a

$$y \frac{Mm}{R}$$

La velocidad del proyectil tiene que alcanzar el valor llamado segunda cósmica V_2 , que es fácil hallar de la igualdad de las energías potencial y cinética:

$$\frac{mV_2^2}{2} = y \frac{Mm}{R}, \text{ es decir } V_2^2 = 2y \frac{M}{R},$$

o bien

$$V_2^2 = 2gR$$

puesto que

$$g = y \frac{M}{R^2}$$

El valor de V_2 calculado por esta fórmula alcanza 11 km/seg., claro que prescindiendo de la resistencia de la atmósfera. Esta velocidad es $\sqrt{2} = 1.41$ veces mayor que la primera velocidad cósmica $V_1 = \sqrt{gR}$ de un satélite artificial que gira cerca de la superficie terrestre, o sea que $V_2 = \sqrt{2} V_1$.

La masa de la Luna es 81 veces menor que la masa de la Tierra; su radio es cuatro veces menor que el terrestre. Por eso, la energía gravitatoria es, en la Luna, veinte veces menor que la Tierra y para desprenderse de la Luna es suficiente una velocidad de 2,5 km/seg.

La energía cinética $mv_2^2/2$ se gasta en romper las cadenas gravitatorias del planeta que sirve de estación de partida. Si quisiéramos que el cohete se moviese con una velocidad, venciendo la gravedad tendría-

mos que comunicarle una velocidad complementaria $mv^2/2$. En este caso para mandar de viaje al cohete habría que comunicarle una energía $mV_0^2 = \frac{mV_2^2}{2} + \frac{mV^2}{2}$. Por lo tanto las tres velocidades de que se trata están ligadas con la simple relación:

$$V_0^2 = V_2^2 + V^2$$

¿Qué velocidad mínima se necesita para que un proyectil, enviado a las estrellas lejanas, supere la gravitación de la Tierra y el Sol? Esta velocidad la señalaremos con V_3 , puesto que se llama tercera velocidad cósmica.

Determinemos ante todo, el valor de la velocidad que se necesita para vencer solamente la atracción del Sol.

Como acabamos de ver, la velocidad necesaria para que un proyectil disparado salga fuera de la esfera de atracción terrestre es $\sqrt{2}$ veces mayor que la velocidad necesaria para poner un satélite en una órbita terrestre. Estos mismos razonamientos se refieren también al Sol, es decir, la velocidad necesaria para salir fuera de la esfera de atracción solar es $\sqrt{2}$ veces mayor que la velocidad del satélite del Sol (o sea la Tierra). Como la velocidad del movimiento de la Tierra alrededor del Sol, es aproximadamente, de 30 Km/seg., la velocidad necesaria para salir de la esfera de atracción del Sol es de 42 Km/seg. Esto es muchísimo; sin embargo para mandar un proyectil a las estrellas lejanas hay que aprovechar, naturalmente el movimiento del globo terrestre, y mandar el cuerpo en dirección del movimiento de la Tierra. Entonces tenemos que comunicarle solamente una velocidad de $42-30 = 12$ Km/seg.

Ahora podemos calcular definitivamente la tercera velocidad cósmica. Esta es la velocidad con la que hay que lanzar el cohete para que saliendo de la esfera de atracción terrestre alcance una velocidad de 12 Km/seg. Aplicando la fórmula que acabamos de mencionar, obtenemos:

$$V_3^2 = (11)^2 + (12)^2$$

de donde, $V_3 = 16$ Km/seg.

Resumiendo, con una velocidad de 11 Km/seg. el cuerpo abandona la Tierra, pero no se marcha "muy lejos"; la Tierra le deja escapar, pero el Sol no le deja en libertad. El cohete se convierte en un satélite del Sol.

Resulta que la velocidad necesaria para viajar por el espacio estelar es, solamente, vez y media mayor que la que se necesita para viajar dentro de la órbita terrestre. Claro que, como ya se advirtió un aumento

sensible de la velocidad inicial del proyectil va acompañado de muchas dificultades técnicas.*

COMO SE MUEVEN LOS PLANETAS

A la pregunta de cómo se mueven los planetas, se puede contestar abreviadamente: de acuerdo a la ley gravitatoria. Las únicas fuerzas aplicadas a los planetas son las gravitatorias.

Como la masa de los planetas es mucho menor que la del Sol, las fuerzas de interacción de los planetas no desempeñan un gran papel. El movimiento de cada uno de los planetas está casi totalmente dictado por

* El movimiento de reacción ha permitido crear aviones que se mueven con velocidades de unos cuantos miles de kilómetros por hora, proyectiles a reacción que se levantan a la altura de cientos de kilómetros sobre la Tierra, satélites artificiales de la Tierra y cohetes cósmicos que efectúan viajes interplanetarios.

El motor de reacción es una máquina de la que, con gran fuerza, se despiden los gases que se forman al quemarse el combustible. El cohete se mueve en dirección contraria al flujo del gas.

¿A qué es igual la fuerza de arrastre que lleva el cohete al espacio?. Sabemos que la fuerza es igual a la variación del impulso en una unidad de tiempo. Según la ley de conservación, el impulso del cohete se altera en la magnitud del impulso del gas despedido.

Esta ley de la naturaleza da la posibilidad de calcular, por ejemplo, la relación entre la fuerza reactiva de arrastre y el gasto necesario de combustible. Además, hay que determinar la magnitud de la velocidad de emanación de los productos de combustión. Si, por ejemplo, cada segundo se despiden 10 toneladas de gas a la velocidad de 2000 m/seg, la fuerza de arrastre será igual, aproximadamente, a $2 \cdot 10^{12}$ dinas, o sea, en cifras redondas, a 2000 toneladas.

Determinemos la variación de la velocidad en un cohete que se mueve por el espacio interplanetario.

El impulso de la masa de gas ΔM , despedida con la velocidad μ , es igual a $\mu \Delta M$. Con esto, el impulso del cohete de masa M crece en magnitud $M \cdot \Delta V$. Según la ley de conservación, estas magnitudes son iguales entre sí:

$$\mu \cdot \Delta M = M \cdot \Delta v, \text{ o sea, } \Delta v = \frac{\Delta M}{M}$$

Sin embargo, si quisiéramos calcular la velocidad del cohete, al despedir masas que se pueden comparar con la masa del cohete, la fórmula deducida resultaría errónea. Es que, en ella se supone que la masa del cohete es constante. Sin embargo, se mantiene inalterable el siguiente resultado importante: Siendo iguales las variaciones relativas de la masa, la velocidad aumenta en una misma magnitud. El cálculo con una fórmula exacta muestra que, al disminuir la masa del cohete en dos veces, la velocidad alcanza $0,7\mu$.

Para que la velocidad del cohete llegue a 3μ , hay que quemar una masa de sustancia igual a $m = \frac{19}{20} M$. Esto significa que, si queremos que la velocidad llegue a 3μ , o sea a 6 - 8 Km/seg, tenemos que conservar solamente 1/20 parte de la masa del cohete.

Para alcanzar la velocidad de 7μ , la masa del cohete, durante el aceleramiento, tiene que disminuir en 1000 veces.

Estos cálculos muestran que no hay que apresurarse en aumentar la masa de combustible que se puede llevar en el cohete. Cuanto más combustible se lleve, tanto más habrá que quemar. Con la velocidad dada de expulsión de los gases, es muy difícil conseguir un aumento de la velocidad del cohete.

Lo principal, para conseguir velocidades grandes de los cohetes, es el aumento de la velocidad de expulsión de los gases. En lo que a esto se refiere, en los cohetes tiene que jugar un papel decisivo el empleo de los motores que trabajan con un combustible nuevo, llamado nuclear.

Empleando cohetes de etapas múltiples se obtienen ventajas en la velocidad, sin tener necesidad de alterar la velocidad de despedida de los gases y consumiendo la misma masa de combustible. En el cohete de un piso, la masa de combustible disminuye y los depósitos vacíos continúan en movimiento con el cohete. Para el aceleramiento de la masa de los depósitos inútiles de combustible se necesita una energía complementaria. Una vez consumido el combustible, es conveniente desprenderse de los depósitos. En los cohetes múltiples modernos, no sólo se abandonan los depósitos y las tuberías, sino también los motores de los cohetes usados.

Naturalmente que mejor sería despedir continuamente la masa innecesaria del cohete. Por ahora, no existe tal construcción. El peso inicial de un cohete de tres pisos, de una "altitud" igual a la de un cohete de un piso, se puede hacer 6 veces menor. En este sentido, el cohete "continuo" es todavía más ventajoso en un 15%.

la fuerza de atracción del Sol, como si los demás planetas no existiesen. Las leyes del movimiento de los planetas alrededor del Sol, se deducen de la ley de gravitación universal.

Históricamente, esto no ocurrió así. Las leyes del movimiento de los planetas fueron descubiertas por el célebre astrónomo alemán Juan Kepler, antes de Newton, sin emplear la ley de gravitación, basándose en el estudio de las observaciones astronómicas, realizadas durante casi veinte años.

Las trayectorias o como suelen decir los astrónomos, las órbitas que describen los planetas alrededor del Sol, son muy parecidas a una circunferencia.

¿Cómo está relacionado el período de rotación de un planeta con el radio de su órbita?

La fuerza de gravitación, que actúa sobre el planeta por parte del Sol, es igual a

$$F = \gamma \frac{M m}{r^2}$$

donde M es la masa del Sol, m es la masa del planeta y r la distancia entre ellos.

Pero, según la ley principal de la mecánica, F/m es la aceleración y, además, la centrípeta:

$$\frac{F}{m} = \frac{V^2}{r}$$

La velocidad del planeta se puede expresar como la longitud de la circunferencia $2\pi r$, dividida por el período de rotación T . Poniendo $V =$

$\frac{2\pi r}{T}$ y el valor de la fuerza F en la fórmula de la aceleración, obtenemos:

$$\frac{4\pi^2 r}{T^2} = \frac{M\gamma}{r^2}; \text{ es decir, } T^2 = \frac{4\pi^2}{M\gamma} r^3$$

El coeficiente de proporcionalidad ante r^3 , es una cantidad que depende sólo de la masa del Sol, y es igual para cualquier planeta. Por consiguiente, para dos planetas, se verifica la relación:

$$\frac{T_1^2}{T_2^2} = \frac{r_1^3}{r_2^3}$$

La razón de los cuadrados de los tiempos de rotación de los planetas resulta ser igual a la razón de los cubos de los radios de sus órbitas. Kepler dedujo esta interesante ley del experimento. La ley de gravitación universal explicaba esta observación de Kepler.

El movimiento circular de un cuerpo celeste alrededor de otro, es solamente una de las posibilidades.

Las trayectorias de un cuerpo que gira alrededor de otro a causa de las fuerzas gravitatorias, pueden ser muy diversas. Sin embargo, como muestra el cálculo y como había sido observado por Kepler sin ningún cálculo, y todas estas pertenecen a una clase de curvas llamadas elipses.

Si atamos un hilo a dos alfileres, hincados en un papel de dibujo y se estira del hilo con la punta de un lapicero, moviéndolo de modo que el hilo se mantenga en tensión, en el papel se marcará una curva: esta es la elipse (Fig. N^o 5).

Los lugares donde se hallan los alfileres serán los focos de la elipse.

Las elipses pueden tener diversas formas. Si tomamos un hilo mucho más largo que la distancia entre los alfileres, entonces, resultará una elipse alargada parecida a un círculo.

Por el contrario, si la longitud del hilo es solamente un poco mayor que la distancia entre los alfileres, entonces se obtiene una elipse alargada, parecida a un palito. Los planetas describen elipses, en uno de cuyos focos está el Sol.

¿Qué elipses describen los planetas? Resulta que éstas son muy parecidas a circunferencias.

La trayectoria más distinta de la circunferencia es la del planeta más próximo al Sol: la de Mercurio. Pero, en este caso el diámetro más largo de la elipse es solamente el 2% mayor que el más corto. Otra cosa ocurre con los satélites artificiales. Vean la figura N^o 6. La órbita de Marte no se distingue de la circunferencia.

Sin embargo como el Sol está en uno de los focos de la elipse y no en su centro, la variación de la distancia del planeta al Sol es más notable. Tracemos una línea por los dos focos de la elipse. Esta línea cortará con la elipse en dos lugares. El punto más próximo al Sol se llama perihelio, el más alejado del Sol, afelio. Mercurio está en el perihelio 1,5 veces más próximo del Sol que el afelio.

Los planetas principales describen elipses alrededor del Sol, muy parecidas a circunferencias. Sin embargo, existen cuerpos celestes que se mueven alrededor del Sol por elipses muy alargadas. Entre estos se encuentran los cometas.

Sus órbitas, refiriéndose a su alargamiento, no se pueden comparar con las de los planetas.

Se puede decir que los cuerpos celestes que se mueven por elipses pertenecen a la familia del Sol. Sin embargo a veces, en nuestro sistema penetran forasteros casuales.

Se han observado cometas que describen unas curvas alrededor del Sol, que juzgando por su forma, se puede hacer la conclusión de que e-

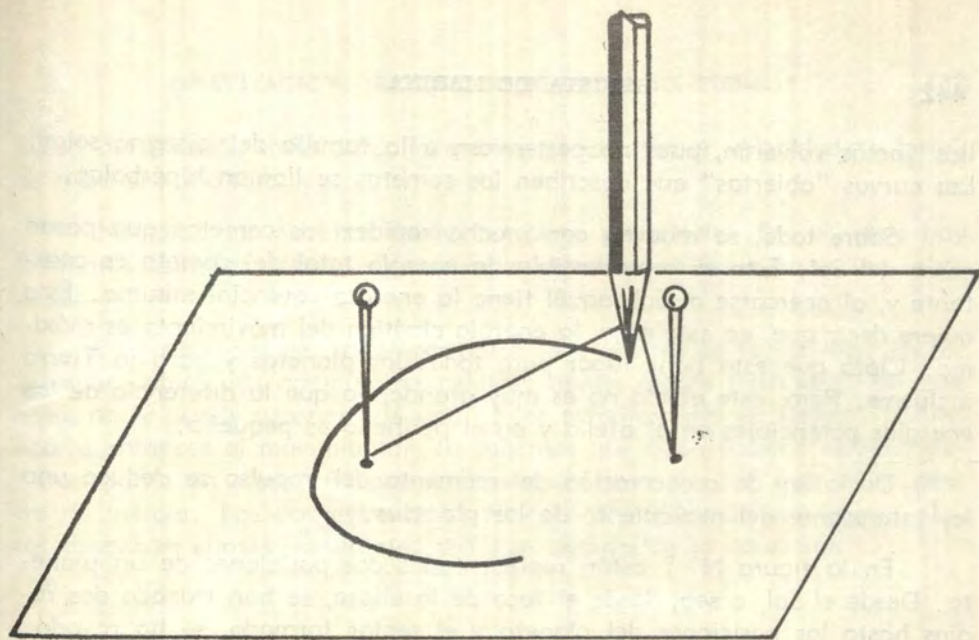


Figura N° 5

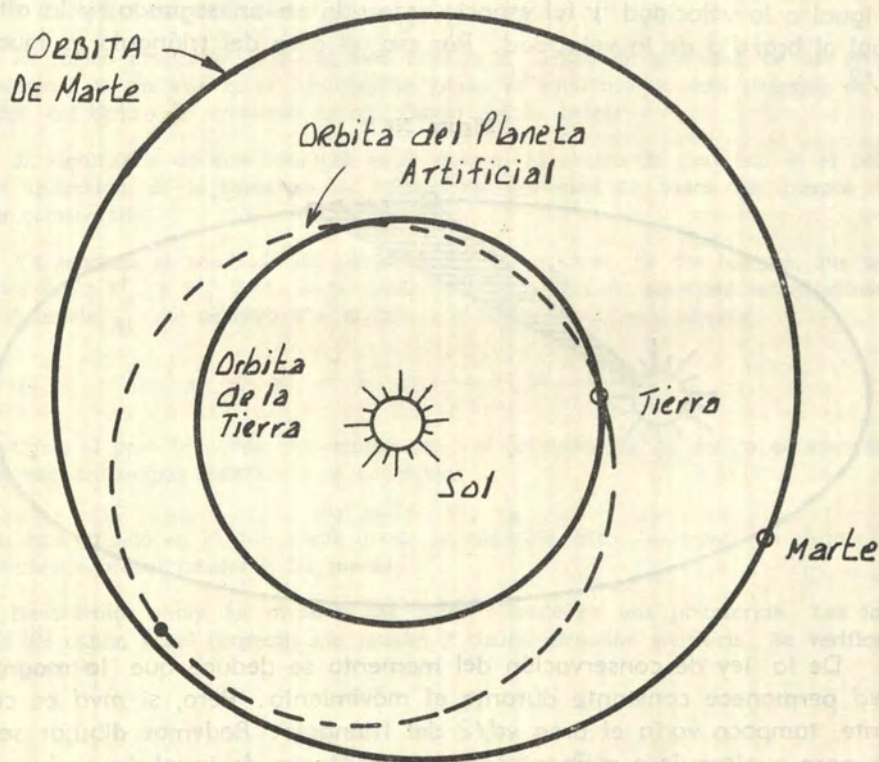


Figura N° 6

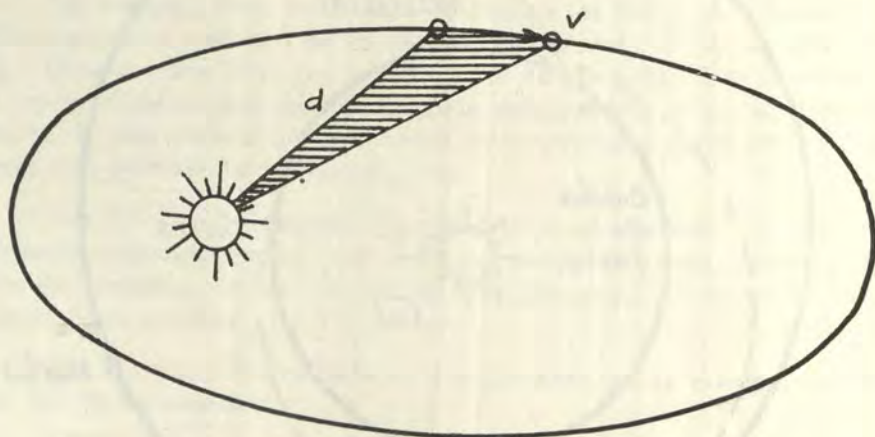
llos jamás volverán, pues no pertenecen a la familia del sistema solar. Las curvas "abiertas" que describen los cometas se llaman hipérbolas.

Sobre todo, se mueven con mucha rapidez los cometas que pasan cerca del Sol. Esto es comprensible: la energía total del cometa es constante y, al acercarse al Sol, aquél tiene la energía potencial mínima. Esto quiere decir que, en este caso, la energía cinética del movimiento es máxima. Claro que esto tiene lugar para todos los planetas y para la Tierra inclusive. Pero, este efecto no es muy grande, ya que la diferencia de las energías potenciales en el afelio y en el perihelio es pequeña.

De la ley de conservación del momento del impulso se deduce una ley interesante del movimiento de los planetas.

En la figura N° 7 están representadas dos posiciones de un planeta. Desde el Sol, o sea, desde el foco de la elipse, se han trazado dos radios hasta las posiciones del planeta y el sector formado, se ha rayado. Hay que determinar la magnitud del área que describe el radio en una unidad de tiempo. Si el ángulo es pequeño, el sector descrito por el radio en un segundo se puede sustituir por un triángulo. La base del triángulo es igual a la velocidad v (el espacio recorrido en un segundo) y la altura igual al brazo d de la velocidad. Por eso, el área del triángulo es igual a $vd/2$.

Figura N° 7



De la ley de conservación del momento se deduce que la magnitud mvd permanece constante durante el movimiento. Pero, si mvd es constante, tampoco varía el área $vd/2$ del triángulo. Podemos dibujar sectores para cualesquiera momentos; estos resultarán de igual área. La velo-

cidad del planeta varía pero, lo que se puede llamar velocidad sectorial, se mantiene inalterable.

No todas las estrellas tienen un cerco planetario. En el cielo hay bastantes estrellas dobles. Dos cuerpos celestes inmensos giran uno alrededor del otro.

La gran masa del Sol le convierte en el centro de la familia. En las estrellas dobles, los dos cuerpos celestes tienen masas parecidas. En este caso, no se puede suponer que una de las estrellas está en reposo. ¿Cómo ocurre entonces el movimiento? Ya sabemos que cada sistema cerrado tiene un punto en reposo (o que se mueve uniformemente); este es el centro de inercia. Las dos estrellas se mueven alrededor de este punto. Estas describen elipses semejantes como se deduce de la condición

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{r_2}{r_1}$$

(Ver Centro de Inercia*). La elipse de una estrella es tantas veces mayor que la elipse de la otra, en cuantas veces la masa de la segunda es

* CENTRO DE INERCIA

Es lógico preguntar: ¿Dónde está situado el centro de gravedad de un grupo de cuerpos? Si en una balsa hay mucha gente, el equilibrio de ésta depende de la posición del centro de gravedad común (junto con la balsa).

El significado de este concepto es el mismo. El centro de gravedad es el punto de aplicación de la suma de las fuerzas de gravedad de todos los cuerpos del grupo considerado.

Ya sabemos el resultado del cálculo para dos cuerpos. Si dos cuerpos, que tienen los pesos F_1 y F_2 están a la distancia χ , el centro de gravedad estará situado a la distancia χ_1 del primero y a la distancia χ_2 del segundo, además,

$$\chi_1 + \chi_2 = \chi \quad \text{y} \quad \frac{F_1}{F_2} = \frac{\chi_2}{\chi_1}$$

Como el peso se puede representar como el producto mg , el centro de gravedad de un par de cuerpos satisface a la condición:

$$m_1 \chi_1 = m_2 \chi_2$$

o sea, está situado en el punto que divide la distancia entre las masas en segmentos inversamente proporcionales a las masas.

Recordemos ahora los disparos del cañón situado en una plataforma. Los impulsos del cañón y del proyectil son iguales y tienen dirección contraria. Se verifican las igualdades:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad \text{ó} \quad \frac{v_2}{v_1} = \frac{m_1}{m_2};$$

conservando este valor la razón de las velocidades durante todo el tiempo de acción mutua. Durante el movimiento creado por la repercusión, el cañón y el proyectil se desplazan hacia diversos lados, con respecto a la posición inicial, a las distancias x_1 y x_2 . Las distancias x_1 y x_2 , que son los espacios recorridos por ambos cuerpos, van creciendo, pero, manteniéndose constante la razón de las velocidades; las distancias X_1 y x_2 también estarán en la misma razón:

$$\frac{x_2}{x_1} = \frac{m_1}{m_2}, \text{ ó } x_1 m_1 = x_2 m_2$$

Aquí, x_1 y x_2 , son las distancias del cañón y del proyectil desde los puntos iniciales en que ellos se encontraban. Comparando esta fórmula con la que determina la posición del centro de gravedad, vemos que son absolutamente idénticas.

De aquí se deduce directamente, que el centro de gravedad del proyectil y del cañón permanece en el punto inicial durante todo el tiempo después del disparo.

En otras palabras, hemos obtenido un resultado muy interesante: el centro de gravedad del cañón y del proyectil continúa en reposo después del disparo.

Esta conclusión siempre es cierta; si al principio, el centro de gravedad de dos cuerpos estaba en reposo, su acción mutua, sea cual fuera el carácter de ella, no puede alterar la posición del centro de gravedad. Precisamente por esto, no se puede levantar uno a sí mismo por los pelos, o alcanzar la Luna por el método del escritor francés Cyrano de Bergerac, que para este fin propuso (claro que en broma) sujetar con las manos un trozo de hierro y echar a lo alto un imán para que atrayese a aquél.

El centro de gravedad en reposo, desde el punto de vista de otro sistema inercial, se mueve uniformemente. Por consiguiente, el centro de gravedad, o está en reposo, o bien participa en un movimiento uniforme y rectilíneo.

Lo dicho sobre el centro de gravedad de dos cuerpos, es justo también para un grupo de muchos cuerpos. Claro que cuando se aplica la ley del impulso, siempre se supone que se trata de un grupo aislado de cuerpos.

Por lo tanto, para cada grupo de cuerpos que están en acción mutua, existe un punto que está en reposo o se mueve uniformemente; este punto es su centro de gravedad.

Queriendo subrayar la propiedad nueva de este punto, a éste le da otra denominación más, llamándole centro de inercia. En efecto, sobre la gravedad del sistema solar (y, por consiguiente, sobre el centro de gravedad) sólo se puede hablar condicionalmente.

Como quieran que se muevan los cuerpos que forman un sistema cerrado, al centro de inercia (de gravedad) estará en reposo o, en otro sistema de referencia, se moverá por inercia.

mayor que la masa de la primera (fig. N^o 8). Si las masas son iguales, éstas describirán trayectorias iguales alrededor del centro de inercia.

Los planetas del sistema solar se encuentran en condiciones ideales, pues no sufren rozamiento alguno.

Los pequeños cuerpos celestes artificiales creados por el hombre, los satélites, no están en tal situación ideal, ya que las fuerzas de rozamiento, aunque insignificantes al principio, son de todos modos sensibles e intervienen resueltamente en el movimiento.

La energía total del planeta se mantiene inalterable. Con cada vuelta disminuye un poquito la energía total del satélite. A primera vista parece que el rozamiento tiene que retardar el movimiento del satélite. En realidad ocurre lo contrario.

Recordemos ante todo, que la velocidad del satélite es igual a \sqrt{gR} ,

o a $\sqrt{\frac{M}{R}}$, donde R es la distancia hasta el centro de la Tierra y M su masa.

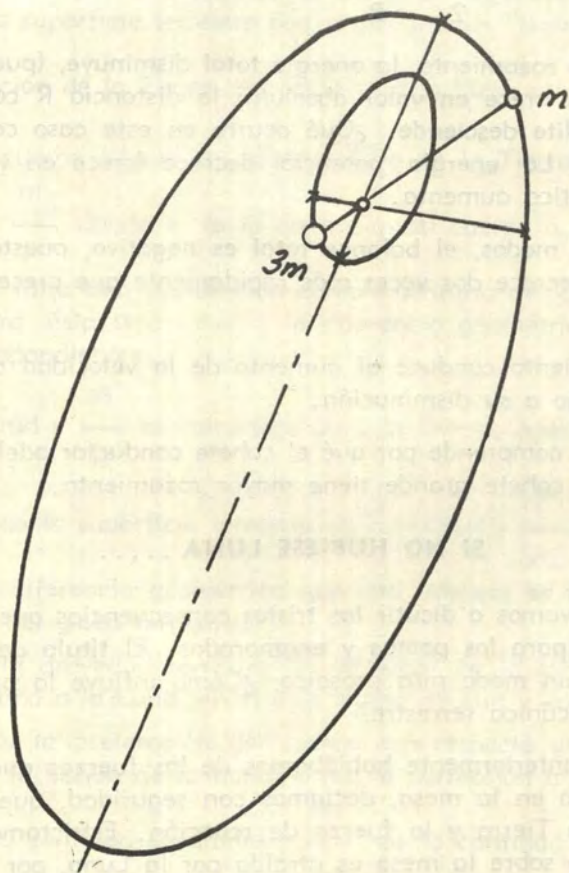


Figura Nº 8

La energía total del satélite es igual a:

$$E = - y \frac{M m}{R} + \frac{mv^2}{2}$$

Poniendo el valor de la velocidad del satélite, para la energía cinética, hallamos la expresión $y \frac{M m}{2R}$. Vemos, pues que el valor absoluto

de la energía cinética es dos veces menor que la potencial, y la energía total es igual a:

$$E = - \frac{y}{2} \cdot \frac{M m}{R}$$

Habiendo rozamiento, la energía total disminuye, (puesto que es negativa) es decir crece en valor absoluto; la distancia R comienza a disminuir: el satélite desciende. ¿Qué ocurre en este caso con el sumando de la energía? La energía potencial decrece (crece en valor absoluto); la energía cinética aumenta.

De todos modos, el balance total es negativo, puesto que la energía potencial decrece dos veces más rápidamente que crece la energía cinética.

El rozamiento conduce al aumento de la velocidad del movimiento del satélite y no a su disminución.

Ahora se comprende por qué el cohete conductor adelanta al pequeño satélite. El cohete grande tiene mayor rozamiento.

SI NO HUBIESE LUNA

Aquí no vamos a dicitir las tristes consecuencias que traería la falta de la Luna para los poetas y enamorados. El título del párrafo debe entenderse de un modo más prosaico: ¿Cómo influye la presencia de la Luna en la mecánica terrestre?

Cuando anteriormente hablábamos de las fuerzas que actúan sobre un libro situado en la mesa, decíamos con seguridad, que éstas eran la atracción de la Tierra y la fuerza de reacción. Estrictamente hablando, el libro situado sobre la mesa es atraído por la Luna, por el Sol y hasta por las estrellas.

La Luna es nuestro vecino más próximo. Olvidémonos del Sol y las estrellas, y veamos en cuanto se altera el peso del cuerpo en la Tierra por la acción de la Luna.

La Tierra y la Luna están en movimiento relativo. Con respecto a la Luna, la Tierra, como un todo (o sea todos los puntos de la Tierra), se

mueven con una aceleración y $\frac{m}{\tau^2}$, donde m es la masa de la Luna y τ la distancia del centro de la Luna al centro de la Tierra.

Examinemos ahora un cuerpo situado en la superficie de la Tierra. A nosotros nos interesa, en cuánto se altera su peso a causa de la acción de la Luna. El peso terrestre se determina por la aceleración con respecto a la Tierra. Por lo tanto en otras palabras, nos interesa saber en cuánto se altera, por la acción de la Luna, la aceleración de un cuerpo situado en la superficie terrestre con respecto a la Tierra.

La aceleración de la Tierra con respecto a la Luna es y $\frac{m}{\tau^2}$; la aceleración de un cuerpo situado en la superficie de la Tierra, con respecto a la Luna es y $\frac{m}{\tau^2}$, donde τ es la distancia del cuerpo a la Luna. Fig. N° 9

Nos hace falta una aceleración complementaria del cuerpo con respecto a la Tierra: ésta será igual a la diferencia geométrica de las aceleraciones correspondientes.

La magnitud y $\frac{m}{\tau^2}$ es constante para la Tierra, mientras que para diversos puntos de la superficie terrestre, la magnitud y $\frac{m}{\tau_1^2}$ es diferente.

Por lo tanto, la diferencia geométrica que nos interesa es diferente para diversos lugares del globo terrestre.

¿Cuál es la gravedad terrestre en el lugar de la superficie de la Tierra más próximo a la Luna, en el más lejano de ella y en el medio?

Para hallar la aceleración del cuerpo con respecto al centro de la Tierra, debida a la acción de la Luna, o sea la corrección a la g terrestre,

hay que restar la cantidad constante y $\frac{m}{\tau^2}$ de la cantidad y $\frac{m}{\tau_1^2}$ en los

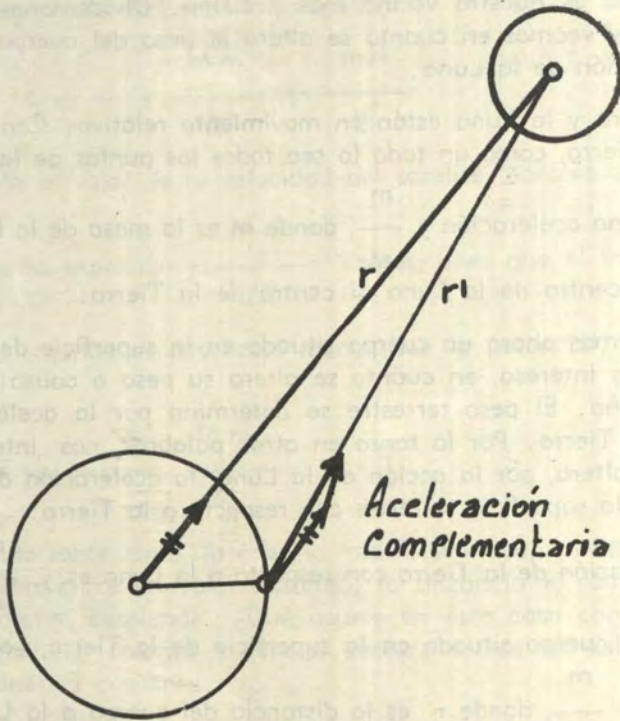


Figura N° 9

sitios indicados del globo terrestre (las flechas claras en la figura N° 10).

Además, hay que recordar, que la aceleración y $\frac{m}{\tau^2}$, de la Tierra hacia

la Luna está dirigida paralelamente a la línea del centro Tierra-Luna. Restar un vector es equivalente a sumar el vector opuesto. En el dibujo

los vectores $\frac{m}{\tau^2}$ y $\frac{m}{\tau^2}$ están marcados con flechas en negrilla.

Sumando los vectores señalados en el dibujo, hallamos lo que nos interesa: la variación de la aceleración de la caída libre sobre la superficie de la Tierra, debida a la influencia de la Luna.

En el sitio más próximo a la Luna, la aceleración complementaria resultante es igual a:

$$y \frac{m}{(\tau - R)^2} - y \frac{m}{\tau^2}$$

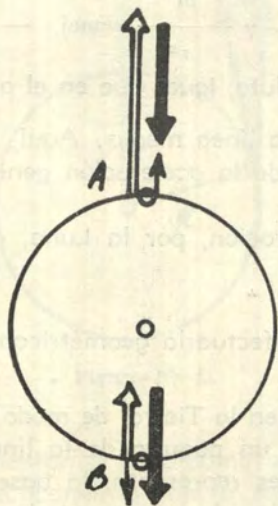


Figura N° 10

y está dirigida hacia la Luna. El peso terrestre disminuye; el cuerpo se hace más ligero en el punto A que en ausencia de la Luna.

Teniendo en cuenta que R es mucho menor que r la fórmula escrita se puede simplificar. Reduciendo a un común denominador, obtenemos:

$$\frac{y \ m \ R \ (2r - R)}{r^2 \ (r - R)^2}$$

Despreciando, entre los paréntesis, la cantidad relativamente pequeña R , que se resta de una cantidad mucho más grande, τ y 2τ obtenemos:

$$\frac{2\gamma m R}{r^3}$$

Trasladémonos a los antípodas. En el punto B (fig. N° 10) la aceleración por parte de la Luna no es mayor sino menor que la aceleración general terrestre. Pero, ahora, estamos situados en la parte del globo terrestre más lejana a la Luna. La disminución de la atracción de la Luna en esta parte del globo terrestre, conduce a los mismos resultados a que conducía el aumento de la atracción en el punto A , a saber; a la disminución de la aceleración de la fuerza de gravedad. ¿Verdad que el resultado es sorprendente? Pues, aquí también, como resultado de la acción de la Luna, el cuerpo se hace más ligero. La diferencia:

$$\gamma \frac{m}{(\tau + R)^2} - \gamma \frac{m}{\tau^2} \text{ semej. } - \frac{2\gamma m R}{\tau^3}$$

resulta ser, en su valor absoluto, igual que en el punto A .

Otra cosa ocurre en la línea media. Aquí, las aceleraciones forman ángulos entre sí y la resta de la aceleración general de la Tierra, por la

m

Luna, y $\frac{m}{\tau^2}$ y de la aceleración, por la Luna, de un cuerpo situado en

m

la Tierra, y $\frac{m}{\tau^2_1}$, hay que efectuarla geoméricamente. (Fig. N° 11).

Si situamos al cuerpo en la Tierra, de modo que τ_1 y τ sean de igual magnitud, nos separaremos un poquito de la línea media. La diferencia vectorial de las aceleraciones representa, la base del triángulo isósceles. De la semejanza de los triángulos representados en la fig N° 11 se ve,

m

que la aceleración buscada es tantas veces menor que $\gamma \frac{m}{\tau^2}$, cuántas ve-

τ^2

ces R es menor que r . Por consiguiente, el complemento de g que se bus-

$\gamma m R$

ca, en la línea media de la superficie terrestre, es igual a $\frac{\gamma m R}{\tau^3}$; su va-

τ^3

lor numérico es dos veces menor que el debilitamiento de la fuerza de gravedad en los puntos extremos. En lo que se refiere a la dirección de

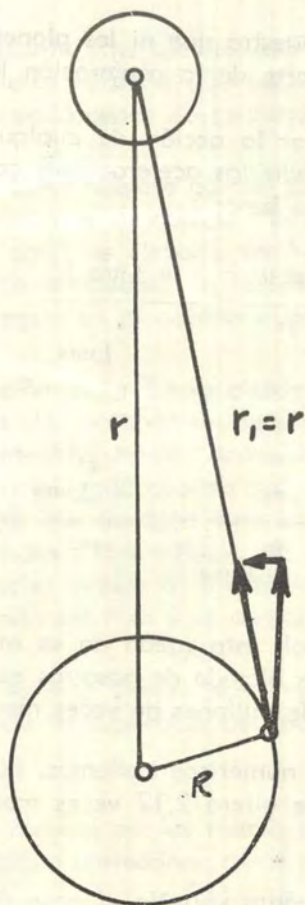


Figura N° 11

esta aceleración complementaria, ésta, como se ve en el dibujo, también en este caso coincide prácticamente con la vertical en el punto dado de la superficie terrestre. Su dirección es hacia abajo, es decir, conduce a un aumento de peso.

Así pues, la influencia de la Luna en la mecánica terrestre consiste en la alteración del peso, de los cuerpos situados en la superficie terrestre. Además el peso disminuye en el punto más próximo y en el más alejado de la Luna y aumenta en la línea media; la alteración del peso en el último caso, es dos veces menor que en el anterior.

Naturalmente, que las razones expuestas son verídicas para cualquier planeta, para el Sol, para las estrellas.

Un cálculo sencillo muestra que ni los planetas, ni las estrellas, no proporcionan una ínfima parte de la aceleración lunar.

Es muy fácil comparar la acción de cualquier cuerpo celeste con la de la Luna. hay que dividir las aceleraciones complementarias de este cuerpo por "el complemento lunar":

$$\frac{y m R}{\tau^3} : \frac{m \text{ Luna } R}{\tau^3}$$

Resulta:

$$\frac{m}{m \text{ Luna}} \cdot \frac{\tau^3 \text{ Luna}}{\tau^3}$$

Solamente para el Sol, esta razón no es mucho menor de la unidad. Este está muchos más alejado de nosotros que la Luna, pero la masa de la Luna es decenas de millones de veces menor que la del Sol.

Poniendo los valores numéricos hallamos, que la gravedad terrestre por la influencia del Sol se altera 2,17 veces menos que por la influencia de la Luna.

Veamos ahora en cuánto variaría el peso de los cuerpos terrestres si la Luna abandonase la órbita de la Tierra. Poniendo los valores numéricos en la expresión $2ymR/\tau^3$ hallamos, que la aceleración lunar es del orden de 0,0001 cm/seg², o sea, representa una diez millonésima parte de *g*.

Parece como si esto no fuese nada. ¿Valía la pena de prestar tanta atención a un problema tan complicado de mecánica, siendo el efecto tan ínfimo? ¡No debemos apurarnos en hacer conclusiones semejantes! Este efecto insignificante es la causa de las potentes olas de las mareas. Trasladando inmensas masas de agua, se crea diariamente una energía cinética de 10 kgmf. Esta es equivalente a la energía que llevan todos los ríos del globo terrestre.

En efecto, el porcentaje de la alteración de la cantidad que hemos calculado es pequeñísimo. Un cuerpo que se hiciese más ligero en una

cantidad tan "insignificante", se alejaría del centro de la Tierra. Pero, como el radio de la Tierra es de 6.000.000 metros, una desviación insignificante se mediría en decenas de centímetros.

Figúrense que la Luna hubiese parado su movimiento con respecto a la Tierra y que brillase sobre el océano. Los cálculos muestran que en este sitio, el nivel del agua se elevaría en 54 cm. La misma elevación de agua resultaría en los antípodas. En la línea media entre estos puntos extremos, el nivel del agua en el océano disminuiría en 27 centímetros.

Gracias a la rotación de la Tierra alrededor de su eje, los "lugares" de subidas y descensos del océano se desplazan continuamente. Estas son las mareas. Durante seis horas, aproximadamente, se produce una subida del nivel de agua; el agua avanza hacia la costa: es el flujo. Después comienza el reflujó, que también dura unas seis horas. En cada día lunar se efectúan dos flujos y dos reflujos. El cuadro del fenómeno de las mareas se complica mucho debido al rozamiento de las partículas del agua, a la forma del fondo del mar y al contorno del litoral.

Por ejemplo, en el mar Caspio son imposibles las mareas por la simple razón de que toda la superficie del mar está simultáneamente en las mismas condiciones.

Tampoco existen mareas en los mares interiores, unidos con el océano por estrechos y largos corredores, como el mar Negro y el Mar Báltico.

Particularmente grandes suelen ser las mareas en las bahías estrechas, donde la ola de pleamar que viene del océano se levanta a mucha altura. Por ejemplo, en la bahía Guizhiguinskaya, en el mar Ojotsk. La altura de la pleamar alcanza unos cuantos metros.

Si las costas del océano son bastantes planas (como por ejemplo en Francia), la subida del agua durante la pleamar puede cambiar en muchos kilómetros la frontera de la tierra y el mar.

Los fenómenos de las mareas dificultan la rotación de la Tierra, pues el movimiento de las olas de las mareas está ligado al rozamiento. Para superar este rozamiento, —llamado de marea—, se tiene que realizar un trabajo. Por esto, disminuye la energía de rotación, y con ella, la velocidad de rotación, de la Tierra alrededor de su eje.

Este fenómeno da lugar al alargamiento del día *.

El rozamiento de marea nos ayuda a comprender por qué la Luna presenta siempre una misma cara a la Tierra.

Probablemente en cierto tiempo, la Luna era fluída. La rotación de este globo fluído alrededor de la Tierra iba acompañada de un grandísimo frotamiento de marea que poco a poco, retardaba el movimiento de la Luna, Por fin, la Luna acabó de girar con respecto a la Tierra, las mareas se terminaron y la Luna escondió de nuestra vista la mitad de su superficie.

* Sirviéndose de los relojes modernos es fácil comprobar que, en diferentes épocas del año, los días no son exactamente iguales. Por consiguiente, se ha convenido tomar por unidad de medida del tiempo, el día solar medio durante un año. Una veinticuatroava parte de este día medio se llama hora.

Sin embargo, cuando se estableció la unidad de tiempo, la hora, el minuto y el segundo, dividiendo el día en partes iguales, se supuso que la rotación de la tierra era uniforme. Sin embargo, las mareas lunares-solares de los océanos retrasan la rotación de la tierra aunque no sea más que en una pequeñísima parte. Por lo tanto, nuestra unidad de tiempo, el día, incesantemente se alarga.

Este retraso de la rotación de la Tierra es tan ínfimo, que fue posible registrarlo directamente tan sólo hace poco tiempo, cuando se inventaron los relojes atómicos, los cuales pueden medir con gran exactitud los intervalos de tiempo de hasta millonésimas partes de segundo. La variación del día alcanza 1-2 milésimas de segundo durante 100 años.

Pero, a ser posible, el patrón tiene que carecer, incluso, de un error tan insignificante. Según la última definición, el segundo es $1/31\ 556\ 925,9747$ de un año completamente determinado, pero ya no es una parte del día solar medio.



Cooperativismo, Necesidad Actual

Por el Capitán de Corbeta Ing^o.

HUMBERTO SILVA NOVOA

Una cooperativa, es una asociación de personas que persiguen un fin común, apoyadas sobre las bases de solidaridad y ayuda mutua; queriendo significar por solidaridad que tales personas están dispuestas a correr los mismos riesgos de principio a fin; y por ayuda mutua, que mientras estén unidos por el pacto social, se impartirán entre ellos asistencia recíproca a efecto de lograr los objetivos propuestos.

La Sociedad Cooperativa en sí es la negación del individualismo, es un freno a las tendencias colectivistas que pretenden sacrificar el bienestar individual por el bienestar social, toda vez que en ella se alcanza los objetivos siguientes:

- 1^o Abolición de distinciones entre clases sociales, por que dentro de la Cooperativas caben todas las clases sociales, ya que está rígida por el principio universal de la libre adhesión.
- 2^o Conservación de la propiedad individual dentro de la propiedad social, pues los miembros de la Cooperativa poseen la propiedad de una o de varias acciones, pero al mismo tiempo el conjunto es propietario de todos los bienes de la sociedad. Es un nuevo sentido de la propiedad.
- 3^o Respetto del credo religioso, ya que la cooperativa no tiene finalidades religiosas o antireligiosas.
- 4^o Democracia económica, por la existencia del principio universal de que cada socio representa un voto, independientemente de las acciones que posee dentro de la cooperativa.
- 5^o Elimina al asalariado, ya que los trabajadores son los dueños de los bienes de producción. No existe lucha obrero-patronal.
- 6^o Elimina los intermediarios, mediante las cooperativas de consumo, por poner los artículos del productor al consumidor.
- 7^o Elimina la usura y agio, mediante las cooperativas de crédito, democratizando el crédito y realizando el principio de que el pueblo debe ser su propio banquero.

- 8º Automatizar a la sociedad cooperativa, que con sus recursos de modo voluntario contribuye a realizar el bienestar social del pueblo.
- 9º Elevación cultural y cívica de los asociados, por la educación cooperativista, que permite que cada cooperativa se gobierne a si misma.

El movimiento cooperativo es la acción dinámica y coordinada del conjunto de Instituciones Cooperativistas, con el objeto de ir creando organismos de sustitución de los Sistemas Capitalistas. Es una convicción ideológica, es un concepto diferente del hombre y de la sociedad y se denomina Doctrina Cooperativa.

Por Doctrina Cooperativa, se entiende el Conjunto de Principios Teóricos aceptados universalmente, sobre los que descansan tanto el pensamiento como la acción cooperativista y está aún en proceso de ampliación y de perfeccionamiento; ya que los dirigentes del movimiento cooperativista universal han llevado la acción más adelante de lo que indicaban los primeros principios cooperativistas. Razón por la cual los teóricos del movimiento, se reúnen con frecuencia para unificar y precisar cada vez mas la doctrina en principios sistemáticamente ordenados.

Los principios sobre los que descansa el funcionamiento de todo el movimiento cooperativista universal, fueron fijados por la Alianza Cooperativa Internacional. Esta Alianza, es la Asociación que agrupa a todos los Organismos Nacionales de Cooperativas de la mayor parte de los países del mundo.

El origen del establecimiento de los Principios Universales, se debe a la Inquietud que mostró la Delegación Francesa al Congreso de la Alianza en el año de 1930 en la ciudad de Viena. Esto motivó que la Alianza designara un Comité Especial, el mismo que trabajó en consultas internacionales desde 1931 a 1934, sesionando en varios países para verificar si los principios Rochdelianos eran aplicables a todas las cooperativas de todas las latitudes del mundo. Y en 1934 en el Congreso de Londres, presentó sus conclusiones, las mismas que no merecieron la aprobación. Por lo cual se volvió a encomendar al Comité Especial para que realizara consultas nuevamente con todos los tipos de cooperativas que fueran posibles y en 1937 en el Congreso de la Alianza en París presentaron la Declaración de Principios.

Los siete Principios son:

- 1º Libre Adhesión.
- 2º Control Democrático.
- 3º Retorno de Excedentes de acuerdo a las operaciones realizadas.
- 4º Intereses Limitados al capital.

- 5º Neutralidad Política y Religiosa.
- 6º Ventas al Contado.
- 7º Educación Cooperativa.

Por libre adhesión se entiende que cuantas personas lo deseen pueden postular sin limitación de posición social, raza, credo o ideología política su ingreso a la cooperativa; pero que deben pasar por el tamiz de selección de los ya socios, como se estipula en los Estatutos respectivos. Sin que se entienda que esto último constituye una violación de la libre adhesión. La libre adhesión permite la expansión sin limitación del número de socios, base fundamental para el progreso de las sociedades cooperativas.

El control democrático deposita la soberanía en las manos del pueblo, es decir de los asociados, sin distinción de clase social, raza, credo o sexo. Es una democracia económica, puesto que cada asociado equivale a un voto independientemente del capital aportado. Son los propios asociados quienes deciden quienes deben dirigir la sociedad. El derecho a voto implica libertad de expresión, ya que en las Asambleas Generales, cada socio puede decidirse por lo que mas acomode a la sociedad según su conciencia. Es pues una medida humanística. Ya que en este tipo de Sociedad lo que cuenta como fundamental es el hombre y no el capital.

Retorno de los excedentes de acuerdo a las operaciones realizadas, es la REGLA DE ORO, de los Pioneros de Rochdale. En el sistema capitalista a los excedentes se le denomina: utilidades, o sea la diferencia que existe entre los ingresos brutos y el precio de costo. Este principio representa en si mismo un acto de justicia social, ya que para el cooperativismo cualquier excedente debe retornar a los asociados, que son los que le dieron origen con sus recursos económicos. Pero hay algo mas, la devolución significa un ahorro para los asociados, ya que de otro modo irían a parar a manos de la empresa privada. La devolución también significa un precio justo. Y en las cooperativas de producción significa el pago del valor justo del trabajo. Es decir es una devolución por lo que se ha pagado de más. Es de competencia de la soberanía de la Asamblea General el disponer la manera de hacer esta devolución.

La venta al contado, se practica universalmente en la cooperativa, porque la experiencia desde los tiempos de Rochdale, así lo ha comprobado que es el mejor método de conseguir solidez financiera. De este modo, las cooperativas de consumo, disponen de mas efectivo para realizar sus compras, alejando la posibilidad de solicitar crédito. Las compras al contado, producen beneficio; el no tener créditos significa disminución de gastos de administración, se evita roce con los socios que se atrasan en sus pagos, y se evita favoritismos a favor de los amigos de los dirigentes. Pa-

ra cooperativas muy poderosas cabe cierta elasticidad, pero subsiste un crédito bien planificado y de seguro reembolso oportuno.

Intereses limitados al capital, esto estimula la capitalización, permitiendo disponer de mayor poder financiero para hacer frente a la competencia. Además, esto hace posible obtener crédito de los bancos o instituciones crediticias. El interés que las sociedades cooperativas pagan al Capital, es entre 4 a 8% anual. La forma de efectuar este pago varía, las cooperativas de consumo pagan dicho interés con cargo a los gastos de la sociedad, sin que importe el resultado del balance final, es decir que existan o no excedentes; en cambio la gran mayoría de las cooperativas cubren dichos intereses con cargo a los excedentes en caso que los haya. No puede dejarse de mencionar que en la totalidad de las cooperativas de consumo, se limita la suscripción del capital en los Estatutos, con la finalidad de evitar que alguien solo o corporativamente llegue a controlar financieramente a la Sociedad.

Neutralidad política y religiosa, este es un principio voluntario que lo siguen la mayoría de las cooperativas del mundo. Unas veces como sucedió en 1917 en Inglaterra, el Movimiento Cooperativista Inglés, por las acometidas que sufría el comercio privado creó el Partido Cooperativo Británico, logrando algunas conquista políticas dentro del Sistema Bicameral Británico. En los países de un solo partido está fuera de caja este principio; lo mismo en los que por obstáculos encontrados en los países democráticos, el cooperativismo ha tenido que recurrir a la acción política para removerlos. Lo que queda en pie es la neutralidad religiosa.

La educación cooperativa, es uno de los principios que originalmente se consideró de carácter voluntario, pero en los días de hoy su trascendencia es tal, que no puede concebirse movimiento cooperativo sin educación cooperativa. La expansión cooperativista en especial en los países democráticos, exige una preparación elevada de sus dirigentes y una divulgación de los principios cooperativos, entre las masas de cooperativistas, que le permitan guiar a dichas sociedades hacia sus metas. La transformación de la vida social y económica de los pueblos. Existe toda una técnica para la educación cooperativista, pues se sigue una metodología bien estructurada, que permite la recepción según el nivel cultural de los receptores, sean masa trabajadora o dirigentes. Es una incumbencia moral de las instituciones cooperativas la responsabilidad de fomentar la educación cooperativa, y en los pueblos donde no se ha afianzado el cooperativismo es el gobierno mediante dependencias especializadas. Existen cursos universitarios en ciertos países para capacitación cooperativista.

El sistema cooperativo puede aplicarse a sectores muy numerosos y muy diversos. Pero no es probable que llegue jamás a englobar toda la

vida económica de ningún país. En todo caso exigiría una evolución cuyo procesamiento exige un lapso considerable. En cambio existe un amplio campo dentro de la economía de una nación, para el desarrollo de las cooperativas, como son las de cultivo y comercialización de productos agrícolas, la pesca, servicios de banca y seguros, explotaciones forestales, transporte local, vivienda, industrias livianas, algunos servicios públicos.

Es el cooperativismo un instrumento poderoso de reforma social. La existencia de una gran masa analfabeta, los bajos niveles de cultura, la corrupción que por la miseria y el mal ejemplo en los mas bajos niveles de las clases sociales productoras constituyen graves obstáculos para el desarrollo sano del Cooperativismo. Por lo cual es necesario impulsar la preparación de buenos especialistas en cooperativas y de organizadores y administradores de ellas. En los países de un desarrollo mayor que el nuestro, los agricultores están debidamente organizados en forma de cooperativas con diversidad de modalidades, pero siempre está en las bases de estas asociaciones la conciencia cívica que vincula a los asociados en la defensa de sus intereses respecto a la obtención del crédito oportuno y sobre todo módico, de asistencia técnica, de condiciones de compra y de venta en común que permiten una defensa decorosa frente a las agrupaciones de intermediarios, reduciendo a éstos al mínimo necesario en sistemas de economía de mercado.

En los países muy adelantados de Europa Occidental, en los Estados Unidos de Norte América y en el Canadá el progreso de la agricultura, de la ganadería, de la selvicultura y de la pesca es la lucha por la organización de los productores y la evolución de ésta para obtener buenos resultados en la producción y en la defensa de sus intereses. Todos estos hechos están estrechamente vinculados con la organización del Movimiento Cooperativo en cada uno de esos países; constituyen hechos notables en la historia social.

En el Sur de Italia en donde la reforma agraria ha tenido buenos o por que no decirlo claramente, excelentes resultados, el factor decisivo del rotundo éxito ha sido la organización cooperativa, que ha hecho posible que los agricultores puedan tener en propiedad colectiva y explotar con eficiencia, molinos de aceite de oliva en las zonas oliveras, fábricas de mostos en las zonas uveras, empresas de conservación y refrigeración de frutas y legumbres. No es desconocido que en nuestro país la situación de los pequeños agricultores en alta proporción es gravísima, y la miseria campea en grandes lugares rurales, con un progreso muy insignificante, por una serie de razones, como casi ausencia de ayuda técnica o insuficiente, lo mismo que los créditos sobre todo el oficial, lo que ha permitido que los campesinos se conserven en manos de los agiotistas, acaparadores de cosechas.

La continuación del proceso de industrialización del país requiere mayor productividad agrícola; al haber una producción deficitaria los precios suben, es una valla a la industrialización del país por la debilidad del mercado interno, ya que la inmensa masa rural carece de ingresos y por ende también la masa urbana.

Está en la conciencia nacional que debemos urgentemente que superar el atraso y la miseria, en esta época en que el ritmo histórico es muy acelerado muchas ramas de la economía no requieren del cooperativismo para alcanzar un desarrollo acorde con la época, pero la agricultura peruana no podrá, bajo ningún régimen social, desarrollar acorde con las necesidades nacionales sin la organización cooperativa. Para que la reforma agraria alcance los frutos que se han concebido al implantarla, es necesario otra reforma a fondo de la educación técnica, y en este aspecto es de responsabilidad no solo del sector público sino también del sector privado.

Es costumbre que los autores hagan un extenso fondo histórico del cooperativismo o por lo general que abarquen tan solo un aspecto del cooperativismo como un tipo de cooperativa, esto no es poner al día al lector sobre cooperativa. No nacieron las cooperativas aisladamente ni fueron imitación una de otra, nacieron y es un caso saltante en el avance social de las democracias, como fenómeno de situaciones sociales, económicas y políticas.

La pobreza es un gran obstáculo para el éxito de las empresas sociales. Para el necesitado es indispensable que cada céntimo se invierta útilmente y produzca todo lo que sea más posible. Es muy difícil, pero no imposible, demostrar y convencer a la gran mayoría de gentes que de pobres recursos que comprando en el almacén de su cooperativa podrán obtener, al final del ejercicio, la devolución de lo que han pagado en exceso. No, sencillamente, no creen y desconfían, ven muy lejos ese fin del ejercicio. Perder ese céntimo hoy, es algo inmediato, la ganancia de algunos centavos al final del ejercicio, es muy lejos, un futuro que no lo ven. Esto obliga a tener que educar a esa gente humilde, ya que cuanto más humildes son, mayores son las dificultades.

Existe varios factores sencillos, que en el comercio, son fuente de satisfacción para toda persona honesta y que los prefiere mucho más que la economía de algunos centavos, tales como: buena calidad, peso justo, medida exacta, relaciones sinceras y equitativas, con lo que la moralidad de los adherentes al cooperativismo se eleva sobre el nivel corriente. Porque debe haber correspondencia, al vendedor honesto, el comprador honesto.

En el caso de las cooperativas de consumo, la educación cooperativista debe estar orientada a la mujer, mas que nada. Razones, son mu-

chas, de muestra valen unas pocas. Las mujeres experimentan cierto orgullo de hacer sus compras al contado. Además en el aspecto cooperativista sienten de verdad el sentido de propiedad del almacén y por lo tanto muestran gran interés. De ahí que todos los pioneros del cooperativismo gastaron muchas deshoras de educación en entusiasmar a la mujer, en conseguir su simpatía por el movimiento cooperativista para poder alcanzar el mayor éxito. Recordemos que el ama de casa tiene que soportar las molestias de realizar compras de artículos que quizás no satisfacen del todo sus gastos, que tiene que trasladarse a mayor distancia del comercio mas cercano a su hogar, y aceptar una que otra vez pagar un pequeño sobre-precio con respecto al mercado. Todo esto bien vale el esfuerzo de conquistarla al cooperativismo.

La institución cooperativa moderna tuvo su origen en los medios populares y fue y sigue siendo instrumento de defensa, fortalecimiento y emancipación, para reaccionar contra las condiciones creadas por la evolución de la economía mercantil. A veces cietras costumbres siguen aún en vigencia y desempeñan una función muy importante para servir de base a la creación de las cooperativas modernas; tal es nuestro caso, en que se ha aprovechado a las viejas comunidades indígenas (AYLLUS); y es también el caso en México que inició su reforma agraria a base de LOS ANTIGUOS EJIDOS. La Cuarta Conferencia Internacional de los Estados de América Miembros de O.I.T., realizada en Montevideo en 1949 manifestó su interés en la formación de cooperativas a base de poblaciones indígenas, iguales contextos de fundamentos se han discutido en otras conferencias internacionales de la O.I.T.

Las reglas esenciales de las instituciones cooperativas son más antiguas a todas las legislaciones en materia de este aspecto. En algunos países, las leyes tienen más de cien años al nacimiento de las cooperativas. Y no es de extrañar que países en que el cooperativismo tiene más de cien años de existencia, no cuenten a la fecha con una legislación especial, como lo es el caso de Noruega y Dinamarca. En cambio en otros países en desarrollo, el cooperativismo ha nacido con la dación de las leyes gubernamentales respectivas. Algo notable hay que hacer notar, la legislación solo sirve para dar expresión jurídica correcta a las reglas establecidas por la costumbre cooperativista. Recordemos que el cooperativismo ha surgido del pueblo y que es un movimiento que se define por la acción.

Para no hacer un tratado y tampoco salirme del título de este artículo, analicemos brevemente el momento actual de nuestra revolución económica. Estamos en plan de liderazgo en la América Latina, el mundo entero tiene sus ojos puesto en nosotros. Somos un país de inmensos

recursos, pero sigue en pie la frase de Raimondi. Existe verdades que no se puede olvidar. Y para convertirlas en falsedades debemos salir del sub-desarrollo. Pero para eso tenemos que trabajar todos unidos a fin de hacer una realidad nuestro lema: FIRME Y FELIZ POR LA UNION, esa unión es importante en los días de hoy. Esa unión se encuentra en el desarrollo cooperativista, que puede hacer aportaciones para incrementar la densidad de capital que permita un desarrollo, no de seuda industrialización, con sub-empleo, y soluciones paliativas de industrias de baja tecnificación, que tienen siempre que depender de las industrias básicas establecidas en el extranjero, con el consiguiente pago de mano de obra extranjera de alto costo. Sino que mediante una planificación técnicamente llevada, atacar a fondo el desarrollo agro-pecuario por medio de las cooperativas, debidamente guiadas, pero sin paternalismo que conduce a la pérdida de las iniciativas y quita la voluntad de servir. La guía de los funcionarios que están frente al organismo estatal para el fomento y control de las cooperativas, deben velar con celo patriótico el cumplimiento de los Estatutos y proporcionar el Reglamento de la Ley de Cooperativas, instruir a los nuevos cooperadores, difundir el cooperativismo, y sobre todo sentirlo, ya que ser cooperativista conlleva gran dosis de sacrificio. Quien no trabaja y sólo reclama los frutos de los que trabajan, están desquiciando y criticando, pero no están proporcionando nada de su propio esfuerzo al desarrollo de una obra de bien común, pero eso sí, quieren beneficiarse con el trabajo ajeno.

Son muchas horas de fatiga, convencer, instruir, encarrilar, vigilar, arbitrar, y educar que se gastan, y no justamente en horas laborables, no hay hora, no hay feriados. Todo líder cooperativista sabe mucho de esto. Por eso el líder debe ser miembro de familia cooperativista, por que de lo contrario, tendría muchos problemas de orden familiar. Es un apostolado laico en provecho de una comunidad, comunidad a la que una vez encarrilada, hay que dejar y quizás no saber más de ella, por que la tarea está esperando ejecutarse en otra localidad, cercana o distante, pero que volverá a tomar en acaparamiento nuestra mente y nuestro tiempo. Cada grupo de gente tiene sus propias peculiaridades, las desconfianzas si bien pueden ser las mismas, tienen su propia peculiaridad.

Por lo dicho, por el momento actual que pasa nuestra Nación, por los beneficios que el cooperativismo presta a la paz interna y al logro de la independencia económica, al fortalecimiento de las virtudes cívicas de los ciudadanos, es que necesitamos que el cooperativismo en todas las direcciones que tal movimiento tiene se desarrolle entre nosotros, y no nos cause resquemor el fracaso que algunas cooperativas puedan tener. Ya que es sabido que del nombre se aprovechan ventajeros, creando seudo cooperativas, para aprovecharse en provecho propio. Por lo que hay que

inculcar con gran vehemencia a cada uno de los cooperativistas que son dueños no solo de sus acciones, sino que el conjunto es dueño de todos los bienes de la cooperativa, y por lo tanto deben ser vigilantes de los negocios de la cooperativa a que pertenecen y que como la unión hace la fuerza, asociarse para incrementar el fortalecimiento del movimiento cooperativista, para alcanzar patrióticamente las metas de nuestra independencia económica para de ese modo situarnos en el sitio que por nuestras riquezas no explotadas aun pueda hacerse un Perú que nuestros descendientes sienta orgullo de quienes así trabajaron para legarles una Nación que defendió con orgullo, tesón y trabajo su lugar en el mundo libre.



Conceptos sobre la Importancia de la Investigación Experimental

Por el Ing^o **ALEJANDRO MONGE GORDILLO**
Ex-Catedrático de las Universidades de Ingeniería y Pontificia Universidad Católica del Perú.— Profesor de la Escuela Naval del Perú.

Hace pocos días una noticia de gran interés daba nuestro Decano de la Prensa Nacional, era ella de que el catedrático australiano Charles Mc Cusker, de la Universidad de Sidney, sometía al conocimiento de la Unión Internacional de Física Pura y Aplicada celebrada en la ciudad de Budapest, que haciendo uso de la experimentación se había logrado aislar la partícula más pequeña conocida por el hombre como "QUARK" y que esta partícula era del orden de masa de una tercera parte del valor de 1.67×10^{-27} kg., que se sabe es la medida de la masa de la partícula del protón.

El suscrito como Profesor de Física Experimental, considera hacer resaltar la importancia de la experimentación, tomando una de las más espectaculares afirmaciones de todos los tiempos, la del sabio Einstein, al adelantarse casi 25 años a su verificación experimental ¡Masa es equivalente a energía! Vemos así que desde los tiempos del Atomismo, una de las más excitantes áreas de la investigación fue el estudio de la materia para demostrar que ella está dividida en partes cada vez más y más pequeña. La existencia de átomos y moléculas fue firmemente establecida en el siglo XIX y una serie de experimentaciones establecía un cuadro perfectamente claro de que el átomo, está constituido de un núcleo formado de partículas las que se mantenían unidas debidas a poderosas fuerzas energéticas, que decenios más tarde en pleno siglo XX, eran utilizadas por el hombre.

Se sabe que la creencia en la existencia de los átomos fue adoptada por notables filósofos de la antigüedad y que pasó a formar parte de la cultura de una serie de pensadores y literatos de la Grecia y Roma, pero este "atomismo" no tenía base científica era simplemente una hipótesis, pues ellos razonaban basándose en propiedades que conocían y argumentaban a base de ellas, pero es Galileo, quien expresó que podía suceder que una propiedad no conocida, hiciera que se razonara con datos incompletos corriendo así el peligro de llegar a conclusiones erróneas, lo

que lo llevó a indicar que se puede razonar basándose en propiedades conocidas y someter luego dichas conclusiones a la experimentación, con lo que se llega así a una verdadera verdad científica.

¡Qué alentador es comprobar a qué altos niveles de fecundidad puede alcanzar la mente convenientemente entrenada y altamente dirigida! Quién podía pensar, hasta que llegó el momento de comprobarlo, que alguien pudiera dar pruebas experimentales de la existencia del átomo? El asombro nos invade al contemplar una serie de hechos reales que nos permiten introducirnos con miradas escrutadoras en el interior del átomo?

La doctrina electrónica es una ciencia revolucionaria de nuestro siglo, ella nos permite tener fuentes de descargas en gases enrarecidos, los que al estar conectados los electrodos con que cuenta estos tubos con una alta tensión, producen iones positivos y negativos; sabemos que una perforación en el cátodo permite que emerjan iones positivos del interior de una zona de baja presión, una siguiente etapa en el desarrollo fue el uso de fuentes de arco catódico calientes, en que una copiosa cantidad de electrones fueron producidos por emisión termoiónica a partir de un cátodo caliente, caso de una eficiente fuente iónica no los da los DUOPLASMATRON que nos puede dar 500 mA de protones a través de una abertura del diámetro de 1 mm. (Introducción a la Física Nuclear de Enge pág. 346).

Las experiencias verificadas establecen que cuando en los extremos de un tubo en el que se ha hecho el vacío se establece una diferencia de potencial elevado, del cátodo se desprenden electrones que se precipitan sobre el ánodo y que estos electrones constituyen los rayos CATODICOS. El proceso es, en esencia, el mismo que el efecto termoiónico, con la diferencia que la energía necesaria para que los electrones superen la atracción de los iones positivos, la provee el campo eléctrico y no la agitación térmica. Sabemos que los electrones tienen la propiedad de hacer luminosa una pantalla fluorescente en el punto donde incidan; así vemos que las imágenes de una pantalla de televisión son las señales de la presencia de electrones y donde incide una mayor cantidad de estos más clara se pone la pantalla; una de las experiencias más interesantes de visualización de los electrones es la Cámara de Wilson, en que los electrones se aprecian por su rastro, es como cuando en la lejanía se reconoce la presencia de un automóvil por un camino de tierra, por la polvareda que levanta aunque la distancia impida verlo.

Se establece que se llama "carga específica" a la razón entre su carga \bar{y} su masa, Thomson calculó la carga específica de un gramo de electrones y señaló que era de $1.8 \times 10^8 C$, se llegó entonces a la conclusión de que había una partícula material unas 1000 veces más livia-

na que el átomo de hidrógeno; más tarde Roberto Millikan, físico americano, en 1909 midió la carga de un electrón aislado en una serie de experiencias realizadas en la Universidad de Chicago y encontró que el menor "granito" de electricidad el electrón, tiene una carga eléctrica de 1.6×10^{-19} C. El descubrimiento del electrón tiene una importancia mucho mayor que la de una simple curiosidad científica, pues permite explicar todos los fenómenos vinculados con la corriente eléctrica, tanto en los metales, como en los líquidos y en los gases.

A fines del siglo XIX el profesor de Física de la Universidad de Wurzburg, Alemania, descubrió los rayos X, y que un investigador de la General Electric Co., William Coolidge, trabajó, en un tubo de rayos X, cuyo cátodo era de filamento de tungsteno por el cual se hace pasar una corriente eléctrica al ponerse en incandescencia, emite electrones, que acelerados por un campo eléctrico producen los rayos X al chocar contra el ánodo; Roentgen enunció muchas de sus propiedades entre ellas de que todas las sustancias en mayor o menor grado, son transparentes para los rayos X; que cuanto mayor sea la diferencia de potencial aplicada al tubo, tanto mayor será su poder de penetración; que las placas fotográficas son sensibles a estos rayos X; que ellos no son desviados por los campos eléctricos ni magnéticos; que si un cuerpo eléctricamente cargado es iluminado por estos rayos se descarga (efecto fotoeléctrico de los rayos X) y por último, que para iguales espesores de sustancias, el poder penetrante es tanto mayor cuanto menor sea la densidad de la sustancia.

Entre las propiedades de los rayos X nos encontramos que se afirma que no son corpúsculos eléctricamente cargados, pues no son desviados por campos eléctricos ni magnéticos, entonces se plantea ¿serán entonces radiaciones del mismo tipo de las radiaciones luminosas? sabemos que la manera de probarlo es ver si se produce difracción; se hizo la experiencia correspondiente con una red como se emplea en Óptica y el resultado fue negativo y es el físico alemán VON LAUE, quien al explicar que los cristales están constituidos por átomos dispuestos ordenadamente ocupando los vértices de figuras geométricas, en que los espacios reticulares pueden ser comparados con la longitud de onda, ello constituye entonces una verdadera red de difracción, quiere decir que al incidir un haz de rayos X sobre un cristal de cloruro de sodio debe producirse difracción y se obtuvieron fotografías de los espectros de difracción de los rayos X; la enorme importancia de estos rayos X no sólo se emplean en la actualidad en la Medicina, sino en la Metalurgia, para revelar fallas en las fundiciones de metales debidas a procesos incorrectos, se aprecia entonces que se han obtenido importantes avances en el conocimiento de la estructura interna de los átomos.

Otra de las experiencias más importantes es la que nació al estudiar la radiación emitida por un cuerpo negro, la Física teórica al querer describir esta radiación y formular las leyes que las rigen descubrió que sus conceptos no correspondían con los datos experimentales; es Max PLANCK, quien al analizar los conceptos que se daban como ciertos para poderlos usar en el mecanismo matemático, encontró que se admitía que la energía emitida por un cuerpo caliente variaba gradualmente al variar la temperatura, pasando de valores a otros infinitamente cercanos, Planck expresó que esta afirmación era sólo una hipótesis, pues no había ninguna razón teórica ni experimental para admitirla, para ello ensayó una hipótesis opuesta, es decir, considerar que las variaciones de la energía se hace por "saltos", como formada por granitos de arena energética y llegó entonces a la expresión matemática que describe la radiación de un cuerpo negro en perfecta concordancia con los hechos experimentales, al hacerlo de esta manera había obtenido una verdadera VERDAD CIENTIFICA.

En las experiencias efectuadas en la experimentación del "efecto fotoeléctrico" se presenta un caso muy curioso, si iluminamos una misma lámina metálica, primero con una débil luz azul y luego con una intensísima luz amarilla, vemos que en el primer caso la cantidad de electrones arrancados por segundo es pequeña, aunque son muy veloces; pero en el segundo caso, como la iluminación es muy grande la cantidad de electrones arrancados en cada segundo es también muy grande, aunque todos son muy lentos; quiere decir que en el primer caso se obtendrá una corriente fotoeléctrica muy débil y en el segundo, una corriente muy intensa con producción de electrones lentos, lo que hizo que se diera la ley que dice: "la velocidad de los electrones (fotoelectrones) es directamente proporcional a la frecuencia de la luz empleada" y para cada metal existe una frecuencia mínima, llamada frecuencia UMBRAL, de estas leyes se deduce entonces que cada fotoelectrón depende de la frecuencia de luz incidente y no de la cantidad de luz (iluminación) que reciba su superficie. El concepto de las leyes de LENARD producen una crisis en la Física pues estaban en contradicción aparente con el principio de la conservación de la energía, que expresa que la energía de los fotoelectrones debía ser igual a la energía entregada por el haz y ésta de acuerdo con la teoría electromagnética dependía de la iluminación y no de la frecuencia, es EINSTEIN quien propone la siguiente explicación diciendo: que de la luz que incide, el electrón emplea una parte para romper los vínculos que lo sujetan al metal y otra parte de su energía le queda como energía cinética. Quiere decir, que cada electrón absorbe para cada frecuencia una cantidad determinada de energía, si se quiere que absorba más energía o menos energía habrá que aumentar o disminuir la fre-

cuencia de la luz incidente, es decir, que la absorción de energía luminosa se efectúa como por "gotas de luz", cada una de ellas con su energía, Einstein llamó "FOTONES" a esas gotas y "CUANTO DE ENERGIA", a la energía de cada fotón.

Para explicar la ley de Planck de la radiación hay que considerar los fotones como corpúsculos y así se puede explicar que las variaciones de energía emitida se realicen por "saltos", pues una variación de energía no puede ser menor que el cuánto de un fotón.

Si se admite que la luz es una lluvia de fotones ellos tienen que ser caracterizados con magnitudes típicamente corpusculares, tales como son la masa, energía, cantidad de movimiento; pero si se trata a la luz, como un fenómeno ondulatorio, se le debe caracterizar con magnitudes típicamente ondulatorias como son la longitud de onda, la frecuencia, etc., por ello es que la Física se ve obligada a admitir un comportamiento dual, así para explicar fenómenos de absorción y de emisión se acepta que la luz está formada de ondas; para explicar el fenómeno de la propagación se acepta que la luz se considere como corpúsculos. La teoría ondulatoria no explica el efecto fotoeléctrico, pero la teoría de los cuantos explica el origen de los rayos X como el fenómeno inverso al efecto fotoeléctrico o sea diciendo, que "el bombardeo con electrones produce la emisión de una radiación".

En 1923 ARTURO COMPTON, encontró una nueva prueba del comportamiento corpuscular de la luz al intercambiar energía con la materia, estudiando la difusión producida por un haz de rayos X al atravesar delgadas láminas de carbón, al trabajar con luz monocromática, se sorprendió de la presencia entre los rayos X difundidos de frecuencias menores que la inicial, Compton explicó que en el choque contra un electrón que forma parte de los átomos de carbono, son válidos tanto el principio de la conservación de la energía como el de la conservación de la cantidad de movimiento, de modo que después del choque el fotón incidente sólo conserva una parte de su energía incidente, pues el resto se la ha cedido al electrón para ponerlo en movimiento dotándolo de energía cinética, se tiene entonces que la frecuencia de los fotones difundidos en una dirección dada puede ser prevista sabiendo la cantidad de movimiento, que es una magnitud vectorial.

Pocos años antes que finalizara el siglo XIX, el francés Henry Becquerel, decidió investigar si la producción de rayos X estaba o no vinculada con el fenómeno de la fluorescencia o sea la emisión de radiaciones cuando un cuerpo es excitado por una fuente de luz, y es cuando encuentra que una sustancia como el URANIO emitía radiaciones en la oscuridad, se produce entonces el descubrimiento más grande de la historia:

la RADIOACTIVIDAD; más tarde los esposos CURIE descubren un nuevo elemento químico cuya radioactividad era 400 veces mayor que la del uranio, era una sustancia extraída de la pitchblenda muy similar al bismuto en sus propiedades químicas y que llama POLONIO en honor de la joven física polaca MARIA SLODOWSKA, en el mismo año los Curie, comunican el descubrimiento de una nueva sustancia radioactiva, de una actividad mayor que la del Polonio, trabajando con el bario encuentra en su espectro una línea que no se hacía presente en ningún elemento conocido, se propuso darle entonces a esta nueva sustancia el nombre de RADIO. Una investigación intensiva hecha por una serie de investigadores permite el descubrimiento de una serie, de los que llaman en inglés los RADIONUCLIDES o sea de los elementos radioactivos.

Nuevamente la experimentación manifiesta que hay tres clases de radiaciones: la ALFA, la BETA y la GAMMA, cosa demostrada por su diferente carga específica: e/m ; subsecuentemente se demuestra que la partícula alfa es idéntica al núcleo del HELIO; que la radiación BETA consiste de electrones y que la radiación GAMMA está formada de ondas electromagnéticas; se dice que los rayos alfa, son núcleos de helio porque han perdido sus dos electrones planetarios o sean son partículas de carga doble que la del electrón, pero positiva y en que su masa es cuatro veces mayor que la del átomo de hidrógeno. Las partículas BETA, están formadas de cargas negativas llamadas "electrones", cuya distancia que alcanza a recorrer, no es de 3 a 7 cm., como pasa con las alfa, sino ellas alcanzan distancias mucho mayores que las alfa, pero como su masa es $9.1 \cdot 10^{-31}$ kg., es menor que la del protón, son fácilmente desviadas en sus choques; tienen un poder penetrante mayor que las alfa, en cambio, su poder ionizante es 1000 veces menor que el de una alfa de la misma energía. Los rayos GAMMA son ondas electromagnéticas como la luz visible y los rayos X, pero de una menor longitud de onda que depende de la sustancia que las emita. Se conoce que para detectar las radiaciones se utiliza el CONTADOR GEIGER, que es un tubo cerrado en cuyo interior se tiene un gas a baja presión el que tiene dos electrodos que permite que entre ambos se establezca una diferencia de potencial necesaria para que se produzca una chispa, la descarga producida por la chispa acciona sobre un dispositivo registrador del número de chispas (descargas producidas); en otros el contador puede estar conectado a un osciloscopio de rayos catódicos y cuando se produce una descarga se observa un salto en la pantalla del osciloscopio.

GOLDSTEIN en 1886 al hacer experiencias usando el tubo de Crookes observó que un haz luminoso detrás del cátodo de este tubo de rayos catódicos, cuando estaba perforado producía cierta clase de rayos que eran desviados por campos magnéticos o eléctricos y que esta desviación

mostraba que eran cargas positivas, se había encontrado experimentalmente una de las partículas más importantes de la materia, los PROTONES.

En 1930, físicos alemanes observaron que al bombardear algunos elementos livianos, por ej., el berilio, usando partículas alfa, de la sustancia bombardeada emitía una radiación excepcionalmente penetrante, que al principio se creyó eran rayos gamma (fotones), hasta que CHADWICK, un físico inglés, demostró que eran partículas de masa muy aproximada a la de los protones, pero que en cambio no tenían CARGA ELECTRICA, a estas partículas se llamó NEUTRONES.

Vemos pues que al iniciarse el tercer decenio de nuestro siglo el cuadro atómico aparece claramente constituido: por una parte el núcleo constituido por protones y neutrones y por otra, una nube de electrones que lo rodea en forma planetaria.

Para finalizar con estos comentarios sobre las PARTICULAS ELEMENTALES podemos expresar que muchos descubrimientos de nuevas partículas elementales han sido hechas a través del estudio de los RAYOS COSMICOS, es indudable que la enorme penetrabilidad de las radiaciones producidas en el enorme espacio del sistema solar, tiene que sufrir cambios por las interacciones que sufren dichos rayos cuando atraviezan nuestra atmósfera terrestre. En los últimos años estudios detallados de estas partículas han sido hechas haciendo uso de radiaciones producidas en máquinas construídas por el hombre; en la producción de partículas elementales, se han necesitado de muy altas energías, por encima de los 140 mega-electrón voltios, podemos indicar así que CARL ANDERSON, tomando fotografías en la Cámara de Wilson de la marcha de los electrones, apareció un trozo que correspondía a una partícula de la misma masa pero de carga positiva, esta nueva partícula se le llamó POSITRON. El positrón y el electrón se dicen ser antipartículas, porque además de tener la misma masa, tienen el mismo "spin" pero de carga opuesta. Se ha encontrado que esta simetría de la materia persiste, por ello es que en 1955 CHAMBERLAIN encontró que también el protón tiene una partícula, que tiene su misma masa pero su carga eléctrica es opuesta, quiere decir que es otra antipartícula que debe considerarse. Quiere decir que la alta energía de las radiaciones cósmicas alcanzadas en el espacio a medida de que nos alejemos de nuestro planeta permite tener una fuente excelente de partículas de alta energía, la radiación primaria observada en nuestra atmósfera terrestre consistente en un núcleo riquísimo en protones al colisionarse con otros nucleones en el tope de nuestra atmósfera terrestre produce una variedad de otras partículas, muchas de las cuales podrán ser estudiadas aprovechando de la realidad de nuestros viajes a través del espacio sideral, todas estas ideas nos dan el cuadro

fascinante que contemplamos en nuestra época y la esperanza de que seguramente dentro de muy pocos decenios, seguramente antes de finalizar este siglo, el hombre cuente con nuevas partículas sub-atómicas además de los fotones, leptones, mesones y bayones, este último término es usado para los nucleones que en un gran estado de excitación produzca nucleones capaces de emitir mesones. Según el físico YUKAWA un nucleón en las cercanías de otro nucleón emite un meson que es absorbido por éste, este proceso repetido innumerables veces origina la fuerza de atracción entre los nucleones, Yukawa supone que los mesones son cargas inestables que se desintegran en un electrón (sea positivo o negativo) y en una partícula de existencia hipotética llamada NEUTRINO, de carga nula y de masa igual a la del electrón, éstos debían aparecer en choques de nucleones de gran energía y que seguramente podrían ser observados en la radiación cósmica a grandes distancias siderales, cosa que como vuelvo a repetir está el hombre en condiciones de hacerlo desde el momento en que los viajes a cientos de miles de millas de distancia de nuestro planeta son ya una realidad; es evidente que cuando el hombre pueda establecer sus investigaciones a tales distancias se encontrará en condiciones de estudiar estas radiaciones cósmicas que encierra partículas cuya vida media les permita llegar a nuestro mundo con velocidades cercanas a la de la luz antes de desintegrarse, los mesones por ej., tienen una vida media de un cien millonésimo de segundo y como se producen a gran altura no tienen tiempo de llegar a nosotros; últimamente se ha anunciado el descubrimiento de otros tipos de mesones cuya vida media es de 10^{-9} segundos y que se desintegran en otra clase de mesones.



La Matemática Moderna y sus Aplicaciones

Por el Prof. HUGO LAZARO MANRIQUE
Profesor de la Universidad Nacional Mayor
de San Marcos
Profesor de la Escuela Naval del Perú

I.—Introducción.

En la actualidad, el término Matemática Moderna es poco empleada en países como EE. UU., Rusia, México, Brasil, etc. por cuanto esta matemática tiene muchos años de vigencia en esos países.

¿Qué se entiende por Matemática Moderna?

La Matemática Moderna no es otra cosa que la misma matemática que nosotros conocemos, pero con un nuevo lenguaje (más riguroso): este lenguaje es la Teoría de Conjuntos. Esta teoría tiene por objeto corregir ciertas definiciones y teoremas no bien enunciadas por la matemática clásica.

II. La Matemática Moderna en la Educación.

Con respecto a la Educación Primaria poco o casi nada se ha realizado por mejorar la enseñanza en este nivel. La razón por la que en este nivel no se modifica la enseñanza es porque, sencillamente no existen profesores lo suficientemente preparados para realizar esta función.

Con respecto a la Educación Secundaria, estamos en condiciones de afirmar que existen planteles en los cuales se ha comenzado a aplicar esta enseñanza, aunque en forma lenta. En este nivel si contamos con un 40% de profesores capacitados para realizar esta tarea. Actualmente las Universidades de San Marcos y de Ingeniería capacitan en los meses de Verano a los profesores secundarios, especialmente a los de provincias.

La dificultad principal por la cual los estudiantes de Secundaria no egresan debidamente capacitados en esta disciplina es por la falta de unidad en los programas de estudios. Así por ejemplo en el 1er. año de Secundaria, hay un capítulo de Teoría de Conjuntos y luego en los capítulos restantes no hay conexión con el primer capítulo, lo mismo ocurre en los de-

más años. La solución inmediata que se ha dado a este problema, es "adaptando" el Programa a esta Teoría. Así en el Colegio Nacional "Ntra. Sra. de Guadalupe" un grupo de profesores ha comenzado a ensayar la enseñanza de la Geometría Euclidea a base de la Teoría de Conjuntos, posiblemente otros planteles también han comenzado a introducir esta Teoría.

Como podemos observar hay mucha inquietud por mejorar la enseñanza de la matemática en este nivel. Esta inquietud será mayor si los profesores tuviesen la suficiente formación académica requerida para estos fines.

En lo referente a la Educación Superior corresponde a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, a través de su Escuela de Ciencias Matemáticas el mérito de ser la primera en formar profesores universitarios con este nuevo enfoque de la matemática. Actualmente la Universidad de Ingeniería cuenta con una Facultad y un Instituto de Matemáticas Puras y Aplicadas, para la formación de profesores universitarios.

Como observamos el país cuenta en la actualidad con dos Centros Superiores de prestigio para la formación de los futuros profesionales en esta disciplina.

III. La Teoría de Conjuntos.

Es como hemos dicho, la base de toda la llamada matemática moderna.

La palabra **conjuntos** es muy empleada por todos nosotros. La familia de cada uno de los presentes es un conjunto de personas, cada una de estas personas son los miembros del conjunto. Los asistentes a esta conferencia son un conjunto de personas.

En matemáticas: se dice que un conjunto contiene a sus miembros. Por ejemplo la familia y los asistentes a la conferencia contienen a cada persona. Si un conjunto contiene todos los elementos de otro conjunto, entonces decimos que el segundo conjunto es un subconjunto del primero. Así las personas aquí presentes son un subconjunto de la Escuela Naval del Perú. Cabe aclarar que todo conjunto es un subconjunto de sí mismo. A continuación daremos algunas de las muchas definiciones por esta Teoría.

Definiciones.—

Def. 1. Dos conjuntos A y B son **iguales**, si poseen los mismos elementos.

Ejemplo: Sea A el conjunto de los números naturales comprendidos entre $5\frac{1}{4}$ y $10\frac{1}{8}$ y B el conjunto de los números naturales comprendidos entre $5\frac{1}{4}$ y $10\frac{1}{2}$. Luego $A = B$, porque cada uno de los conjuntos A y B contienen los números 6, 7, 8, 9 y 10.

Def. 2. Dos conjuntos se **intersecan** si existe uno o más elementos que pertenecen a ambos.

Ejemplo: El conjunto de la familia de una persona X aquí presente y el conjunto de las personas asistentes a esta conferencia se **intersecan** porque la persona X pertenece a los dos, entonces X es la única persona que pertenece a ambos conjuntos.

Def. 3. La **intersección** de dos conjuntos es el conjunto de todos los objetos que pertenecen a ambos conjuntos.

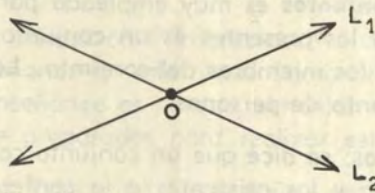
Ejemplos:

1) Sea $A = \{2, 4, 6, 8, 10, 14, 16, 18, \dots\}$ = conjunto de todos los números enteros positivos pares.

$B = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, \dots\}$ = conjunto de todos los múltiplos de 3.

$\therefore A \cap B = \{6, 12, 18, \dots\}$ = conjunto de todos los múltiplos de 6.

2) Cada una de las dos rectas (ver fig.) es un conjunto de puntos y su intersección contiene exactamente un punto.



Def. 4. La **reunión** de dos conjuntos es el conjunto de todos los objetos que pertenecen a uno de los conjuntos o a los dos.

Ejemplo:

Sean

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{3, 4, 5\}$$

$$\therefore A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$$

Def. 5. Conjunto nulo (o vacío) es aquel que no posee elementos.

Ejemplo: El conjunto de las personas aquí presentes que tengan una oreja.

Observaciones.

01.—Cuando nos referimos a la **intersección** de dos conjuntos, admitimos la posibilidad de que ésta sea nula, pero cuando decimos que dos conjuntos se **intersecan**, entendemos que siempre contienen por lo menos un elemento común.

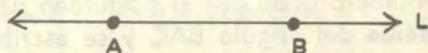
$$02. \phi = \emptyset$$

IV Aplicaciones.

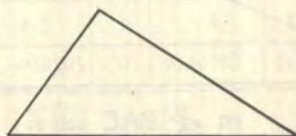
1. Geometría Clásica.

Definiciones.

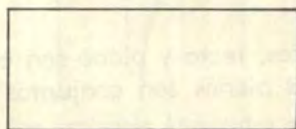
Def. 1. Para dos puntos cualesquiera A y B, el segmento AB es el conjunto de los puntos A y B y de todos los puntos que están entre A y B. Los puntos A y B son extremos de AB.



Def. 2. Un **triángulo** es la reunión de tres conjuntos, cada uno de los cuales es un segmento.



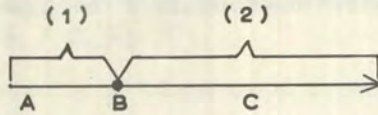
Def. 3. Un **rectángulo** es la reunión de cuatro conjuntos, cada uno de los cuales es un segmento.



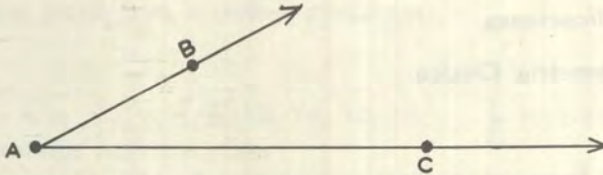
Def. 4. Sean A y B dos puntos de una recta L.

El rayo \overrightarrow{AB} es el conjunto de puntos que es la reunión (1) el segmento \overline{AB} y (2) el conjunto de todos los puntos C para los cuales es

cierto que B está entre A y C. El punto A se llama extremo de \overrightarrow{AB} .

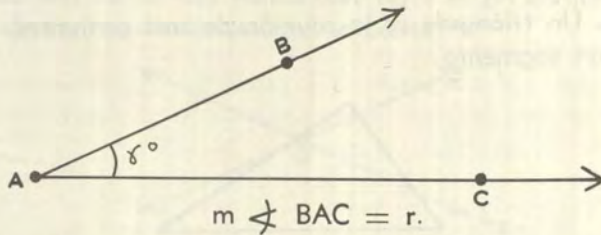


Def. 5. Ángulo, si dos rayos tienen el mismo origen o extremo, pero no están en la misma recta, entonces su **reunión es un ángulo**, los dos rayos se llaman los lados del ángulo y el extremo común se llama el **vértice**. Si los rayos son \overrightarrow{AB} y \overrightarrow{AC} , entonces el ángulo se denota por $\sphericalangle BAC$ o con $\sphericalangle CAB$.



Postulado. A cada ángulo BAC le corresponde un **número real** entre 0° y 180° .

Def. 6. E. número dado por el postulado de la medida de ángulo, se denomina la **medida** del ángulo BAC y se escribe $m \sphericalangle BAC$.



Def. 7. El conjunto de todos los puntos se denomina **espacio**.

Observación.

Los términos puntos, recta y plano son conceptos no definidos (primitivos). Las rectas y los planos son conjuntos de puntos.

2. Geometría Analítica.

En la actualidad el curso de Geometría Analítica puede enfocarse desde el punto de vista conjuntista. Al respecto existe una abundante bibliografía.

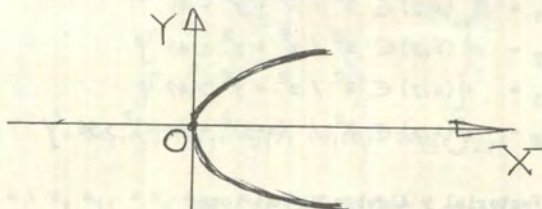
Ejemplos

1) Trazar la gráfica de la relación:

$$R_1 = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / y^2 = 4x\}$$

$$D_{R_1} = \{x \in \mathbb{R} / x \geq 0\} = \mathbb{R}^+$$

x	0	1	2
y	0	± 2	± 2.8



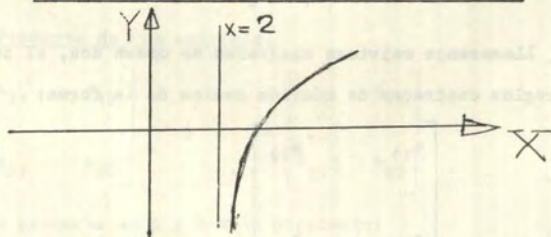
2) Trazar la gráfica de la relación:

$$R_2 = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / y = \log_{10}(x-2), x > 2\}$$

$$\log(x-2) \text{ existe si } x-2 > 0 \Rightarrow x > 2.$$

$$D_{R_2} = \{x \in \mathbb{R} / x > 2\}$$

x	2.5	3	4	5 ...	12
y	-0.30103	0	0.30103	0.4 ...	1



3) Escribir cada uno de los conjuntos siguientes en la forma

$$\{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / S_{xy}\}, \text{ donde } S_{xy} \text{ es una ecuación o una desigualdad}$$

cuadrática:

- (a) La circunferencia cuyo centro está en el origen y cuyo radio es 7
- (b) El conjunto de puntos interiores a la circunferencia con centro en el origen y radio 7
- (c) El conjunto de puntos exteriores a la circunferencia con centro en el origen y radio 7
- (d) El conjunto de puntos exteriores a la circunferencia con centro en $C(3,4)$ y radio 6.

Solución:

- (a) $R_1 = \{ (x,y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 = 49 \}$
- (b) $R_2 = \{ (x,y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 < 49 \}$
- (c) $R_3 = \{ (x,y) \in \mathbb{R}^2 / x^2 + y^2 > 49 \}$
- (d) $R_4 = \{ (x,y) \in \mathbb{R}^2 / (x-3)^2 + (y-4)^2 > 36 \}$

3. Algebra Vectorial y Algebra de Matrices.

También es posible desarrollar los cursos de Algebra Vectorial y Algebra de Matrices desde el punto de vista conjuntista.

Definiciones.

Def. 1. Vector. Es un par ordenado de número reales (en el plano)

Así $\vec{a} = (a_1, a_2)$

Def. 2 Magnitud de un vector. $a = (a_1, a_2)$ es el número real denotado por $|\vec{a}|$ y definido por:

$$|\vec{a}| = \sqrt{a_1^2 + a_2^2}$$

Def. 3 Llamaremos matrices cuadradas de orden dos, al conjunto de todos los arreglos cuadrados de números reales de la forma:

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

donde $a_{11}, a_{12}, a_{21}, a_{22} \in \mathbb{R}$

Def. 4 Un vector es una matriz fila o columna.

Def. 5 Producto de un vector por una matriz.

Es un nuevo vector.

$$\text{Si } \vec{c} = (c_1, c_2) \text{ y } A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix}$$

llamaremos producto del vector \vec{c} por la matriz A a lo siguiente:

$$\vec{c} A = (c_1, c_2) \circ \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} = \left((c_1, c_2) \begin{bmatrix} a_{11} \\ a_{21} \end{bmatrix}, (c_1, c_2) \begin{bmatrix} a_{12} \\ a_{22} \end{bmatrix} \right)$$

$$= (c_1, c_2) (a_{11}, a_{21}), (c_1, c_2) (a_{12}, a_{22}) =$$

$$\vec{c} A = (c_1 a_{11} + c_2 a_{21}, c_1 a_{12} + c_2 a_{22})$$

Ejemplo:

$$\text{Si } \vec{c} = (-1, 2) \text{ y } A = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix}, \text{ hallar } \vec{c} A$$

$$\vec{c} A = (-1, 2) \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ 2 & -4 \end{bmatrix} = \left((-1, 2) \begin{bmatrix} 0 \\ 2 \end{bmatrix}, (-1, 2) \begin{bmatrix} 3 \\ -4 \end{bmatrix} \right)$$

$$= (0 + 4, -3 - 8) = (4, -11)$$

Def. 6 Producto de dos matrices.

$$\text{Si } A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \text{ y } B = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix},$$

llamaremos producto de A y B a lo siguiente:

$$AB = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} (a_{11}, a_{12}) \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \end{bmatrix} & (a_{11}, a_{12}) \begin{bmatrix} b_{12} \\ b_{22} \end{bmatrix} \\ (a_{21}, a_{22}) \begin{bmatrix} b_{11} \\ b_{21} \end{bmatrix} & (a_{21}, a_{22}) \begin{bmatrix} b_{12} \\ b_{22} \end{bmatrix} \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} a_{11} b_{11} + a_{12} b_{21} & a_{11} b_{12} + a_{12} b_{22} \\ a_{21} b_{11} + a_{22} b_{21} & a_{21} b_{12} + a_{22} b_{22} \end{bmatrix}$$

Ejemplo:

Si $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 \\ 3 & -2 \end{bmatrix}$ y $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ -2 & -4 \end{bmatrix}$, hallar AB

$$AB = \begin{bmatrix} (1,2) \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} & (1,2) \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix} \\ (3,-2) \begin{bmatrix} 1 \\ -2 \end{bmatrix} & (3,-2) \begin{bmatrix} 0 \\ -4 \end{bmatrix} \end{bmatrix} =$$

$$= \begin{bmatrix} 1 - 4 & -8 \\ 3 + 4 & 8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & -8 \\ 7 & 8 \end{bmatrix}$$

Réplica a la Esencia Operativa de la Guerra

Por el Col. Pil A. PELLICCIA

(N. de la R.).—En nuestro número anterior publicamos la "ESENCIA OPERATIVA DE LA GUERRA" por el Almirante de Escuadra (c. a.) Giuseppe Fioravanzo, cuya réplica hecha por el Col. Pil. A. Pelliccia en la "Rivista Marittima" traducimos a continuación.

Señor Director:

Después de muchos años, molesto a Usted para pedirle que publique algunas de mis observaciones al margen del artículo del Almirante Fioravanzo aparecido en el N° 5 (1969) de la "Rivista Marittima". Ellas han sido dictadas por la comprobación de que también en el campo de la doctrina militar existe una gran diversidad de léxicos, de conceptos y de ideas que hacen muy difícil disuación sobre los problemas de la doctrina.

Un ejemplo, entre muchos, muy ilustrativo de esta dificultad, fue dado por el siguiente episodio acaecido hace algunos años al final de una conferencia a la cual había asistido también el Almirante Fioravanzo. A un señor que le habían preguntado cual era la diferencia moderna entre los términos **estrategia y táctica**, y que se habían permitido, sistemática e inútilmente, hacer la misma pregunta a otros conferenciantes, el alto Oficial que acababa de exponer brillantemente la estrategia de la NATO le contestó: "Temo señor que Ud. deba continuar, después de algún tiempo, haciendo la misma pregunta". La respuesta se comenta por sí sola, y tal vez puede encontrarse justificada por el hecho de que la literatura político-militar de estos últimos años, sobre todo en las obras de los "estrategas científicos", ha generado una florescencia de adjetivos y de atributos relativos a la guerra y a la estrategia que han determinado la aparición de no pocas dudas y perplejidad en la mente de los que se ocupan de estas cosas y que han vuelto más ardua todavía la expresión de una opinión sobre la materia.

Sentado esto, he aquí mis anotaciones:

En el texto del artículo "La Esencia Operativa de la Guerra" me ha parecido comprender que tal "esencia" sería "la conquista del territorio enemigo". De esto debe deducirse que el elemento resolutivo de la guerra sería la acción conquistadora del infante y que a esta acción deben estar subordinadas todas las acciones militares.

Más exactamente, el ilustre escritor dice así: "todo está directa o indirectamente a su servicio La afirmación de que el infante es el único elemento decisivo de la guerra proviene de una ley de la naturaleza. Dios ha dado al hombre pies para moverse y puños para defenderse y lo ha vinculado al ambiente "tierra". "Cuando el hombre con su inteligencia quiso atacar a una distancia mayor que el largo de sus brazos, recurrió sucesivamente a las piedras,, a las jabalinas, a las flechas, a los fusiles, a los cañones, a los aviones, pero conceptualmente no se trata del puño lanzado al espacio".

Por consiguiente es claro que cualquier actividad bélica debe ser juzgada en función del grado de eficacia ejercido por ella sobre el hecho resolutivo de "aclarar el camino" al infante en su "avance".

Puesto que se sobrentiende que la guerra tiene diversas naturalezas, debo considerar que al Almirante Fioravanzo había querido referirse al significado secundario de "esencia" para afirmar que la conquista del territorio es el acto operativo más importante ("resolutivo") de la guerra.

En tal caso, mi perplejidad aumenta, porque tanto los grandes maestros militares, como la experiencia histórica enseñan que ni la destrucción de las fuerzas adversarias, ni la ocupación territorial, los dos factores "resolutivos de la guerra", son resolutivos en sentido absoluto, ni tampoco lo son si se les considera aislados. (Sobre todo no lo es la segunda, porque es función de la primera).

Además, si el "aclararle el camino" al infante es un acto resolutivo ¿cómo se concilia esta afirmación con aquella acciomática: "Lo resolutivo de la guerra no es sino la acción conquistadora del infante"?

Y luego, ¿porqué el infante y no el hombre en el sentido absoluto, al cual se refiere la ley de la naturaleza que hace del hombre y no de la máquina o de las armas, el elemento decisivo de la guerra?

A mi parecer, el término "infante" indica una **manera de combatir**, mientras que las armas caracterizan una manera de **ofender** (atacar) y determinan una clasificación de hombres que las emplean: lanceros, arqueros, fusileros, artilleros, "misilstequeros", (el avión en sí, así como el buque, no es un arma). Estos contribuyen al abatimiento del adversario, finalidad fundamental de la guerra y por consiguiente a la ocupación del territorio enemigo.

Cuando el hombre se vio obligado a combatir en la mar, se construyó el medio adecuado al nuevo ambiente natural de la lucha, empleando al principio los procedimientos de la lucha terrestre (véase la Primera

Guerra Púnica) y después escogiendo una nueva manera de combatir peculiar del elemento marítimo.

Ahora, la "nave" ha llegado a ser el medio del cual se sirve el hombre para combatir: empleando armas que le permiten "proyectar su puño al espacio".

Lo mismo ha sucedido con la aparición del aeroplano, que ha transferido la lucha al espacio aéreo, para el cual son válidas las mismas consideraciones hechas para la nave: con el importantísimo agregado de que este nuevo medio está en condiciones de dominar la tierra y el mar.

La identificación, solamente en el infante, del elemento resolutivo de la guerra, no sólo no es conceptual, sino que lleva también a la conclusión que todos conocemos o intuimos y que indujo al General Vedovato hace algunos años, a restituir sus funciones tradicionales a las Armas y a las Especialidades.

La justificación de esta decadencia (como parece haber sido definida esta decisión en los ambientes "terrestres") fue: "no es el medio el que distingue a las armas y a las Especialidades, sino el uso que se hace de este medio".

Del anterior concepto se deduce no solamente la autonomía operativa de las diversas armas, sino también la "independencia" de la Marina, de la Aeronáutica y del Ejército.

En suma, ni la Marina, ni la Aviación están al "servicio del infante", sino que combaten cada una en su propio ambiente natural para conseguir los objetivos de la Fuerza Armada, y para concurrir con el infante a la obtención del objetivo único de la guerra, y por consiguiente, a la finalidad de la política. La armonía y la coordinación de sus esfuerzos llegarán a su nivel máximo.

Este concepto unitario del instrumento militar que concilia la diversidad de los objetivos de cada una de las Fuerzas Armadas,— (respectivamente: conquista del territorio, dominio del mar, dominio del espacio mediante la destrucción de las fuerzas terrestres, navales y aéreas del adversario)— con la unidad del fenómeno de la guerra, no puede por obvias razones, estar transferida a niveles de comando inferiores, para crear instrumentos de "zona".

La correcta interpretación de los conceptos doctrinarios fundamentales hasta ahora expuestos, relativos a la guerra y a la lucha en los tres ambientes naturales, hace comprender claramente que no sólo que **toda la Aeronáutica debe ser independiente**, sino que también permite compren-

der por qué la Unión Soviética no suministra portaviones a su flota (para la cual muestra evidentes y proclamadas ambiciones de potencia en todos los mares del mundo); porqué la Royal Navy británica está renunciando a los portaviones y finalmente, porqué Israel ha vencido en seis días.

Para terminar, Señor Director, no es exacto afirmar que Douhet se haya olvidado del "pobre" infante.

Si bien recuerdo, en cortés polémica con el entonces Capitán de Fragata Fioravanzo, Douhet terminó su escrito —(que contenía demás argumentos que son todavía válidos para la inmutada situación geográfica, económica y político-militar italiana)— con una frase dirigida al "heroico infante", que no da lugar a dudas sobre el correcto significado de la afirmación: "resistir en superficie para formar masa en el aire".

Con la esperanza de haber contribuído a evitar algunos errores de perspectiva tenidos por el Almirante Fioravanzo, le agradezco a usted por la cortés atención y por la hospitalidad. (que da a esta carta).

Muy distinguidos saludos

Col. Pil. A, Pelliccia



MARCONA MINING COMPANY

Productores de Mineral de Hierro Peruano y

Abastecedores de la Industria Siderúrgica Nacional

Tienen el alto honor de saludar a los Oficiales Generales,
Jefes, Oficiales, Personal Subalterno y Personal Civil de la

GLORIOSA MARINA DE GUERRA DEL PERU

al conmemorarse el 90º Aniversario del glorioso Combate Naval de
Angamos, en cuya memorable acción, se inmoló heroicamente el
Almirante MIGUEL GRAU

Lima, 8 de Octubre de 1969.

MARCONA MINING COMPANY

Productores de Mineral de Hierro Perano y

Abastecedores de la Industria Metalurgica Nacional

Tienen el alto honor de solicitar a la Comandancia en Jefe de la Flota del Pacífico, para que se les permita utilizar el buque de guerra "Gloriosa" para el transporte de personal y material de la Comandancia en Jefe de la Flota del Pacífico.

GLORIOSA MARINA DE GUERRA DEL PERU

Al conmemorarse el 90º Aniversario del glorioso Combate Naval de Arica, en cuyo memorable acción se inmolo heroicamente el

Almirante MIGUEL GRAU

Lima, 8 de Octubre de 1989

Posibilidades y Limitaciones de la Determinación del Punto por Medio de los Satélites

Por el Dr. H. C. FREIESLEBEN

Instituto Hidrográfico de Hamburgo

(De la "Revue Maritime" de Junio de 1969).

La utilización de un satélite sincrónico como ayuda para la navegación ha sido puesta, recientemente en cuestión por diversas publicaciones. ¿Entre qué medios de determinación de una posición, se puede clasificar a un satélite? ¿Se le debe considerar como una baliza puesto que es inmóvil —teóricamente por lo menos— por encima de un punto terrestre fijo y por consiguiente utilizable para la navegación por estima? ¿Pero no sería paradójico que un satélite sincrónico alejado de la tierra a un décimo de la distancia tierra-luna no fuese un cuerpo celeste? En ese caso pertenecería a la navegación astronómica. O todavía es un auxiliar de la radio, hecho de que se emplea ondas radio-eléctricas para determinar la posición por medio de satélites?

Tales son los puntos de vista a partir de los cuales deseamos considerar las posibilidades de la navegación automática por medio de satélites. En primer lugar la automatización parece posible cuando el hombre puede manipular un objeto de observación. Es el caso de las ayudas de la radionavegación y no de los cuerpos celestes naturales.

Los satélites artificiales presentan la ventaja sobre todos los otros medios de la radionavegación, de cubrir el globo entero. Siendo muy importante para el porvenir, se puede preguntar si los satélites pueden servir para dar automáticamente el punto, a pesar de que, poniendo aparte el sistema Transit, no se ha podido emplearlos hasta aquí como auxiliares de la navegación. Porque cuando se piensa en el empleo de los satélites artificiales para la navegación se piensa ante todo en la determinación del punto, pero no olvidemos que la transmisión de la información, en el sentido más amplio de la palabra, pertenece también a la navegación.

Digamos primeramente, que no se debe esperar un automatismo completo de control del punto, porque a este respecto en el futuro como en el pasado, la decisión del hombre será preponderante.

Por otra parte, tantos detalles deben de ser automatizados en la ejecución, que desde ahora podemos preguntarnos dónde y cómo se puede encontrar la posibilidad.

Hay que distinguir entre las dos maneras de determinar el punto: la pasiva y la activa. La pasiva se determina por el sistema Transit, desarrollado por el laboratorio de Física aplicada de la John Hopkins University, Baltimore. Este sistema emplea satélites sobre órbitas a una altitud aproximada de 1.000 Km. Un satélite sincrónico no produciría el efecto Doppler empleado por el sistema Transit para tomar medidas, y se comprueba de varias maneras la imposibilidad de eliminar un control humano. Actualmente, el procedimiento Transit, supone el empleo de satélites que recorren órbitas polares.

La observación no puede ser pues constante y el navegante deberá saber cuando es ella posible. Así mismo, la técnica de la observación supone al principio de la observación la cooperación del navegante.

En seguida, evidentemente la intervención humana es relativamente menos necesaria cuando uno se sirve del aparato de serie A N/ SR-9 formado por un receptor AN/XN y un contador especial CP-827 (XN-1).

Este contador utiliza las medidas y los parámetros de la órbita de los satélites transmitidos por una modulación de CW para efectuar las correcciones de latitud y de longitud que hay que hacerle al punto estimado. El navegante debe indicar manualmente esta posición estimada así como los movimientos de su buque porque la frecuencia Doppler depende no solamente del movimiento del satélite sino también del movimiento del observador. Los dos tienen valor si se hace abstracción de lo que se dispone, tal vez, de un aparato de navegación por inercia con el cual se puede emplear dispositivos de automatización que no forman parte integrante de la navegación por medio de satélites.

Recordamos que inicialmente el laboratorio de Física aplicada de la universidad de John Hopkins no tenía la intención de automatizar los buques mercantes y que proveía una máquina calculadora no electrónica. Dado el espíritu que anima a este Congreso, es importante comprobar que esta idea no ha sido seguida.

A propósito del procedimiento Transit se puede decir que, por primera vez, la explotación automática se impone, por lo menos implícitamente, por decirlo así, por sí sola. Sin embargo, el trabajo que incumbe todavía al navegante resulta bastante pesado y aunque este hecho no sea sino accesorio, incita a recurrir a las nuevas posibilidades de la navegación por medio de satélites.

En varias ocasiones, y la última vez en la conferencia del Instituto Americano de Navegación, en Junio de 1966, se propuso medir la distancia del satélite al observador por medio de dos relojes muy exactos.

Algunos especialistas creen que este método es ya utilizable, aunque no ha sido practicado todavía. Otros ven en la relación señal-ruido, que impediría la precisión exigida, un obstáculo para su empleo.

Diversos relojes automáticos indican el tiempo con la precisión necesaria, son los maser de rubidio, de cesium y de hidrógeno. Supongamos dos relojes, el uno que funciona en el satélite, el otro cerca del observador la comparación de estos dos relojes por medio de una señal de radio emitida por el satélite da una medida esencial del tiempo de propagación para la determinación de la distancia. El caso más sencillo sería que los dos relojes indiquen sin la menor inexactitud y sin decaje (desplazamiento de fase). La comparación de los dos relojes puede hacerse automáticamente y se puede creer que la evaluación también. Dudamos de que la exactitud exigida pueda obtenerse sin vigilancia y sin corrección. La intervención humana es necesaria, aun cuando los relojes marchen pero no es difícil introducir automáticamente los resultados en la medida de los movimientos. Como siempre cuando uno se refiere a un objeto —aquí un satélite— para obtener el punto su posición debe ser bien conocida. Lo más sencillo para automatizar el todo, sería el empleo de satélites sincrónicos. Entonces sería posible prever sus cambios de posición a largo plazo y de tener cuenta de ello en la evaluación automática.

Las dificultades esenciales de este método residen en la construcción técnica de los relojes, en la medida del tiempo de propagación y en la instalación de la bitácora del navegante y sobre todo en el satélite. Las posibilidades fundamentales de la automatización son mucho más grandes siguiendo esta concepción y presentan menos dificultades que la realización técnica misma.

Los métodos activos de determinación del punto son felizmente menos complicados, por consiguiente menos costosos que los procedimientos descritos más arriba. Los activos suponen el empleo de satélites que emiten señales a los vehículos cuya posición hay que determinar, para medir estas señales.

Según lo que sabemos, el único sistema de medir la distancia, realizado en este sentido es el SEGOR de la Sociedad Cubic que ha sido ideado, no para la navegación, sino para los trabajos geodésicos. En la medida en que se trata de satélites hay que dar toda probabilidad a esta concepción de automatismo. Pero el comienzo de todas las posibilidades incumbe al hombre, que en este caso, no es el navegante de a bordo, sino el

organizador de una o varias estaciones terrestres, que haga que los satélites emitan señales a los vehículos, que colacione y evalúe estas señales y que transmita los resultados de la determinación del punto a los vehículos interesados.

Después de estas notas preliminares generales expliquemos como se podrá hacer la determinación automática del punto con dichos satélites.

Para los vehículos interesados es sencillo y posible con un automatismo completo.

Deben tener un contestador formado por un dispositivo receptor/trasmisor que responda a las señales del satélite.

Estos dispositivos son empleados en diversas instalaciones de radio y no son de una técnica complicada.

Que disposiciones se necesita para instalar en los aviones o en los buques antenas apropiadas, y como hay que protegerlas contra las ondas reflejadas, otras tantas cuestiones que deben ser resueltas independientemente de la automatización.

Supongamos que este sea el caso: podemos imaginar un servicio en tierra que ponga en marcha regularmente el aparato de un buque o de un avión.

Las señales así producidas son dirigidas hacia los satélites para medir los valores que serán valuados por una organización en tierra. El resultado, la determinación del punto, deberá ser transmitida a cada uno de los interesados y puede serle comunicado automáticamente por un indicador al receptor/emisor.

Sabemos que, excepto la medida de distancia tal como se emplea en el SEGOR, se ha propuesto también medidas de dirección según el principio del interferómetro, por medio de un conjunto de antenas colocadas en el satélite, sabemos también que estas medidas combinadas con las de las distancias conducen a relaciones más sencillas que reparten uniformemente la exactitud de la localización.

Cuando se determina el punto según las medidas de las distancias, la exactitud depende mucho de la posición del vehículo con relación a la de los satélites.

La medida de las distancias de los satélites por las observaciones de las estaciones terrestres exige un control de la posición variable de las antenas con las cuales se hace la medida de la dirección.

En el caso de medida de distancias puras, hay que escoger cuidadosamente le momento en que se hace la medida y también, entre un nú-

mero suficiente de satélites, los dos que den una mejor determinación del punto. Sin embargo, cuando se combina las medidas de dirección y de distancia, hay que observar a menudo el satélite desde una estación terrestre.

La ventaja con relación a otros sistemas propuestos es que no hay necesidad de conocer exactamente las órbitas de los satélites. Más exactamente aquí las señales enviadas por un satélite para poner en marcha el aparato situado a bordo del vehículo interesado, para determinar su posición que sirve para comunicar simultáneamente la posición del punto de emisión, es decir del satélite.

Sin una explicación más precisa de estos procedimientos se ve fácilmente que, para dominarlos al punto que una estación terrestre pueda servir rápidamente para varios intereses, se necesita hacer numerosos cálculos.

Las operaciones que hay que hacer se repiten constantemente de manera que un proceso determinado de observación y de cálculo es fácilmente automatizado. Eso concierne también de una manera general, mutatis mutandis al trabajo, en el terreno, de seguir a los satélites Transit. Pero en ciertos casos la automatización es limitada.

Se piensa introducir, en los métodos activos, señales codificadas para el uso de los buques y de los aviones cuya posición se trata de determinar. Un código debe poner en acción el receptor/emisor de un buque o de un avión sin que él reaccione sobre las otras señales codificadas.

No sería económico que todos los participantes interrogasen constantemente a todos los satélites y no solamente los participantes que están en camino.

Esto exige una coordinación humana.

En el empleo de los satélites no sincrónicos, la elección del satélite conveniente a un vehículo dado no ha de hacerse sin la intervención humana.

Cuando se mide las distancias, hay que efectuar correcciones diferentes, según el estado de la ionósfera y la longitud del camino recorrido en esta por una señal. El automatismo general es imposible porque es necesario basarse sobre observaciones simultáneas de las propiedades físicas de la ionósfera.

En el conjunto, aunque esta colaboración humana sea importante, está poco extendida. Mientras que diversas razones hacen reprochar a los métodos pasivos el gran número de aparatos necesarios a bordo de un

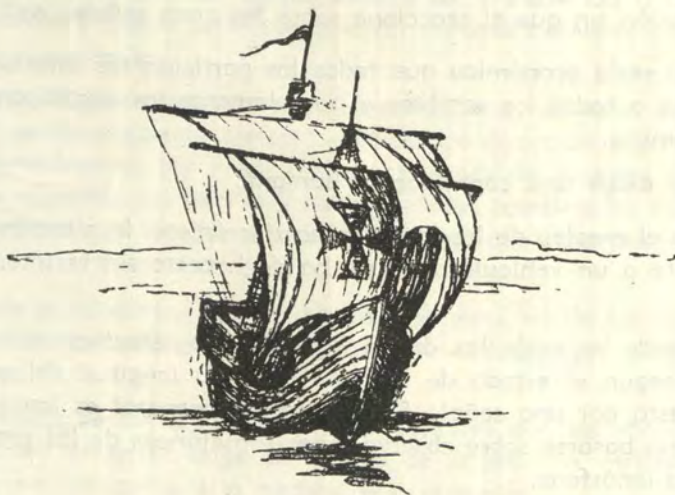
buque y sobre todo de un avión, el costo, de los calculadores y de otros dispositivos automáticos de algunas estaciones terrestres es económico, y por consiguiente aceptable.

Los sistemas activos de navegación por satélites favorecen pues a una navegación automática. No despreciemos la posibilidad suplementaria ofrecida por estos sistemas para transmitir informaciones.

Servidos por una organización de dimensiones planetarias, estos sistemas dan automáticamente la posición de todos los buques servidos por la organización, dejan atrás peligros desconocidos y restringen el automatismo.

Esto se aplica no solamente para los procedimientos de la determinación de la posición con satélites sino también para todos los procedimientos además del radar.

Es de desear que el automatismo de los sistemas de navegación por satélite sea discutido en los congresos que traten de la navegación durante los próximos decenios.



Informaciones

Mundiales

ESPAÑA

ESTADOS UNIDOS

FRANCIA

GRAN BRETAÑA

MALASIA

PAISES BAJOS

PAKISTAN

ESPAÑA

Entrada en servicio del destroyer "Roger de Lauria". —

N. del T. Roger de Lauria fue un Almirante calabrés (1250-1305) al servicio de Pedro III y Jaime II de Aragón que venció a los franceses en Italia y en Cataluña. Fue enterrado en Santa Creus.

El destroyer "Roger de Lauria" fue entregado el 30 de Mayo último a la Marina española en el Arsenal de Cartagena.

No se incorporará a la flota sino después de sus pruebas y desmontaje cuya duración se calcula que será de un año aproximadamente. Este buque forma parte de una clase que pasó diversas vicisitudes. En un principio se componía de nueve unidades que fueron puestas en gradas en 1951 en el Ferrol.

En 1953 la construcción de los "Blas de Lazo", "Blasco de Garay", "Gelmirez", "Langara" y "Recalde", fue abandonada mientras que la construcción de los otros tres continuó lentamente. El primero en entrar en servicio fue el "Oquendo" que se incorporó a la flota de 13 de Setiembre de 1960. Sus pruebas fueron muy laboriosas: mostraron una incómoda falta de estabilidad.

El "Oquendo" tiene las siguientes características:

Desplazamiento: 2895 tons., en p. c. 2765 (según el Almanacco).

Dimensiones: 116.47 total x 110.80 m. p.p. x 11 m. x 3.85 m.

Máquinas: 3 calderas de 35 kg. de timbre vapor recalentado a 375°, 2 grupos de turbina Rateau Bretagne.

Potencia: 60.000 c.v.

Velocidad: 32 nudos

Petróleo: 650 tons.

Radio de Acción: 4500 millas a 15 nudos. (5000 millas a 20 nudos según el Almanacco).

Armamento: 2 torres dobles de 120 m/m., 6 piezas sencillas de 40 m/m. A.A., 2 herizos, 2 lanza-granadas.

En vista de los defectos señalados anteriormente se decidió reconstruir los dos restantes el "Roger de Lauria" y el "Marqués de la Ensenada". Estos fueron remolcados del Ferrol a Cartagena (900 millas aproximadamente) y en este arsenal se procedió a agrandarlos y su armamento fue modificado. Sus características son:

Desplazamiento: 3.775 tons. en p.c. 3.587 tons. según el Almanacco).

Dimensiones: 119.32 tons. total x 117 entre p.p. x 13 m.

Aparato de propulsión: Igual al "Oquendo".

Velocidad: 30 nudos.

Armamento: Artillería: 3 torres dobles de 127 m/m. A.A. y 38 calibres semi-automáticas (providas por la U.S. Navy) A.S.M: 2 T.L.T. triples MK-32 torpedos: MK-44, 2 TLT fijos MK-37, 1 helicóptero ligero piloteado portador de torpedos MK-44.

Radares: de tipo norteamericano.

Sonares: de casco y remolcado igualmente norteamericanos.

Tripulación: 20 Oficiales y 235 hombres.

El "Marqués de Esmeralda" será entregado a la Marina el 1º de Diciembre entrante.

ESTADOS UNIDOS

Abordaje del destroyer "Frank E. Evans" por el Portaviones "Melbourne".

El 3 de Junio último a las 3 de la mañana el portaviones australiano HMAS "Melbourne" abordó por entre sus dos chimeneas al destroyer DD-754 "Frank E. Evans" durante el ejercicio interaliado "Sea Spirit 69", organizado en el cuadro de la OTASE. El destroyer fue cortado en dos. La proa se hundió en diez minutos mientras que la popa quedó a flote; esta parte fue en seguida remolcada hasta la bahía Subic. Esta catástrofe que costó la vida a 74 hombres tuvo lugar en un punto situado a 240 millas al SE de Saigón y a 900 millas al SO de Manila ($1 = 9^{\circ} 40'N$. $L = 110^{\circ} 10'W$).

El accidente se produjo cuando el destroyer buscaba una posición a la popa del "Melbourne" que navegaba a una velocidad de 20 nudos para tomar la posición "rescue" (de salvamento) situada a 100 yardas.

Esta posición es la que toma todo buque encargado de mantenerse alerta para el salvamento eventual del avión cuando va a posarse. El "Evans" antes formaba parte de una cortina antisubmarina cercana situada a 3000 yardas a proa del portaviones. Parece que los jóvenes oficiales de guardia a bordo del destroyer habían calculado mal el rumbo y la velocidad del portaviones. Este a pesar de haber hecho una maniobra "in extremis" no pudo evitar el abordaje. La investigación demostró que parecía que el "Evans" no estaba al corriente de las maniobras aéreas previstas para el "Melbourne".

En los Estados Unidos, la prensa muy irritada por la cuestión del "Pueblo" reaccionó muy vivamente: el accidente sufrido por el "Evans", que ha acaecido después de los incendios que han tenido lugar en varios portaviones y después de la pérdida del "Scorpion", hace llegar a 386 el número de las víctimas debidas a diversas catástrofes en los últimos 3 años.

Lanzamiento del LST 1185 "Schenectady". —

Este LST, cuarto de las 17 unidades del tipo Newport encargadas a los astilleros de la "National Steel Shipbuilding Co", de San Diego, fue lanzado al agua el 23 de Mayo último. Sobre las gradas que quedaron libres fue colgada la quilla de otro LST que fue bautizado con el nombre de "Saginaw".

Los LST de este tipo desplazan 8340 tons., en p.c. y filan 20 nudos.

Admisión al servicio activo del transporte de asalto "Durham".—

El transporte de asalto LKA 144 "Durham" fue admitido en el servicio activo el 24 de Mayo último y la ceremonia de costumbre tuvo lugar en el arsenal de Portsmouth (Virginia). Inscrito en el programa naval de 1964-1965, este transporte fue puesto en gradas en los astilleros de Newport News de donde fue lanzado el 29 de Marzo de 1968.

Sus características son:

Dimensiones: 172,5 m. x 24,60 m.

Desplazamiento: 20.700 tons. en p.c.

Aparato propulsor: Una turbina de vapor.

Potencia: 22.000 c.v.

Velocidad: 20 nudos.

Armamento: 8 piezas de 76 m/m. A.A. (II x 4).

Tripulación: 24 Oficiales y 310 hombres.

"El Durham" está equipado con 18 pequeños medios de desembarco del tipo LCM, de 2 supermástiles de carga de 70 tons., de un tipo nuevo, de un cobertizo y de una plataforma para helicópteros de carga. Puede transportar, además de su tripulación, 300 soldados.

Presencia de dos destróyeres en el Mar Negro.—

Los destróyeres DD-883 "Perry" y DD-859 "Norris" han hecho una corta aparición en el Mar Negro entre el 18 y el 22 de Junio. Esto no ha traído consigo ninguna reacción por parte de los Soviéticos.

FRANCIA

Las Maniobras Nacionales.—

Las maniobras nacionales se desarrollaron como había estado previsto, del 19 al 20 de Mayo, bajo la dirección del General de aeronáutica Jefe de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas.

Estas maniobras comprenden dos operaciones mayores:

—Un ejercicio de P. C. y de transmisión llamado "Exnat", y un ejercicio de defensa aérea del territorio llamado "Datex".

El ejercicio "Exnat" puso en acción todas las estructuras de comando de un nivel elevado, a nivel de interarmados en las tres armas.

Tuvo por objeto poner a prueba nuestro conjunto (francés) de comando en el ambiente de una crisis nacional y de apreciar y medir sus posibilidades de reacción ante misiones múltiples y a menudo peligrosas.

Se pudo considerar que había sido alcanzado el objeto.

Ahora se trata, —y esto será una obra de gran aliento,— de analizar en detalle el desarrollo del ejercicio para sacar de allí las consecuencias en el plan de la organización de las misiones concernientes del comando.

El ejercicio "Exnat" ha permitido además, experimentar en verdadera magnitud el sistema de transmisiones de Comando actualmente en servicio y de estudios de adaptación de su desarrollo en las necesidades previsibles.

—El ejercicio "Datex" organizado por la Aeronáutica, tuvo por objeto poner en acción la totalidad de la organización de los medios de la defensa aérea, empleada en el cuadro de la misión correspondiente al Comando aéreo de las fuerzas de defensa aérea en caso de crisis.

Desde el 12 de Mayo la defensa aérea puso en alerta sus artefactos y desplegó una parte de sus medios de intercepción. A estos medios se unieron los de las fuerzas terrestres antiaéreas, así como los esfuerzos de la Marina Nacional, buques piquetes radares y aviones con base en tierra.

Del 17 al 20 de Mayo la actividad contraria se manifestó por penetraciones de aparatos de combate pertenecientes a la "Fatac" y a las fuerzas aéreas de varias naciones aliadas.

La diversidad de estos vuelos en el tiempo y en la variedad de sus ejes de presentación permitieron al Comando aéreo de las fuerzas de la Defensa aérea verificar su aptitud para llenar su misión.

El examen de las operaciones efectuadas con ocasión del "Datex 69" muestra que se ha obtenido resultados muy satisfactorios, gracias a su puesta en servicio, en el Ejército del Aire, del conjunto automático de tratamiento y de representación de las informaciones.

Este hecho de que no se hubiera producido ningún incidente (ni accidente) en este período de actividad intensa y de que no se haya verificado ninguna perturbación en el tráfico comercial, da crédito al entrenamiento de las tripulaciones y del personal de tierra, así como a la habilidad y al espíritu de iniciativa de aquéllos que han tenido la responsa-

bilidad de controlar los movimientos aéreos y de dirigir y conducir las intercepciones en un espacio congestionado.

GRAN BRETAÑA

Lanzamiento del destroyer lanza-misiles HMS "Bristol". —

Se considera oficialmente que el destroyer lanza-misiles HMS "Bristol" haya sido lanzado al agua el 2 de Junio último en los astilleros de Swan Hunter de Wallsend-on-Tyne, a pesar de que a causa de una huelga de los obreros de los astilleros el buque no pudo salir de sus gradas.

La operación fue diferida para la próxima marea favorable.

Pedido del submarino nuclear de caza "S-108". —

Según la prensa británica el pedido del octavo submarino nuclear de caza (fleet submarine) ha sido presentado recientemente a los astilleros de Vickers.

Pedido del prototipo de las fragatas "tipo 21". —

Ha sido encargada el 26 de Marzo último a los astilleros de Vosper-Thornycroft, la construcción del prototipo de una nueva clase de fragatas llamadas "tipo 21". Esta unidad será construída en Woolson, Hampshire y entrará en servicio en el verano de 1972. Inversamente a lo que se creía hasta ahora, las fragatas de este tipo no son los verdaderos sucesores de las unidades de la clase Lander, sino un tipo intermedio que el Almirantazgo ha encargado en espera de que el estudio de estas futuras fragatas esté terminado. Estas nuevas unidades serán efectivamente las "Standard frigates (o "tipo 22") que estarán puestas en servicio en 1975 y se dice que serán construídas por lo menos en número de 24.

El "tipo 21" es en todo, otro buque estudiado a título privado por las firmas Yarrow y Vosper en colaboración con la Marina Australiana, que piensa encargar un cierto número de ellas.

Habiendo esta última renunciado a este proyecto, la Royal Navy se ha interesado en él a su vez, en la creencia que éste tipo de escolta podría servir de buque intermedio entre la serie Leander y el principio de la construcción de las "standard frigates".

El "tipo 21" fue concebido en un principio como una unidad barata y de dimensiones reducidas, suceptible de interesar al mercado exterior. Sin embargo para responder a los deseos de la R. N. los constructores han

sido llamados a aumentar sus dimensiones. El "tipo 21" encargado por el Almirantazgo presenta finalmente las siguientes características:

Desplazamiento: 2500 tons. en p.c.

Aparato propulsor: Sistema C.-GOG ("Combined gas or gas Turbine" llevando en cada árbol de hélice: 1 turbina de gas, de crucero "Tyne" de 500 c.v. y 1 turbina de gas, de velocidad "Olympus" de 22.000 c.v. Cada eje o árbol de las hélices puede ser discrecionalmente conectado, a una u otra turbina.

Velocidad máxima: 32 nudos con las turbinas "Olympus".

Velocidad de Crucero: 18 nudos con las turbinas "Tyne".

Armamento: 1 torre sencilla de 114 m/m. 1 conjunto de misiles superficie aire "Sea Cat" de corto alcance, 1 helicóptero ligero portador de torpedos ASM del tipo WG-13 franco-británico.

Tripulación: 170 hombres.

Todavía no se sabe el número total de escoltas "tipo 21" que el Almirantazgo piensa mandar construir, en espera de la construcción de los futuros "Standard frigates", pero parece que no será muy elevado. Sea como fuere, parece que al interesarse por este tipo de escoltas baratos, el Almirantazgo trata de favorecer la venta de buques semejantes a las marinas extranjeras.

"El Libro Blanco" sobre la defensa 1969-1970. —

El Gobierno británico ha publicado el 20 de Febrero último su "Libro Blanco" sobre la defensa para el ejercicio 1969-1970.

Por primera vez desde hace 10 años las previsiones presupuestales están hechas tomando como base las del ejercicio precedente.

El presupuesto de la defensa se eleva a 2.266 millones de libras esterlinas contra 2.271 en el de 1968-1969.

Esta reducción de cinco millones de libras proviene de las economías hechas a causa de un escalonamiento de los pedidos de materiales, de una disminución de los stocks y de una reducción de los efectivos estacionados en ultramar.

Por la primera vez el presupuesto acusa una disminución de su valor absoluto.

Representa un poco menos del 6% del Producto Nacional bruto.

Por lo demás no acusa ningún hecho nuevo, puesto que se contenta con recordar las grandes opciones definidas en 1966, a saber:

—Retiro progresivo de las fuerzas estacionadas en ultramar.

—Mayor contribución a la OTAN y a la defensa de Europa.

El repliegue de las fuerzas estacionadas en ultramar se efectúan normalmente al mismo tiempo que se negocia las medidas necesarias para mantener la estabilidad política en las regiones evacuadas.

En el extremo Oriente, se repartirá definitivamente de Malasia y de Singapur 5.500 hombres.

Otros tantos lo serán durante el ejercicio de 1969-1970. En estas cantidades están incluidas las unidades británicas de la Brigada del Commonwealth estacionadas en la Malasia. Durante el mismo ejercicio, 1500 gurkas serán librados de sus obligaciones y 5.300 empleados aborígenes de la base naval de Singapur serán licenciados. El arsenal fue cedido al Estado de Singapur en Diciembre de 1968.

Sin embargo la Gran Bretaña no renunciará completamente a sus compromisos con el Sudeste Asiático, aun después de 1971, fecha para el retiro definitivo de sus fuerzas de esa región.

Los medios estacionados en Europa y reservados para la OTAN seguirán permaneciendo en vista de las operaciones de ultramar.

En 1969-1970, estas unidades participarán en los períodos de instrucción en una treintena de países; y la rotación de las unidades entre el ejército estacionado en Alemania, la Metrópoli y ultramar proseguirá.

De esa manera las fuerzas británicas seguirán siendo también capaces de desempeñar su rol en Europa y fuera de Europa. El "White paper" (el Libro Blanco) anuncia un gran ejercicio aeronaval que se desarrollará el año entrante y en el cual participarán además de los británicos, las fuerzas que pertenecen a Australia, a Nueva Zelandia, a la Malasia y a Singapur. También está previsto el renovar por consiguiente esta maniobra cada dos años.

En lo que concierne al Golfo Pérsico, el calendario de evacuaciones queda subordinado a la clarificación de la coyuntura política en esta zona.

La política de repliegue de las fuerzas británicas en Europa adoptada por el Gobierno Laborista, se encuentra ampliamente justificada —dice el "White Paper"— por la invasión de la Checoslovaquia y por el acrecentamiento del potencial naval soviético en el Mediterráneo.

Aunque nada indica que los soviéticos tengan la intención de recurrir a la guerra para asegurar ventajas en Europa Occidental o Meridional, hay que temer crisis políticas en el interior del Block Comunista.

Elas podrían amenazar de contragolpe la estabilidad en Europa. El potencial de la U.R.S.S. —dice el "White Paper"— no cesa de aumentar. Su presupuesto militar ha crecido este año en un 6%, y su presupuesto científico, que oculta muchas investigaciones de interés militar, ha aumentado en un 14%.

Los efectivos de las tropas concernientes al pacto de Varsovia son considerables: cerca de tres millones de hombres en el ejército de tierra, más de un millón de las fuerzas aéreas y de cohetes y cerca de 500.000 en las fuerzas aeronavales. La existencia de estas fuerzas agregadas a la inestabilidad política que reina, tanto en la Europa Oriental como en el Medio Oriente, son una fuente de peligros reales.

A condición de que sepan mantener su cohesión política y su esfuerzo militar, los países que pertenecen a la OTAN, tienen toda probabilidad de escapar de estos peligros como lo están haciendo desde hace veinte años, —dice el "White Paper".

El elemento fundamental de la OTAN es seguramente el compromiso de los Estados Unidos, teniendo en cuenta las distancias y la rapidez de la ejecución de las operaciones militares; la existencia no solamente de planes de acciones Comunes, sino también de una verdadera organización militar son más que nunca necesarias.

El Reino Unido está decidido a representar en esta organización un rol central: el "Libro Blanco" se complace en hacer resaltar que el Reino Unido es el único país europeo que participa allí con sus tres armas. Además de los medios que, como la "British Army over the Rhine", están desde hace mucho tiempo a la disposición de la OTAN, la Gran Bretaña va desde ahora a desplegar permanentemente en el Mediterráneo, ya sea sus portaviones, o sus portahelicópteros de asalto o sus dos transportes de asalto del tipo "Fearless".

Aumentará además su contribución en este Mar a partir de 1970 con un buque lanzador de misiles.

Por otra parte unidades del "Coastal Command" participarán con otros aviones pertenecientes a Marina de la OTAN, en la vigilancia de los buques soviéticos.

Análisis del Presupuesto de Defensa .—

El presupuesto de la defensa está repartido como sigue entre los diferentes Ministerios y las tres armas, en millones de libras:

	1968-1969	1969-1970
Ministerio de Defensa (Central)	28,86	33,67
Ministerio de Defensa (Marina)	654,02	645,62
Ministerio de Defensa (Ejército)	604,31	600,55
Ministerio de Defensa (Aire)	554,06	592,00
Ministerio de Tecnología	227,29	209,46
Ministerio de Edificios Públicos y Trabajo	198,03	179,80
Autoridad Energía Atómica	4,77	4,75
Total:	2.271,34	2,265,85

Por otra parte estará descompuesto por categorías de fuerzas o de empleo, como se indica más abajo:

		Diferencia en el Presupuesto de 1968-1969
Fuerzas nucleares estratégicas	60	— 35
Fuerzas terrestres en Europa	203	— 9
	Marina	— 21
Fuerzas polivalentes	Ejército	— 15
	R . A . F.	+ 80
Transporte aéreo	98	— 17
Reservas	22	+ 6
Investigaciones y desarrollos	236	— 18
Adiestramiento	218	+ 6
Producción y reparaciones	183	— 9
Otras funciones	408	+ 15
Diversos	37	
Total:	2.266	

Solamente el presupuesto de las Fuerzas del Aire es superior al del año último (592 millones contra 554). Esto es debido principalmente a la adquisición de los "Phantoms" en los Estados Unidos y a la iniciación del programa del cuadirreactor "Nimrod" que debe reemplazar al "Shakleton" MK-2 en el "Coastal Command".

El avance del programa de los submarinos "Polaris" explica la reducción de las sumas destinadas a las fuerzas estratégicas durante el ejercicio. Sobre 60 millones de libras esterlinas previstas para ellas 55 serán sin embargo absorbidas por este programa.

Los gastos de investigación y desarrollo no representan en 1969-1970, sino el 10,44% del presupuesto militar en lugar del 11,18% en 1968-1969. Pero esta disminución será compensada con una mejor organización, por la realización de las necesidades y por una mejor rentabilidad.

En lo que concierne a la Marina, los programas mayores serán:

—El sistema superficie-aire "Sea Dart", el superficie-aire de corto alcance "Sea Wolf", la misile ASM "Ikara", el torpedo MK-31, así como los sistemas asociados a estas armas, la propulsión nuclear, las turbinas de gas, los hovercrafts.

El presupuesto 1969-1970 permitirá el sostenimiento de los efectivos militares siguientes, en miles de hombres (sin comprender los aprendices).

	01 — 04 — 1969.				01 — 04 — 1970.			
	Royal Navy		R. A. F. Total		Royal Navy		R. A. F. Total	
	Navy	Ejército	R. A. F.	Total	Navy	Ejército	R. A. F.	Total
Hombres								
Oficiales	11,2	18,5	19,4	49,1	11,0	18,0	19,1	48,1
No Oficiales	75,7	155,2	89,7	302,6	73,9	150,6	87,5	312,0
Mujeres								
Oficiales	0,4	0,9	0,8	2,1	0,4	0,9	0,8	2,1
No Oficiales	3,4	4,5	4,5	12,4	3,3	4,3	4,6	12,2
TOTAL	90,7	179,1	114,4	384,2	88,6	173,8	112,0	374,4

Del examen de estas cantidades resulta que la disminución de los efectivos militares llegará a 10.000 hombres.

El personal civil se elevará a 364.300 personas 218.900 de las cuales son productivas.

El personal militar y civil estará repartido de este modo por categorías de fuerza o de empleo:

		Personal civil.	Personal militar.
Fuerzas navales estratégicas		2.800	4.200
Fuerzas en el teatro europeo		32.000	57.300
	Marina	14.200	42.700
Fuerzas polivalentes	Ejército	22.100	79.300
	R. A. S.	20.100	51.400
Transporte aéreo		4.500	18.600
Reserva y formaciones militares		3.100	2.100
Investigaciones y Desarrollo		29.600	2.000
Adiestramiento		27.200	80.500
Producción		147.400	9.800
Diversos		61.300	51.000

El Presupuesto de la Marina.—

El presupuesto de la "Royal Navy" para el ejercicio 1968-1969 se eleva, como ya hemos visto a 645,624 millones de libras, lo que representa aproximadamente el 27% del conjunto de los gastos militares.

Será repartido de esta manera:

	1968—1969	1969—1970	Diferencia
1 Sueldos de la Navy y de los Royal Marines	105 930 000	102 882 000	— 3 048 000
2 Reserva de la Royal Navy	1 480 000	1 584 000	104 000
3 Estados Mayores y Servicios Centrales	5 371 000	5 815 000	444 000
4 Investigaciones y Desarrollos	34 007 000	37 501 000	1 494 000
5 Servicios de Sanidad, Educación, Personal civil de los "Fleety Services".	18 844 000	20 025 000	1 181 000
6 Servicios logísticos (Combustibles, Víveres, armas, Existencias).	244 404 000	230 655 000	— 13 749 000
7 Construcciones nuevas y reparaciones: compras de aviones y de armas: salarios del personal de los arsenales.	219 185 000	202 363 000	— 16 822 000
8 Diversos	12 466 000	14 335 000	1 869 000
9 Pago de los retirados.	27 006 000	30 464 000	3 458 000

En este presupuesto la componente naval de la fuerza estratégica costará sostenerla, como se ha dicho más arriba, 55 millones de libras esterlinas.

El primero de los cuatro submarinos lanzadores de misiles de la clase "Resolution", el "Resolution" mismo, está en servicio. El H.M.S. "Repulse" cuyos trabajos han avanzado mucho más rápido que los del H. M.S. "Renown" entrará en servicio al final de la Primavera.

En Otoño estará listo el "Renown".

El H.M.S. "Revenge" se unirá a la flota en 1970. Para entonces la R.A.F. seguirá asegurando su tarea con los "Vulcan" del "Strike Command" de la R.A.F.

El sostenimiento de las fuerzas de empleo general de la "Royal Navy" costará, como se ha indicado anteriormente 280 millones de libras que serán repartidas como lo indica el cuadro siguiente, entre las diferentes categorías de medios. El mismo cuadro da la repartición de los efectivos tanto militares como civiles que serán afectados a estos medios.

La Flota estará repartida de este modo:

Tipo/Clase	Operacional: preparándose a serlo Pruebas y Adiestramiento	Reservas Grandes transformaciones Carenas
Portaaviones	2 Eagle, Hermes	1 Arc Royal
Portahelicópteros	2 Albión, Bulwark	
Submarinos: s/m Polaris	4 Revolution, Renown, Repulse, Revenge*	
s/m Nucleares de caza	3 Valiant, Warspite Churchill*	1 Dreadnought
Clase OBERON	10 Orpheus, Olympus, Osiris, Onslaught, Oter, Oracle, Ocelot, Otus, Opossum, Onyx.	3 Oberon, Odin, Opportune.
Clase PORPOISE	4 Rorqual Narwhal, Finwhale, Cachalot.	4 Porpoise, Grampus, Sea Lion, Walrus.
Clase "A"	7 Astute, Artemis, Acheron, Andrew, Ambush, Auriga, Alcude.	3 Aliance, Aeneas, Alaric.
Clase "T" "Buques de asalto, Destro- yers lanza misiles.	1 Taciturn 2 Fearless, Intrepid. 6 Hampshire, London, Fife, Glamorgan Antrim, Norfolk,	1 Tiptoe. 2 Devonshire, Kent.
Cruceros Destroyers	1 Blake 2 Diamond, Decoy.	2 Tiger, Lion. 9 Diana, Dainty, Derfender, Capice, Cavalier, Agincourt, Matapan, Corunna, Barrosa.
Fragatas		
Clase LEANDER	23 Dido, Leander, Afax, Euryalus, Galatea, Naiad, Aurora, Arethusia, Cleopatra, Phoeba, Minerva, Sirius, Juno, Argonaut, Danae, Andromeda, Hermione*, Júpiter*, Baccanthe*, Charibdis*, Scylla*, Achilles*, Penélope.	
Clase TRIBAL	5 Tartar, Mohawk, Nubian, Eskimo, Zulú.	2 Ashant, Gurka.
Tipo "41"	4 Puma, Jaguar, Lynx, Leopard.	
Tipo "61"	3 Lincoln, Chichester, Llandaff	
Clase WHITBY	5 Whitby, Scarboboroug, Tenby, Eastbourne, Torquay.	
Clase ROTHESAY	3 Plymouth, Rothesay, Yarmouth.	6 Londonderry, Lowerstoft, Berwick, Falmouth, Brighton, Rhyl.
Tipo "14"	6 Duncan, Malcolm, Keppel, Dundas, Exmouth, Hardy.	3 Murray, Russell, Palliser.
Tipo "15"	5 Undaunted, Ulster, Verulam, Rapid, Greenville.	2 Troubridge, Wakeful.
Patrullero del Antártico	1 Endurance	
Dragaminas costaneros	44	20
TOTAL	140	37

NOTA: Los seguidos de un asterisco son los buques que entrarán en servicio durante el ejercicio fiscal de 1969-1970.

En lo que concierne a los buques, los trabajos de reconstrucción del portaviones "Ark Royal" van a llevarse a cabo y el buque se unirá a la flota a principios de 1970.

El Crucero HMS "Blake" después de su transformación en crucero portahelicópteros ASM va a entrar bien pronto en servicio. Para empezar pondrá en acción helicópteros "Wessex" MK-3, y más tarde los "Sea King". La conversión del "Tiger" continúa; la del "Lion" está en proyecto.

En la categoría de las fragatas y de los escoltas, los destróyeres lanza-misiles "Antrim" y "Norfolk" se unirán a la flota a fines de 1969-llegando así a ocho el número de destróyeres de la clase "County".

Continúa la construcción del DDG tipo "82" "Bristol", y será admitido en servicio en 1971.

Seis fragatas de la clase Leander serán puestas en servicio durante el ejercicio. Se trata de las "Hermione", "Júpiter", "Bacchant", "Charybdis", "Scylla" y "Achilles".

Si encaminamos ahora la fuerza submarina, el "White Paper" anuncia que el submarino nuclear HMS. "Churchill" entrará en servicio en Enero de 1970. El quinto, el sexto y el séptimo submarino de este tipo están en construcción. El octavo acaba de ser encargado.

El programa de conversión de los dragaminas costaneros en cazas de minas, continúa al ritmo previsto; terminará este año.

Ha terminado el reemplazo de los buques hidrográficos por buques nuevos. Estos buques han sido construídos según las normas aplicadas para los buques mercantes, este procedimiento se traduce en una reducción sensible de sus efectivos.

El primero de una serie de tres pequeños petroleros de escuadra destinados a reemplazar a las unidades de las clases "Wave" y "Ranger", entrará en servicio en 1969.

Un cierto número de buques de las "Royal Fleet Auxiliares" que está actualmente en reserva, será demolido o vendido.

El parque aeronáutico de la "Fleet Arm" comprenderá aproximadamente 200 aparatos de primera línea y un poco más de aviones de segunda línea.

Los aviones de combate en servicio son:

—El F.4K "Phantom" con motores Rolls Royce "Spey". Encargado en 25 ejemplares: este aparato está en curso de aprovisionamiento.

Una flotilla destinada para el adiestramiento de los pilotos ha sido formada con los primeros aparatos entregados:

—El "Sea Vixen" para la intercepción, el "Buccaneer" para asalto.

En la categoría de helicópteros el grueso de las flotillas está equipado con "Wessex" MK-3 para la lucha contra los submarinos y con la versión MK-5 de este aparato, para el asalto heliportado.

Todos los buques del tipo fragata y superiores están equipados ahora con helicópteros. El "Sea King" para la lucha ASM entrará en servicio en 1969.

El helicóptero ligero "Wasp" embarcado en las fragatas está equipado ahora con misiles superficie-superficie para el ataque de las lanchas del género **Komar** u **Osa**. A mediados de 1970 este helicóptero empezará a ser empleado para el WG 13 franco-británico.

Durante el ejercicio presupuestal 1969-1970 la flota activa estará, en principio desplegada como sigue:

Metrópolis.— (Ex-Home Fleet), 1 portaviones o un "Assault Ship". 3 destróyeres lanza-misiles, una treintena de destróyeres o fragatas, una veintena de submarinos, 3 Comandos de la "Royal Marines", (41º, 42º, 45º).

Zona del Caribe.— 2 fragatas con un pequeño destacamento de la "Royal Marines" a bordo.

Mediterráneo.— 1 portaviones o un "Assault Ship" o un porta-helicópteros, 2 fragatas afectadas al "Saceur".

Golfo Pérsico.— 1 ó 2 fragatas y barreminas con base en Bahrein.

Extremo Oriente.— 1 portaviones, 1 portahelicópteros, 1 ó 2 destróyeres lanza-misiles, una docena de escoltas y de destróyeres, 2 Comandos de los "Royal Marines" (40º y 42º).

El "White Paper" no trae datos sobre las construcciones futuras. Fuera de los submarinos nucleares de los cuales hemos hablado más arriba, se contenta con anunciar que un destroyer lanza-misiles del tipo "42" equipado con el sistema superficie-aire "Sea Dart" ha sido encargado y

que los estudios relativos a un nuevo tipo de crucero están en buen camino.

La Marina discute con el grupo "Yarrow-Vosper" los planos de la "Standard Frigate" destinada a suceder a las unidades de la clase Leander. Como todos los futuros buques de superficie de la "Royal Navy" este buque estará movido únicamente por turbinas de gas. A pesar de su tonelaje inferior, tendrá un armamento más poderoso que el instalado ahora en los buques de la clase Leander.

Para terminar este análisis del presupuesto de la "Royal Navy" para el ejercicio de 1969-1970 nos falta decir una palabra sobre su personal militar y civil:

El primero se elevará a 95.500 personas repartidas de la siguiente manera:

	Oficiales	No Oficiales	Total
"Royal Navy"	10.550	71.850	82.400
"Royal Marines"	700	8.500	9.260
Enfermeros (S. N.)	200	400	600
Personal femenino (W.R.E.N.S.)	250	3.050	3.300
	11.700	83.800	95.500

El segundo se elevará a:

- 117.184 hombres y mujeres, de los cuales:
- 79.816 industriales (de los cuales 45.800 en los arsenales).
- 37.368 no industriales.

Readmisión al Servicio Activo del portaviones H.M.S. "Eagle".

El portaviones H.M.S. "Eagle" después de una carena que duró cinco meses, ha sido readmitido oficialmente en el servicio activo el 5 de Marzo de 1969. Ahora va a emprender una serie de pruebas, durante las cuales los pilotos de la escuadrilla 892, —la primera de la "Fleet Air Arm" equipada con "Phantom F4K",— harán ejercicios de despegar y de abordar el buque teniendo consigo este aparato. Como las catapultas y los cables de retención del "Eagle" no permiten despegar ni posarse sobre el portaviones con este aparato, los pilotos del F4K efectuarán solamente ejercicios de "Toca y vete". Recordemos que se deberá construir el "Phan-

tom" F4K equipado con motores Roll Royce "Spey" para el portaviones HMS "Ark Royal" que está actualmente en carena.

A causa de la decisión del Gobierno británico de desarmar los portaviones de la Royal Navy en 1972, éste ha reducido el número de los "Phantom" encargados a los Estados Unidos de cuarenta a veinticinco. Los otros serán reservados para la "Royal Air Force".

Pruebas del Submarino lanza-misiles H.M.S. "Repulse". —

El submarino lanza-misiles HMS "Repulse" llegó a fines de Marzo a Port Cañaveral, que forma parte del conjunto Cap Kennedy, donde quedará un mes. Durante este período hará pruebas de tiro de misiles: participarán en ellas sus dos tripulaciones. La tripulación "estribor" que salió de Faslane con el submarino cederá su puesto a la tripulación "babor" a la salida del primer tiro. Después de estas pruebas el "Repulse" regresará a su base de Faslane sobre el Clyde donde se efectuará los últimos preparativos antes de que el buque efectúe su primer crucero de operaciones.

El "Repulse" es el segundo de los cuatro submarinos lanza-misiles "Polaris" de la "Royal Navy"; el primero fue el "Resolu'on". El tercero, el HMS "Renown", que ha empezado sus primeras pruebas en la mar, se unirá dentro de poco a la Royal Navy. El cuarto, HMS "Revenge" estará terminado en 1970.

El propulsor nuclear del "Repulse" fue construído por Roll Royce. Así como sus "gemelos", ha sido equipado con seis misiles del tipo "Polaris" A-3 suministrados por los Estados Unidos. Pero la ojiva nuclear es de concepción y de construcción nacional: será de tres cuerpos de entrada, pero contrariamente al "Mirv" de la U.S.N., un solo misile no podrá atacar sino a un solo objetivo.

Gran Carena del submarino de Caza H.M.S. "Valiant". —

El HMS "Valiant" entrará en gran carena en Chatam a fines de año cuando el HMS "Dreadnought" regrese al servicio después de su carena en el arsenal de Rosyth.

Reabastecimiento de los Helicópteros en Vuelo. —

Ha sido arreglada una nueva técnica que permite el reabastecimiento en vuelo de los helicópteros embarcados, después de haber partido de sus buques.

Esta técnica permite a los helicópteros mantenerse en búsqueda antisubmarina durante largo tiempo sin tener necesidad de regresar a su buque para reabastecerse.

Misión Hidrográfica del H.M.S. "Hydra".—

El buque hidrográfico HMS "Hydra" efectuó en Enero y Febrero últimos, en compañía del "Discoverer" U.S.N. y de los buques de investigación científica alemanes "Meteor" y "Planet" una misión por cuenta de la "International Atlantic Wind Experiment". Esta misión, que entra en el cuadro del "Global Atmosphere Research Programme", se desarrolló en una zona que se extiende desde Cabo Verde hasta las costas meridionales del Brasil.

Mejoramiento de las Comodidades de a bordo.—

Durante una visita efectuada el 23 de Enero a bordo de la fragata HMS "Andrómeda" (clase Leander) el "Permanent Under Secretary of State (RN)", anunció que la Marina iba a mejorar próximamente las comodidades de las tripulaciones a bordo de los buques. Se consultará a diseñadores de interiores de posadas y de yates.

Transferencia a la "Royal Navy" del L.S.L. que pertenecen al Ejército.—

El ejército británico tiene seis LSL de construcción reciente, (y un antiguo LST, el "Empire Guft"), que se llaman.

- Sir Galahad
- Sir Lancelot
- Sir Percivale
- Sir Bedivere
- Sir Geraine
- Sir Tristán

Ahora están fletadas a la "Brithis India Steam Navigation Company", pero se entiende que en caso de necesidad, pueden ser puestas rápidamente a disposición de las fuerzas Armadas.

Este acuerdo permite al Ejército británico sostener económicamente buques modernos de desembarco. La "Royal Navy" se beneficiará con esto a partir de 1970 puesto que en esa fecha pasarán bajo su control.

Los "Sir Bedivere" tienen las siguientes características:

- Desplazamiento: 5.500 tons. en plena carga.
- Dimensiones: 126,75 m. x 17,70 m. x 3,80.
- Aparato de propulsión: Diesel

- Potencia: 4.450 c.v.
- Hélices: 2.
- Velocidad de crucero: 17 nudos
- Tripulación: 69 hombres

MALASIA

La fragata "Hong-Sebat".—

Esta fragata mandada construir en 1966 a los astilleros de Yarrow será terminada próximamente.

Sus características son las siguientes:

Desplazamiento: 1550 tons. en p.c.

Dimensiones: 93.87 m. total x 10.36 m. x 3 m.

Aparato propulsor: Un sistema CO-GOG (Combined Diesel or gas turbine) compuesto de 1 Diesel de 8 cilindros Brossley Pielstick.

Potencia: 3.850 c.v., 1 turbina de gas Bristol "Olympus".

Potencia: 22.000 c.v.

Velocidad de Crucero: 16.5 nudos con el Diesel.

Velocidad máxima: 27 nudos con la turbina de gas.

Radio de acción: 5200 millas con el Diesel, 1000 millas con la turbina de gas.

Este aparato motor actúa sobre dos árboles que giran a la misma velocidad y sobre las hélices de paso variable del tipo Stone Kamewa: está instalado en dos compartimentos. El compartimento AV de proa contiene la turbina de gas y el reductor: el compartimento AR de popa contiene el Diesel. Esta posición del Diesel ha sido escogida para bajar el centro de gravedad del buque, porque la estabilidad de la fragata había sido afectada por el peso relativamente reducido del aparato propulsor con respecto al del armamento.

El Diesel y la turbina "Olympus" emplean el mismo carburante es decir gas —oil, lo cual simplifica la instalación de los circuitos de alimentación y disminuye el costo del mantenimiento.

Cuatro alternadores de 500 Kw. movidos cada uno por un Diesel, suministran la corriente trifásica de 440 V, 60 HZ.

El armamento importante para un buque de este tonelaje entra con 150 tons., en la repartición de los pesos. Comprende:

—1 pieza de 114 m/m. AH a proa, 2 piezas sencillas de 40 m/m A A Bofors, 1 rampa cuádruple a popa para los misiles superficie-aire, "Sea Cat" de corto alcance, 1 mortero ASM MK-10 "Limbo".

Este último está instalado en una cuba a popa-estribor. Esta cuba puede ser eventualmente recubierta con un panel de acero para permitir la maniobra de un helicóptero ligero en ese sitio.

El constructor del buque propone a los eventuales compradores, variantes en el armamento según que se quiera dar preferencia a la lucha ASM o a la defensa aérea.

Además de esta fragata, la Marina de la Malasia se compone, según la última edición del *Jane's Fighting Ships*, de:

—6 dragaminas costaneros del tipo británico "TON" cedidos por la Royal Navy: "Brinchang" (ex-HMS "Thankerton") "Jerai" (ex-AMS "Dilston"), "Kinabalu", (ex-HMS "Essington"), "Ledang" (ex-HMS "Hexton"), "Mahamiru" (ex-HMS "Dalarston") y "Tahan" (ex-"Lullington").

—4 patrulleras rápidas (54 nudos en las pruebas) de 114 tons., construídas por Vosper y entregadas en 1906. El armamento de estas pequeñas embarcaciones se compone de un cañón de 40 m/m., y de 4 torpedos.

—24 patrulleras modernas, pero más pequeñas, construídas igualmente por Vosper, una lancha para la defensa portuaria, 24 pequeñas unidades de desembarco y finalmente 1 fragata empleada como buque-escuela.

Esta fragata de 2.400 tons., en p.c. del antiguo tipo "Loch" británico de la última guerra, fue modernizada en Singapur antes de ser entregada a la Malasia. Es el ex-HMS "Loch Insh", que ahora lleva el nombre de "Hang Tuah".

Los efectivos de la Marina Malasia ascendían en 1968 a cerca de 4.000 hombres.

PAISES BAJOS

Entrega de los primeros "Atlantic" a la Marina Holandesa.—

La ceremonia oficial de la entrega de los primeros aviones Breguet "Atlantic" a la Marina holandesa tuvo lugar el 26 de Junio en la base aero-naval de Nimes-Garons.

Esta Marina ha encargado nueve aparatos de este tipo. A fin de adiestrar a las tripulaciones y de familiarizar a la Marina holandesa con los "Atlantic", nuestra Marina (la francesa) decidió cederle cuatro aviones nuevos, que les estaban inicialmente destinados a ella. La entrega de los dos primeros aviones tuvo lugar el 26 de Junio.

Además, la Marina francesa ha colaborado estrechamente en la entrada en servicio de los "Atlantic" en la Marina Holandesa:

—Acogiendo en Nimes-Garons desde Octubre de 1968 a cien marineros holandeses y adiestrando a cuatro dotaciones en los "Atlantic" del GAN 6:

—Facilitando el acceso de los holandeses al "Centro Internacional de Gestion del Material "Atlantic" (C.I.G.M.A.), instalado en SAMAN:

—Entregando desde ahora en adelante piezas de repuesto para este material. Recordemos que la Bundesmarine tiene 20 Bréguet "Atlantic" y que Italia ha encargado 18 que serán entregados a partir de 1972.

PAKISTAN

Lanzamiento del Submarino "Hangor". —

El Hangor, primero de los tres submarinos del tipo Daphné encargados a Francia por la Marina paquistaní, fue lanzado al agua el 20 de Junio de 1969 en Brest al mismo tiempo que el "Psyché" y el "Sirene".

Los otros dos submarinos paquistanos en construcción en los astilleros del Taint en el Sena se llamarán "Shushuk" y "Mangra".

Crónica Nacional

Vice-Almirante Enrique Carbonel Crespo: Nuevo Ministro de Marina y Comandante General de la Marina.

La Armada Nacional de duelo: Falleció Vice-Almirante Alfonso Navarro Romero, cuando desempeñaba el cargo de Ministro de Marina y Comandante General de la Marina.

Ministerio de Marina cumple 50 años de fecunda y honrosa trayectoria.

Comandante en Jefe de la Armada Argentina visitó el Perú invitado por nuestra Marina.

Cabos y Marineros eligieron su reina

El Perú conmemoró el 90º Aniversario de la heroica inmolación del Gran Almirante Dn. Miguel Grau.

Alféreces de Fragata se gradúan en la Escuela Naval del Perú.

Buques de la Armada realizan Revista Naval Operativa.

Operación UNITAS X se realizaron frente al litoral nacional.

Submarino "Ovens" de la Marina Australiana visita el Callao.

Buque Base "Maurienne" de la Marina de Francia llegó al Callao en visita Operacional.

Vice-Almirante Enrique Carbonel Crespo: Nuevo Ministro de Marina y Comandante General de la Marina.—

El Vice-Almirante A.P. Enrique Carbonel Crespo es el nuevo Ministro de Marina y Comandante General de la Marina, por haber sido designado para ocupar estos altos cargos navales en reemplazo del Vice-Almirante A.P. Alfonso Navarro Romero, quién falleció sensiblemente el martes 9 de Setiembre en pleno ejercicio de su alto cargo.

En una ceremonia presidida por el Primer Mandatario, el nuevo Ministro de Marina juró cumplir su nuevo cargo en Palacio de Gobierno al mediodía del martes 9 de Setiembre. Posteriormente en la mañana del jueves 11 fue presentado como nuevo Comandante General de la Marina en un sencillo acto que se realizó en la explanada del Ministerio de Marina.

A la ceremonia asistieron Almirantes, Jefes y Oficiales de las diversas unidades y dependencias de la Armada.

El Vice-Almirante Carbonel se graduó como Alférez de Fragata en la Escuela Naval del Perú en diciembre de 1934, habiendo desempeñado hasta la actualidad importantes cargos en buques y dependencias de nuestra Armada.

Antes de ser nombrado para ejercer su actual cargo fue Presidente del Comando Conjunto de la Fuerza Armada. Ha sido Comandante General de la Base Naval del Callao, Jefe de Estado Mayor de la FFA, Director del Servicio de Inteligencia Nacional, Comandante de la Flotilla de Submarinos, Comandante del B.A.P. "Callao" e instructor de la Escuela Superior de Guerra Naval, entre otras altas funciones que ha desempeñado.

Vice-Almirante Alfonso Navarro Romero: Descansa en paz!

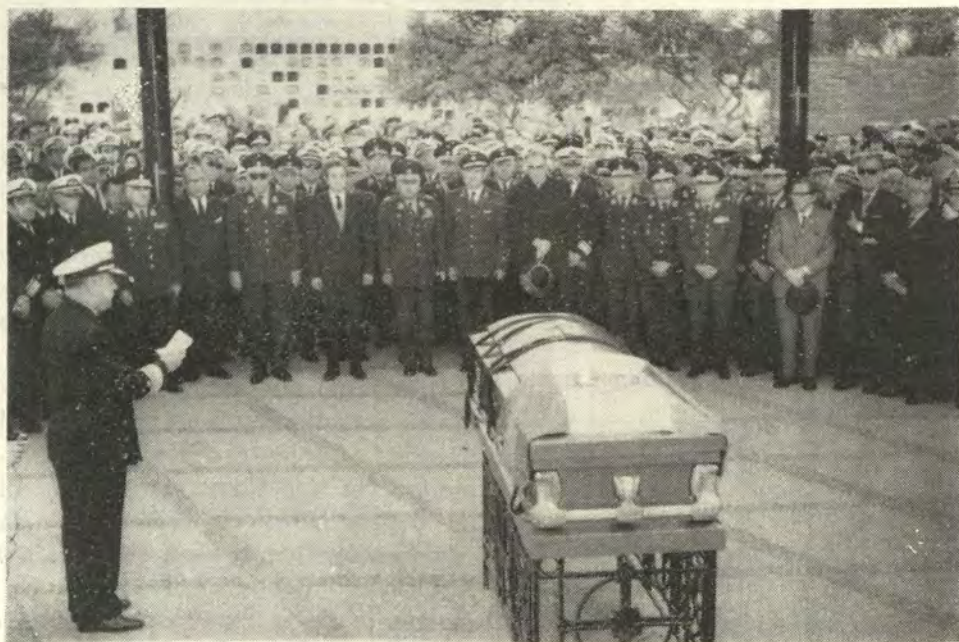
La noticia era inesperada y dolorosa.

A los pocos minutos de acontecer, corrió como un reguero de pólvora por todo el Ministerio de Marina, las dependencias y unidades de la Escuadra y en fin por todo el país.

A las 0735 horas del martes 9 de Setiembre acababa de fallecer en pleno uso de sus funciones el Ministro de Marina y Comandante General de la Marina, Vice-Almirante A.P. Alfonso Navarro Romero, víctima de un infarto cardíaco cuando se aprestaba a salir de su domicilio.

Apreciado por todos, supo granjearse el afecto de sus colegas de armas y de sus subalternos. Competente en la actividad profesional, desempeñó todos los cargos que le confiaron con altura, eficiencia y dignidad. Desempeñó los máximos cargos de Ministro y Comandante General de la Marina con sencillez y plenitud, poniendo toda su dedicación al servicio del progreso de la Armada y al servicio de la patria desde su función pública como integrante de la Junta Militar de Gobierno.

En su sepelio realizado al día siguiente, recibió el sentido homenaje desde el Presidente de la República, los más altos dignatarios de la na-



A nombre del Cuerpo General de la Armada, el Ministro de Marina y Comandante General de la Marina pronuncia una sentida oración fúnebre ante el féretro que guarda los restos mortales del Vice-Almirante Alfonso Navarro Romero.

ción, miembros del Cuerpo Diplomático, autoridades al más humilde representante del pueblo.

En el camposanto, usó de la palabra el nuevo Ministro de Marina, Vice-Almirante A.P. Enrique Carbonel Crespo a nombre del Cuerpo General de la Armada y el Premier de la República General de División E.P. Ernesto Montagne Sánchez, quien lo hizo a nombre del Supremo Gobierno. Ambos oradores, destacaron con la voz entrecortada de la emoción, las virtudes que caracterizaron en vida al ilustre marino desaparecido.

Bajo las tristes notas de silencio y salvas de cañón, sus restos fueron sepultados en una tumba del Cementerio "El Angel" de nuestra capital, ante la emoción y tristeza que embargaba a los asistentes.

A continuación transcribimos las palabras de la oración fúnebre que pronunció con gran emoción el Ministro de Marina, Vice-Almirante Enrique Carbonel Crespo, que reflejan en su contenido la tristeza que la súbita desaparición del Almirante Navarro nos embargó a todos:

SEÑORES:

Con la emoción genuina que impide expresarse, aprisionando el corazón y anudando la garganta cuando muere un amigo querido, casi un hermano como lo fuera para mí el Vice-Almirante D. Alfonso Navarro Romero, he venido hasta este imponente lugar trayendo la palabra del Cuerpo General de la Armada que, contrito, sorprendido y embargado de tristeza por su inesperada desaparición, me ha dado el difícil encargo de depositar un siempreviva sobre el féretro de quien hasta ayer, rigiera con mano segura, competencia profesional y espíritu amplio, los destinos de nuestra gloriosa Marina de Guerra.

El destino final de los hombres es inesperable y los designios de la Providencia muchas veces angustiosos. Tal ha sido el caso de la prematura muerte del Vice-Almirante Navarro, porque ha llenado de inmenso pesar a cuantos le conocieron de cerca y supieron aquilatar sus virtudes de caballero y marino pundonoroso, mas, con la inconforme reacción del amigo que no puede aún adaptarse a la brusca realidad puesto que le abruma la congoja, me queda solamente el consuelo de decir —como mejor pueda—, que este viaje sin retorno deja un gran vacío en las filas de la Armada y en el sentir de sus compañeros y subalternos, porque el Almirante Navarro, con su sencillez de carácter y gran sentido de camaradería —reconocidos por todos—, logró imprimir un sello imborrable en nuestros recuerdos, más fuertemente grabado aún en el seno de la promoción que nos agrupó desde la Escuela Naval, puesto que durante cuatro décadas siempre lo consideramos como el caballero sin tacha y el hom-

bre enamorado de su profesión y familia, que supo hacer un apostolado de su carrera y un santuario de su hogar.

Por ello es que hoy, motivado por esa gran cantidad de recuerdos que guardo en el pecho abrumado por la pena que nos ha traído el deceso de tan querido compañero y amigo, no guardo resquicio alguno para elogios inconsistentes o exagerados sino que traigo palabras sinceras, que justamente por trasuntar una verdadera tristeza y una profunda emoción, creo que constituyen la mística pura de la más fraternal de las oraciones; el rezo que un hermano hace el Supremo Creador, encomendándole el alma del hermano que acaba de expirar.

Hemos venido señores, a acompañar sus restos mortales hasta la última de las moradas, pensando en que a su paso por la vida supo siempre cumplir como hombre honorable, profesional eficiente y caballeroso, la misión que le confiara el destino en forma ejemplar e intachable. Junto con un imborrable recuerdo dejó también un encomiable ejemplo para los que habrán de venir: trabajo, cumplimiento del deber y fe en su patria, conformando una equilibrada y bien orientada trilogía que fue ley en su existencia.

Mi querido Alfonso:

No tengo palabras apropiadas para expresar tus innumerables méritos ni lo que tú significaste para tu digna esposa, familiares, compañeros y subalternos; tampoco para esbozar siquiera tus cualidades de consorte, caballero y hermano. Por eso me siento incapaz de intentarlo, temeroso de que mi garganta se anude, los ojos se me nublen y el corazón se rebele ante la injusticia cruel de la innegable realidad que contemplo.

Acabas de retirarte de entre nosotros súbita e inesperadamente. Te has adelantado un paso hacia el destino común de todos los mortales, dejándonos la grata heredad de tu memoria que siempre estará presente en nuestros corazones; tu franqueza y sencillez, jamás desmentidas, quedarán como un símbolo de la amistad con que supiste honrarnos y de la cual todos nos sentimos orgullosos, porque era sincera, ausente de dobleces y capaz de sentirse íntegra en un cálido apretón de manos...

Mi querido Alfonso: ¡descansa en paz!

Ministerio de Marina cumple 50 años de fecunda y honrosa trayectoria.—

A fines de la segunda década del presente siglo, un movimiento de opinión nacional consolidó un justificado anhelo de los Jefes y Ofi-

ciales de la Marina de Guerra del Perú que consistía en la creación de un Ministerio de Marina que rigiera los destinos de Armada Peruana para lograr el justificado progreso de la institución naval y por la gran importancia que significaba impulsar el progreso de la Armada, basada en la garantía que exigía el país para resguardar el extenso litoral y en la gloriosa tradición de esta arma obtenida en la defensa del honor nacional en los diversos conflictos que se habían realizado años antes.

Para entonces la Armada se hallaba relegada a una simple Dirección en el Ministerio de Guerra y Marina, cuya absoluta organización y falta de independencia para gobernar los propios actos de la Marina, impedían su progreso y operatividad.

Con esta finalidad, un grupo de altos jefes de la Armada hicieron una campaña a nivel nacional para promover esta noble finalidad a fin de lograr que el adelanto de la Marina sea la base para una efectiva cooperación para el engrandecimiento de la patria. Luego de producido el movimiento del 4 de julio de 1919, los Oficiales de Marina obtuvieron el apoyo del Jefe del Estado, Dn. Augusto B. Leguía y lograron como preámbulo la creación de la Dirección General de Marina el 5 de agosto de este año, nombrándose como Director General al entonces Capitán de Navío Juan Manuel Ontaneda.

Con el apoyo de las altas autoridades de la nación, se intensificaron las gestiones que culminaron cuando el Comandante del antiguo crucero B.A.P. "Almirante Grau", el entonces Capitán de Corbeta Manuel D. Faura, invitó a bordo a los representantes de la Asamblea Nacional, señores Miguel Grau Cavero, Alberto Secada y Augusto E. Bedoya, quienes redactaron el proyecto de ley de creación del Ministerio de Marina a bordo de la nave insignia.

Previa la difusión de volantes de apoyo, la Asamblea Nacional expidió la Ley N° 4003 autorizando al Poder Ejecutivo la organización del Ministerio de Marina, la misma que fue promulgada el 13 de octubre del mismo año.

La moción fue presentada por los Diputados Miguel Grau Cavero y Alberto Secada, la misma que fue fundamentada por el primero de los nombrados y fue apoyada por los diputados Luis Otero y Jorge Prado y Ugarteche, según consta en el Diario de Debates; la Asamblea Nacional aprobó por unanimidad este proyecto luego de rendir homenaje el 8 de Octubre de 1919 a la Marina en el aniversario del glorioso combate de Angamos.

El Primer Ministro de Marina fue el Contralmirante Juan Manuel Ontaneda, y el primer local que ocupó estuvo situado en la tradicional ubicación de la Avenida Nicolás de Piérola (La Colmena).

A continuación transcribimos el texto de un volante que alentaba la creación del Ministerio de Marina y que tuvo una amplia difusión:

“¡PATRIOTAS!”

Acudid hoy a la Cámara de Diputados a otorgar un merecido aplauso a los miembros de la Asamblea Nacional, por su patriótica resolución de crear un MINISTERIO DE MARINA con el que sientan las bases de nuestro poder naval, que es el poder y la grandeza de la Patria.

Los Representantes que suscriben:

CONSIDERANDO:

Que la Asamblea Nacional está obligada a satisfacer las necesidades premiosas de la República;

Que entre esas necesidades, una de las más importantes es el mejoramiento de los Institutos Navales;

Que para llenar tal propósito es necesario crear un organismo que directa y especialmente tenga a su cargo la organización y el perfeccionamiento de todos los servicios relacionados con la Armada y todos los elementos que le son conexos;

Propone la siguiente resolución:

La Asamblea Nacional autoriza al Ejecutivo para organizar el MINISTERIO DE MARINA con el personal de los servicios y las dotaciones que estime necesarios para la eficiencia de la labor que esa repartición administrativa debe efectuar.

Piden que esta resolución sea declarada de urgencia.

Lima, a 6 de Octubre de 1919

MIGUEL GRAU CAVERO

Firmado

ALBERTO SECADA

Firmado

Comandante en Jefe de la Armada Argentina visitó el Perú invitado por nuestra Marina.—

Luego de permanecer diez días en el Perú retornó a su patria, el Comandante en Jefe de la Armada Argentina, Almirante Pedro A. J. Gnavi quien realizó una visita oficial invitado por la Marina de Guerra del Perú.

En el aeropuerto fue despedido por una comitiva naval peruana presidida por el Ministro de Marina y Comandante General de la Marina, Vice-Almirante A.P. Enrique Carbonel Crespo e integrada por altos Jefes de nuestra Armada.

El ilustre huésped vino acompañado por su esposa, Sra. Reneé Laura Bertorini y por su Ayudante, Capitán de Fragata ARA Alejandro Delgado. Durante su permanencia en nuestro país cumplió un vasto programa de actividades oficiales, sociales y turísticas.

El Almirante Gnavi, arribó el domingo 19 al aeropuerto internacional "Jorge Chávez" en el cual fue recibido por una comitiva naval presidida también por el Ministro de Marina y Comandante General de la Marina, Vice-Almirante A.P. Enrique Carbonel Crespo. Una compañía del Regimiento Naval rindió los honores de reglamento a la alta investidura del huésped de nuestra Armada.

Al día siguiente, el Comandante en Jefe de la Armada Argentina, visitó al Titular de Marina en su Despacho del Ministerio de Marina. Posteriormente, depositó ofrendas florales ante los monumentos al Gran Almirante del Perú, Dn. Miguel Grau, al Generalísimo Dn. José de San Martín y en el Panteón de los Próceres. Ese mismo día, el Almirante Pedro A. J. Gnavi visitó al Presidente de la República, General de División E.P. Juan Velasco Alvarado en Palacio de Gobierno y luego en la noche asistió a una recepción que la Armada Peruana le ofreció en el Club de Oficiales en La Punta.

Los días siguientes, el ilustre marino argentino visitó la Base Naval del Callao, la Escuela Naval del Perú, el Centro Médico Naval y el Crucero Insignia de nuestra Armada, B.A.P. "Almirante Grau". El jueves 23 acompañado por su comitiva viajó al Cuzco donde permaneció dos días admirando los atractivos turísticos de la Capital Arqueológica de América.

El lunes 27 fue condecorado con la "Cruz Peruana al Mérito Naval" en el grado de "Gran Cruz" en un acto que se efectuó en el Despacho del Ministro de Marina.

En forma paralela, la Sra. Reneé de Gnavi desarrolló un programa especial de actividades sociales y turísticas en nuestro medio, en las cuales estuvo acompañada por la esposa del Ministro de Marina, Sra. Pro-dencia de Carbonel y de esposas de altos Jefes de nuestra Armada.

Cabos y Marineros eligieron su Reina. —

Carmen Araoz Rivera, fue designada "Señorita Gorro Blanco" durante la recepción que el Servicio de Bienestar de la Marina y la Junta del Club de Cabos y Marineros "Grumete Medina" organizaron en la tarde del sábado 11 de octubre en su sede social.

La reina de los tripulantes de nuestra Armada es una agraciada chiquilla de 17 años y es estudiante de secretariado. Fue coronada por la Srta. Gorro Blanco 1968 Lita Cheng Maurice, quien le ciñó la corona y banda a la flamante soberana en el estrado del Club.

Carmen salió favorecida por el Jurado, que estuvo presidido por el Jefe del Servicio de Bienestar, C. de N. José Valdizán Gamio, entre cerca de una veintena de guapas candidatas.

Cerca a un millar de marineros ovacionaron a su reina cuando ésta inició el gran baile que se efectuó como culminación de la Semana Naval.

El Perú conmemoró el 90º Aniversario de la heroica inmolación del Gran Almirante Dn. Miguel Grau. —

Con una serie de actos, la Marina de Guerra del Perú conmemoró reverentemente el 90º aniversario de la gloriosa inmolación en Angamos del Gran Almirante del Perú, Don Miguel Grau y el 50º aniversario de la creación del Ministerio de Marina.

La fecha central de la Semana Naval se efectuó en Piura con asistencia del Presidente de la República, General de División E.P. Juan Velasco Alvarado, en la ceremonia realizada ante el monumento al Caballero de los Mares que se erige en la capital piurana.

La "Semana Naval" se inició el lunes 6 con una ceremonia de graduación de Alféreces de Fragata de Comando General y de la Reserva Naval efectuada en la Escuela Naval del Perú bajo la presidencia del Jefe del Estado.

Al concluir este acto, el Presidente de la República se dirigió por lancha al Crucero Insignia de nuestra Armada, B.A.P. "Almirante Grau", desde donde en compañía de su comitiva integrada por sus Ministros, pre-



LA SESION DE LA SOCIEDAD FUNDADORES DE LA INDEPENDENCIA CONMEMORANDO EL 90° ANIVERSARIO DEL COMBATE NAVAL DE ANGAMOS. En la vista el C. Alm. J. Namihas usa de la palabra en representación del Ministro de Marina.

senció la Revista Naval operativa que realizaron los buques de la Escuadra en alta mar. Asimismo, altas autoridades de la Nación, diversas personalidades y periodistas fueron invitados por nuestra Marina a espectar esta revista naval desde diferentes buques participantes.

El martes 7 de Octubre, los cadetes de la Escuela Naval del Perú disertaron sobre el significado de la Gesta de Angamos en las diversas Escuelas Militares y las Escuelas de las Fuerzas Auxiliares. Posteriormente se realizaron ceremonias de imposición y ascenso de la Cruz Peruana al Mérito Naval en forma simultánea en el Ministerio de Marina, Base Naval y Base Fluvial de Nanay en Iquitos.

Con honores al Pabellón y conferencias alusivas se iniciaron las actividades del miércoles 8 de octubre en todas las unidades y dependencias de la Marina. También en forma simultánea se realizaron ceremonias cívico-patrióticas en todos los puertos del litoral y en general en todas las ciudades de la República. En el puerto de Salaverry y en un pueblo joven de Tacna se inauguraron bustos al Almirante Grau cedidos por el Ministerio de Marina.

En el Callao se desarrolló la tradicional ceremonia patriótica que se inició con la colocación de una ofrenda floral ante el Monumento al Ca-

ballero de los Mares. Posteriormente se ofició una Misa de Campaña y luego el Alcalde del Callao pronunció un vibrante discurso. También se leyó la proclama del Ministro de Marina y se entonó el Himno a Grau. El acto culminó con el desfile de fuerzas militares del Colegio Leoncio Prado, el Batallón de Paracaidistas y el Regimiento Naval. En representación del Ministro de Marina concurrió a la referida ceremonia el Comandante General de la Base Naval del Callao.

A la misma hora se realizó también una ceremonia ante el Monumento al Héroe de Argamos en la Plaza que lleva su nombre en Lima. El acto fue presidido por el Contralmirante A.P. Jesús Polar Valdivia. Asimismo, en la Cripta de Los Héroes, el Contralmirante A.P. Hernán Ponce de Mendoza, en representación del Titular de Marina, depositó una ofrenda floral ante la tumba de Grau.

Entre otras actividades efectuadas ese día, se realizaron sesiones solemnes en la Asociación Nacional Pro-Marina y en la Sociedad Mutualista de Técnicos, Maestros y Oficiales de Mar. Previamente se realizó una Marathon entre Cabos y Marineros de Lima y Callao, que fue ganado por un infante de marina y en la noche hubo una retreta y quema de un castillo de fuegos artificiales en la Plaza Grau del Callao.

Alféreces de Fragata se gradúan en la Escuela Naval del Perú. —

Cincuentinueve Alféreces de Fragata del Comando General de la Armada y ocho de la Reserva Naval recibieron sus espadas y Despachos de Oficiales de la Marina de Guerra del Perú durante la ceremonia de graduación de la Promoción 1969 que se realizó el lunes 6 de octubre en el patio de honor de la Escuela Naval del Perú.

El Presidente de la República, General de División E.P. Juan Velasco Alvarado, presidió la ceremonia en la cual también se llevaron a cabo la Clausura de las Escuelas de Calificación para Oficiales Alumnos de la Armada, quienes recibieron sus diplomas de manos del Ministro de Marina y Comandante General de la Marina, Vice-Almirante Enrique Carbonel Crespo.

Previamente, el Sub-Director de la Escuela, Capitán de Navío A.P. Manuel Amat y León en nombre del Contralmirante Director, hizo una amplia exposición de las actividades realizadas en el presente año y exhortó a los nuevos Oficiales a cumplir fielmente el deber de caballerosos miembros de nuestra gloriosa Armada, teniendo siempre como derrotero el sublime mensaje del Gran Almirante Miguel Grau.

Posteriormente el Jefe del Estado entregó la Espada de Honor al Alférez de Fragata A.P. Humberto León Rabines, quien obtuvo las mayores notas durante su permanencia en la Escuela Naval. Además, di-



EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA entrega la Espada de Honor al Alférez de Fragata AP. Humberto León Rabines Gironda, durante la graduación de Oficiales efectuada el 6 de octubre en la Escuela Naval del Perú



EL MINISTRO DE MARINA, Vice-Almirante AP. Enrique Carbonel Crespo, entrega el Despacho de Oficial a un flamante Alférez de Fragata durante la graduación efectuada en la Escuela Naval del Perú

versos Embajadores de Repúblicas hermanas entregaron numerosos premios especiales a los flamantes Oficiales que se destacaron en diversos cursos y especialidades.

Los demás integrantes de la Promoción 1969 recibieron a continuación de manos del Presidente de la República sus Espadas y sus respectivos Despachos les fueron entregados por el Ministro de Marina.

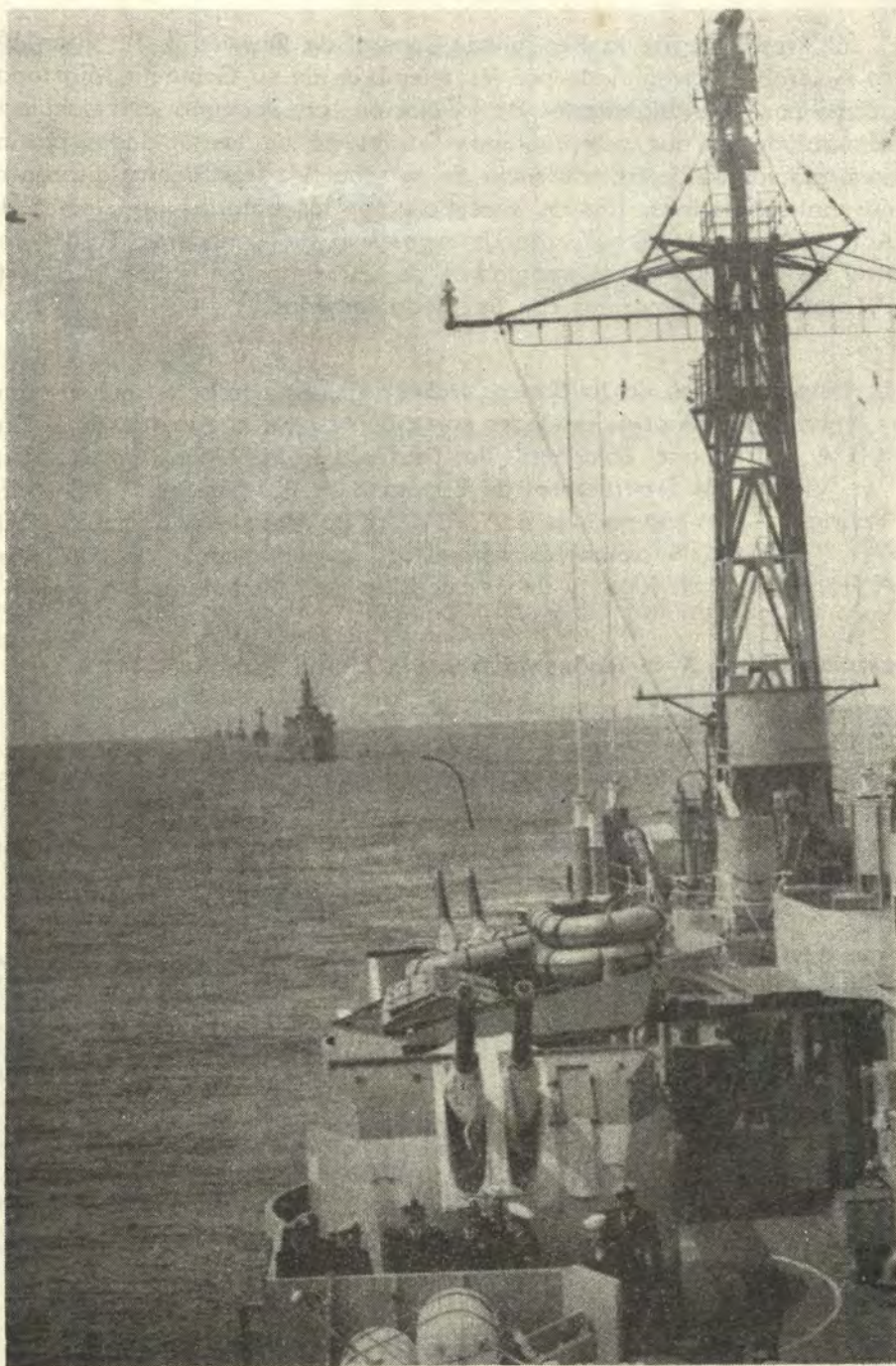
Finalmente el Primer Mandatario declaró clusuradas las labores de la Escuela de Calificación de Oficiales y de la Promoción 1969, embarcándose al término de su discurso en una Lancha de la Comandancia General de la Escuadra con destino al Crucero B.A.P. "Almirante Grau" desde donde apreció las secuencias de la Revista Naval Operativa que se llevó a cabo en alta mar.

Buques de la Armada realizaron una impresionante Revista Naval Operativa en Alta Mar. —

Diversas maniobras y ejercicios realizaron los buques de nuestra Armada durante el desarrollo de la Revista Naval Operativa que se realizó en la mañana del lunes 6 de octubre en alta mar.



El Presidente de la República observa las maniobras durante la Revista Naval Operativa.



En columna las unidades navegan durante la Revista Naval Operativa

El Presidente de la República, General de División E.P. Juan Velasco Alvarado, acompañado por los miembros de su Gabinete Ministerial, así como por altos dignatarios de la Nación, presenciaron espectaculares ejercicios navales que comprendieron la revista de las unidades participantes, maniobras de transferencia de personal y carga ligera, disparo de armas antisubmarinas, tiro de superficie por las baterías principales del B.A.P. "Almirante Grau", ataque sorpresivo de Cañoneras Torpederas, control de un avión naval, maniobras de aproximación, salida a superficie y ataque de submarinos con haces de torpedos.

Personalidades de la Banca, Industria y Comercio estuvieron también embarcados en otras unidades participantes, las cuales fueron el Crucero B.A.P. "Coronel Bolognesi", los Destroctores de Línea B.A.P. "Guise" y "Villar", los Destroctores de Escolta B.A.P. "Aguirre", "Castilla" y "Rodríguez", los submarinos B.A.P. "Dos de Mayo", "Angamos", "Abtao" e "Iquique", 6 cañoneras Torpederas, el Remolcador de Alta Mar, B.A.P. "Guardián Ríos" y una escuadrilla de Helicópteros Navales.

Operación Unitas X se realizaron frente a Litoral Peruano.—

Desde fines de agosto y la primera semana de octubre se efectuaron las Maniobras Navales Conjuntas "UNITAS X" con la participación de los grupos de tarea de la Armada Peruana y de los EE. UU. de N.A. llevadas a cabo con el fin de realizar un entrenamiento naval conjunto para la defensa continental.

Estas maniobras conjuntas se iniciaron con detección antisubmarina frente a las costas de Tumbes. La primera etapa culminó el 4 de setiembre en el Callao. La segunda realizada al sur del litoral culminó el domingo 7 de setiembre frente al puerto de Mollendo.

El Grupo de Tarea de la Marina de Guerra del Perú estuvo bajo el comando del Capitán de Navío A.P. José Rojas Hernández y estuvo conformado por el Destructor de Línea B.A.P. "Guise", submarino B.A.P. "Dos de Mayo", el Transporte de Ataque B.A.P. "Independencia" y el Buque Tanque Petrolero B.A.P. "Lobitos". El similar de la Armada Estadounidense estuvo bajo el mando del Contralmirante USN, James Dare y sus unidades fueron el Destructor Ligero USS "Leahy", el Destructor de Línea USN "Sarsfield", el Destructor de Escolta USN J.K. Taussig", el submarino USS "Grampus" y dos aviones antisubmarinos.

Submarino "Ovens" de la Marina Australiana visitó el Callao.

En visita informal, arribó el Submarino de la Real Armada de Australia HMAS "Ovens", al Callao que se encontraba en viaje inaugural a su país, luego de haber sido construído en astilleros de la Gran Bretaña.

La nave llegó el martes 2 de setiembre y su dotación fue recibida por representantes de nuestra Armada y de la Embajada de la Gran Bretaña y Australia.

El submarino australiano se hallaba bajo el comando del Capitán de Corbeta B. Nobis y presentaba una dotación de 5 Oficiales, 19 Oficiales de Mar y 35 marineros.

El H.M.A.S. "Ovens" es un submarino de tipo británico "Oberon", registra 2,050 toneladas, puede navegar sumergido a grandes velocidades, su eslora tiene 92 metros y está equipado con torpedos de rumbo automático.



Llega el Submarino Australiano H.M.A.S. "Ovens" al Callao



EL COMANDANTE DEL SUBMARINO AUSTRALIANO, C. de C. Nobis, agradece el agasajo que los submarinistas peruanos le ofrecieron en el Club de Oficiales de la Armada.

Buque Base "Maurienne", de la Marina de Guerra de Francia llegó al Callao en visita Operacional.—

El Buque Base de la Marina de Guerra de Francia "MAURIENNE" llegó el lunes 6 de octubre al Callao para efectuar una visita operacional de tres días.

La nave estuvo comandada por el Capitán de Fragata X. de Lassus Saint Gineés, que tenía una dotación de 8 Oficiales, 33 Oficiales de Mar y 137 cabos y marineros. Durante su estadía en nuestro primer puerto, los marinos galos cumplieron una serie de actividades profesionales, turísticas y sociales.

SOCIEDAD FRATERNAL DE MARINA

El personal del Cuerpo General de la Armada y los que a él habían pertenecido, el de las Dependencias de Marina y los miembros de la Marina Mercante Nacional se asociaron en 1873 formando la

SOCIEDAD FRATERNAL DE MARINA

Esta institución auxilió oportuna y eficazmente a sus socios durante la guerra de 1879, y hasta la fecha lo viene haciendo con **puntualidad y rapidez**.

La cuota de ingreso es de treinta soles para los que tienen hasta cuarenta años de edad, más sesenta soles adicionales por cada trimestre más de edad. La cotización de los socios es de sesenta soles trimestrales adelantados y veinte soles por cada mortuorio; siendo la cantidad asignada para mortuorio. S/. 35,000.00.

Los Alféreces de Fragata no pagan cuotas de ingreso.

El año	1958	fueron	pagados	tres	mortuorios
"	1959	"	"	cuatro	"
"	1960	"	"	dos	"
"	1961	"	"	seis	"
"	1962	"	"	dos	"
"	1963	"	"	dos	"
"	1964	"	"	siete	"
"	1965	"	"	cuatro	"
"	1966	"	"	dos	"
"	1967	"	"	cuatro	"
"	1968	"	"	dos	"
"	1969	"	"	cinco	"

Es un deber de todo Oficial para con su familia, el pensar en proporcionarle el mismo día de mayor angustia y dolor, un auxilio **rápido, oportuno y seguro** con qué poder atender a las más premiosas necesidades del momento.

Artículo 9 del Reglamento:

Podrán ser socios adherentes: a) La esposa, y los hijos e hijas del socio siempre que sean aceptados como tales, satisfaciendo todas las condiciones que para el caso disponen estos Estatutos y Reglamento.

La Sociedad está presidida en la actualidad por el Vicealmirante Carlos Rotalde.

Dirija Ud. hoy mismo su solicitud de ingreso al Secretario Capitán de Fragata Juan E. Benites,

Calle General Orbegoso 137 - 201. — LIMA 5.

NECROLOGICAS



† **Vice-Almirante ALFONSO NAVARRO ROMERO**

En la mañana del 9 de Setiembre, ocurrió el sensible fallecimiento del Señor Ministro y Comandante General de la Marina, Vice-Almirante A.P. Alfonso Navarro Romero, víctima de un infarto cardíaco.

Su sepelio originó un solidario espíritu de pesar entre todos los miembros de la Armada Peruana, por sus relievantes dotes humanas y profesionales que caracterizaron su vida, cual símbolos ejemplares de nobleza y virtud humana.

Al llegar los restos al Cementerio, se le rindió un sentido homenaje, desde el Sr. Presidente de la República, los más altos dignatarios de la Nación, miembros del Cuerpo Diplomático, y representantes del pueblo en general.

En el camposanto usaron de la palabra el nuevo Ministro de Marina Vice-Almirante A.P. Enrique Carbonel Crespo, y el Premier de la República General de División EP. Ernesto Montagne Sánchez, quienes en sentidas oraciones destacaron las virtudes del ilustre Marino desaparecido.

La "Revista de Marina", asociándose al dolor de sus deudos, expresa su sentida condolencia, rindiéndole el homenaje que su brillante y ejemplar vida lo hacen merecedor.

NECROLOGICAS

Vice-Almirante ALONSO MAYAÑO ROMERO

En la mañana del 9 de Setiembre ocurrió el sensible fallecimiento del Señor Ministro y Comodoro General de la Marina, Vice-Almirante A. R. Alonso Mayaño Romero, víctima de un infarto cardiaco.

Su sepelio originó un solenne espíritu de pesar entre todos los miembros de la Armada Peruana, por sus relevantes dotes humanos y profesionales que caracterizaron su vida, cual símbolo de ejemplo de nobleza y virtud humana.

Al leer los textos al Comentario, se le tributó un sentido homenaje, desde el Sr. Presidente de la República, los más altos dignatarios de la Marina, miembros del Cuerpo Diplomático, y representantes del pueblo en general.

En el conmovedor curso de la palabra el nuevo Ministro de Marina Vice-Almirante A. R. Enrique Cisneros Cuzco, y el Premio de la República General de División ER. Ernesto Morúa Sánchez, quisieron en sentido casi resaltar, con las palabras del Ilustre Ministro desaparecido.

La Revista de Marina, con el fin de tributar a sus dos espíritus un sentido homenaje, iniciando el homenaje que su brillante y ejemplo se lo hacen merecedor.

PETROLEOS DEL PERU Y SU IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO NACIONAL

RESEÑA HISTORICA

Un 9 de marzo de hace treinticinco años, el Presidente de la República, Mariscal Oscar R. Benavides, plasmando en un decreto la necesidad de encauzar nuestros recursos energéticos en el renglón petrolífero, creó el Dpto. de Petróleo dependiente del Cuerpo de Ingenieros de Minas, que a posteriori sería la partida de nacimiento de la Empresa Petrolera Fiscal, hoy Petróleos del Perú.

14 años después, el Presidente José Luis Bustamante y Rivero, comprende la necesidad de dar impulso a este renglón de valor estratégico y a la vez de darle autonomía a la Empresa, a fin de que pueda ejecutar contratos a nivel público y privado tanto nacional como internacionalmente, autorizándole su personería jurídica con completa autonomía.

A pesar de los esfuerzos de los gobiernos de aquella época, por levantar el prestigio y la productividad de esta empresa, no se pudo avanzar mucho.

Y es sólo en el año de 1952, con la Ley de Petróleos N° 11780 promulgada por el gobierno de Manuel A. Odría, y 10 años después, en 1962, con el Gral. Nicolás Lindley López en la Presidencia, se expide el Decreto Supremo N° 14473 que se refiere a la nueva Ley Orgánica de la ex-EPF, con lo cual se consigue el impulso que superó las más caras expectativas.

Esta preocupación de los gobiernos a lo largo de 35 años, llega a su climax al responsabilizar a nuestra empresa, con la exploración, abastecimiento y distribución del 70% de la producción nacional, para darle una autonomía y capacidad de trabajo como corresponde a las empresas públicas de esta naturaleza.

Esta confianza ha sido depositada en Petróleos del Perú por el actual Gobierno Revolucionario la cual se vio materializada por un Decreto-Ley que fue dado a conocer el mismo día y hora en que nuestras tropas ingresaron a Talara el 9 de Octubre de 1968.

IMPORTANCIA EN EL DESARROLLO NACIONAL.

El abastecimiento normal de combustibles a los más recónditos lugares del Perú, es la clave sobre la cual tienen que basarse los elementos de progreso, ya que podemos afirmar que el adelanto de una nación marcha sobre los motores de sus máquinas.

Conscientes de esta alta y difícil responsabilidad, y con la consigna de agotar hasta el último esfuerzo, se encuentran imbuidos con este espíritu los 4,134 empleados que conforman PETROPERU en las tres regiones naturales de la nación.

Para cumplir sus objetivos, cuenta con la colaboración de entidades nacionales y extranjeras, como las empresas estadounidenses Belco Petróleo Corporation y Peruvian Gulf Oil Company, las mismas que explotan el zócalo continental en el noreste del país y distribuyen los productos de la Refinería "La Pampilla", respectivamente.

PROGRAMAS FUTUROS DE PETROPERU.

Con el apoyo del actual Gobierno y en completo acuerdo con la dinámica actual del Ministerio de Energía y Minas, es que PETROPERU está empeñada para que en un futuro no muy lejano, se logre conseguir el autoabastecimiento de hidrocarburos y sus derivados a nivel nacional.

En el campo de la refinación, podemos decir que hoy se encuentra ésta, casi exclusivamente en manos nacionales, respetando algunos derechos adquiridos por otras empresas.

Para cumplir con mayor efectividad los objetivos del abastecimiento de combustibles en todo el país, se piensa ampliar en un 50% la capacidad de producción de la Refinería "La Pampilla".

Asimismo, PETROPERU proyecta lograr un aumento del 30% de la capacidad de producción de la Refinería de Talara, mejorando la calidad de los productos mediante el sistema de craqueo catalítico fluido.

También, en el plazo próximo, se piensa construir una Refinería en Mollendo y ampliar a mayor escala la de Iquitos.

Habiendo sido designada esta Empresa por el Gobierno para ser la que realice los estudios y proceda a trabajar en la industria petroquímica básica, se ha considerado la construcción de una planta petroquímica en Piura (Talara), incluyéndose también en el tendido de un gaseoducto, desde Talara hasta Lima.

De esta manera, se puede apreciar en forma breve y sucinta la dinámica que hoy anima a Petróleos del Perú. Asimismo se han esbozado planes para establecer nuestro mercado interno sin recurrir a importaciones que graven nuestra balanza comercial.

El Gobierno Revolucionario ha reafirmado a los extranjeros amigos del Perú, que cooperan en las diversas fases de la explotación petrolera, que sus inversiones serán ampliamente garantizadas dentro del clima de confianza en el que hoy se desarrollan las actividades económicas de nuestra nación avisorándose un promisor futuro para la industria petrolera del Perú.

FIDEOS "NICOLINI"

Calidad Máxima

HARINA "SOL"

Calidad Inmejorable

HARINA "SOL"

Pan hecho con Harina "SOL" significa
Mejor alimentación, Mayor economía.

Más nutrición. Menos gasto.

NO FERMENTA. NO ES ACIDA.

FIDEOS NICOLINI

Son tan buenos como los mejores importados,
Elaborados con Harina "Sol" y con Sémola de
primera clase. Fideos en bolsas, paquetes,
cajas, de Excelente PRESENTACION



PIDAN EN TODAS PARTES

Harina "Sol" y Fideos Nicolini

INCONFUNDIBLES

Nicolini Hnos., S. A.--Lima

Teléfono 230180

Ferretería "Emilio Miyano"

VENTAS AL POR MAYOR Y MENOR DE:

PINTURAS, TUBERIAS PLASTICAS Y GALVANIZADAS,
MANGUERAS DE PLASTICO Y JEBE, PLANCHAS DE
ETERNIT, DE FIERRO Y MAPRESA
CONEXIONES, VALVULAS, ETC.

ARTICULOS SANITARIOS DE TODA CALIDAD
ANTENAS DE T.V. Y ARTICULOS ELECTRICOS

Saloom N° 182
Teléfono 29-6978

CALLAO

GUIA DEL ANUNCIADOR

Manufacturas de Tejidos de Lana del Pacifico S.A.

Marcona Mining Company

Petróleos del Perú

Nicolini Hnos. S.A.

Ferretería "Emilio Moyano"

FINOTEX